

# UNIVERSIDAD - EMPRESA - ESTADO

CÁTEDRA LOW MAUS





# UNIVERSIDAD - EMPRESA - ESTADO

## CÁTEDRA LOW MAUS

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de economía

Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional y  
Ordenamiento Territorial

Amado Antonio Guerrero Rincón  
(Compilador)



Vicerrectoría  
Académica

© *Universidad Industrial de Santander*  
*Universidad – Empresa – Estado*  
*Compilador: Amado Antonio Guerrero Rincón*  
*Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional y Ordenamiento Territorial*

*Cátedra Low Maus*  
*Vicerrectoría Académica*

*Jaime Alberto Camacho Pico -Rector*  
*Álvaro Gómez Torrado - Vicerrector Académico*

*Primera edición: Marzo de 2009*

*Comité Editorial*  
*Álvaro Gómez Torrado*  
*Lucila Niño Bautista*  
*Luis Álvaro Mejía A.*

*Coordinación Editorial*  
*Dirección Cultural*

**ISBN 978-958-8504-09-4**

*Impresión*  
*División de Publicaciones UIS*  
*Ciudad Universitaria Cra. 27 calle 9.*  
*Tel. 6348418 - 6344000 Ext: 2196 Fax. 6328212*  
*publicac@uis.edu.co*  
*Bucaramanga, Colombia*

## CONTENIDO

<i>Introducción</i>	7
<i>Relaciones Universidad – Empresa – Estado: Experiencias y visiones desde la Universidad y el Estado. Fanny Almarío M.</i>	29
<i>La empresa y la Universidad en la sociedad del conocimiento. Carlos Enrique Arroyave Posada.</i>	53
<i>Experiencias de investigación en contextos internacionales - el caso de las redes en los parques tecnológicos del país Vasco (España). Carlos Blanco Valbuena.</i>	71
<i>Las relaciones Universidad-Empresa-Estado: una reflexión desde la experiencia antioqueña. Jorge Robledo Velásquez.</i>	95
<i>Génesis y evolución de un sistema regional de ciencia, tecnología e innovación - SRCTI- en un contexto rural, biodiverso y multicultural: Cauca – Colombia. Adolfo Plazas, Adriana Sánchez y Campo Elías Bernal.</i>	137

<i>El comité Universidad - Empresa - Estado de Santander: Una iniciativa de articulación regional . Astrid Jaime, Ph.D., Gladys Rocío Ramírez, M.Sc., Óscar Gualdrón González, Ph.D.</i>	<b>165</b>
<i>Bibliografía general.</i>	<b>171</b>

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander creó la Cátedra **Low Maus**, mediante el Acuerdo 041 de abril de 1996, como un acto de reconocimiento y homenaje al doctor Rodolfo Low Maus, insigne maestro y arquitecto del futuro de la Universidad Industrial de Santander. Desde entonces la Cátedra **Low Maus** ha sido sede de reconocidos conferencistas, quienes han abordado temas de política, ciencia, tecnología y artes con un espíritu abierto y democrático, contribuyendo a la formación política y científica de los estudiantes y al intercambio de ideas y opiniones entre el claustro académico de la Universidad. El acuerdo 043 del 30 de marzo de 2004 reglamentó la Cátedra y la incorporó como parte de las políticas de formación integral, dándole continuidad temática y regularidad, con los objetivos de establecer un “escenario apropiado para la reflexión y el análisis de los problemas de mayor relevancia en el país, mediante el debate académico y proyectar la Universidad a la sociedad”, además de institucionalizarla como una forma de docencia.

El espíritu que la Cátedra **Low Maus** busca instaurar en la memoria colectiva es la de un hombre con una visión de Universidad y de universalidad en su saber, la de un visionario

y un humanista, pero también la de un pragmático que supo ejecutar sus reformas y proyectos. Seguramente se podrían hacer muchas hipótesis sobre el destino de la Universidad Industrial de Santander si Low Maus la hubiera regido por un periodo mas largo, pero no tiene sentido entrar en el terreno de las especulaciones. Por ello, el mejor homenaje que hizo la Universidad fue el de rendirle un justo y meritorio homenaje a este insigne hombre que aún nos inspira en la búsqueda de esa Universidad que el sueño y que nosotros debemos ayudar a construir, pues la Cátedra es el foro que nos reúne, en el cual convergen múltiples visiones e interpretaciones del mundo y de la sociedad, pero estamos seguros, como él, que sólo a través del diálogo y mediante la argumentación razonada y la tolerancia por las ideas de los demás podremos construir un mundo mejor.

¿Pero quién fue Rodolfo Low Maus? ¿Cual es el sentido de la Cátedra Low Maus? El doctor Low Maus representó el espíritu mismo de la Universidad Industrial de Santander en un momento histórico determinado, pues encarnó los ideales y las expectativas que la Universidad ha desarrollado a lo largo de toda su existencia. Rodolfo Low Maus fue un rector de la UIS cuyo gobierno se desarrolló entre 1957 y 1962. Su padre era de origen austriaco y su madre de origen alemana, pero él creció en España. A lo largo de su existencia tuvo que afrontar dos grandes conflictos de nivel mundial: la Primera Guerra Mundial y la Guerra Civil Española, vicisitudes que contribuyeron a templar en él, un carácter de hombre decidido, independiente y bastante fuerte.

A Colombia llegó en 1937 y desde el principio se destacó entre los círculos académicos de la capital del país por su facilidad para expresarse frente a sus estudiantes, por la claridad con la cual transmitía los conceptos y por la gran erudición que mostraba en todos los campos del saber. Entre

sus grandes contribuciones a la educación colombiana se puede mencionar la gestión para la creación de la Facultad de Química e Ingeniería Química en la Universidad Nacional de Colombia, hecho que la historia no le ha reconocido en su verdadera valía. Para satisfacción del territorio santandereano, en 1957 se le ofreció el cargo de rector de la UIS, el cual en principio no aceptó, pero al final terminó accediendo por mediación del contralmirante Rubén Piedrahita Arango, para entonces presidente de la Junta Militar, quien lo convenció de su idoneidad para el cargo por no tener filiación política definida y por su capacidad de trabajo y gestión que ya había demostrado durante su tiempo de residencia en el país.

En nuestra Universidad su gestión es digna de admirar, pues durante su administración se produjo el gran salto cualitativo que se necesitaba para convertirla en una de las mejores del país, arrancándola de las atávicas influencias provincianas. Su primera acción, fue reorganizar las funciones administrativas, después de observar que el Rector figuraba al frente de todo, por lo que estableció una división clara del trabajo en los niveles académicos, financiero y administrativo, nombrando para cada uno de estos a un Secretario. Posteriormente se dedicó a sanear las finanzas de la universidad y a responder por sueldos y salarios de empleados y trabajadores, acudiendo inclusive a la realización de préstamos personales ante la banca privada y a la intensificación de su gestión ante las autoridades del orden nacional.

Este fue su primer objetivo, pues luego se dedicó a construir un proyecto académico para la Universidad, teniendo como principios una alta calidad científica y tecnológica, que aún hoy siguen siendo la bandera de la UIS. Esta labor fue desarrollada con un trabajo metódico y con un gran acierto. Su primera medida fue elevar el nivel intelectual del recurso

humano, para lo cual no ahorró esfuerzo para incorporar el mejor cuerpo profesoral posible en medio de las limitaciones presupuestales propias de la entidad, extendiendo su mirada hacia lo internacional, particularmente hacia sus coterráneos que tenían una alta formación técnica y académica.

Parte fundamental de su espíritu visionario fue el de presentar a la UIS ante organismos tales como la UNESCO y la fundación FORD para conseguir su apoyo. De la primera logró obtener una donación de 4 millones de dólares con la cual adquirió equipos, contrató profesores y organizó un sistema de becas; con los aportes de la segunda inició la ampliación de la planta física de la Universidad, en especial, la construcción del edificio de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

Pero aún faltaba lo básico para toda Universidad que se piense con proyecto de futuro: reorganizar el sistema de admisiones. Las entrevistas y las recomendaciones quedaron atrás para dar paso a un sistema donde la exigencia académica, es decir el nivel académico de cada alumno, era lo fundamental. Por último y parte sustancial de su gestión estuvo orientada a propiciar canales ágiles de comunicación entre las directivas universitarias y el estudiantado logrando resolver de manera satisfactoria los diferentes conflictos que se presentaron durante su mandato.

La consolidación institucional de la Universidad durante los últimos 40 años permiten afirmar que las decisiones de tipo académico y administrativo que se tomaron en su momento fueron las mejores, pues llevaron a la UIS a ser conocida a nivel nacional e internacional, siendo ésta época la base de la excelencia que se respira dentro de esta Alma Mater. La tarea para el rector Rodolfo Low Maus no fue fácil: los cambios en el sistema de admisiones, la cualificación del estamento profesoral con la contratación de algunos

profesores extranjeros, la democratización y participación de los diferentes estamentos en algunas instancias de decisión etc., fueron utilizados por sus contradictores para formular interpretaciones sobre su gestión con las hipótesis de exclusión de estudiantes en el acceso a la educación superior, ausencia de patriotismo y, por que no, de sospecha sobre el ambiente de libertad intelectual que se respiraba en la universidad. Por ello, en las elecciones que se debían celebrar en 1962 para nombrar un nuevo Rector, los representantes de los profesores, egresados, estudiantiles y de los trabajadores estudiantiles fueron derrotados, llegando así el fin de una de las eras más lucidas y fructíferas de la Universidad. Octubre de 1962 será recordado como un mes extraño, pues los estudiantes no marcharon ni protestaron para que el rector fuera destituido o contra su mala gestión, sino para que el rector, Dr. Rodolfo Low Maus siguiera presidiendo los destinos de la Universidad.

En este contexto y acorde a lo establecido, se desarrolló el eje temático **Universidad-Empresa-Estado**, pues en los últimos tiempos se ha llegado a la conclusión que para que el país y las regiones alcancen mayores niveles de desarrollo, es necesario superar la ruptura existente entre el mundo empresarial y el académico, además de eliminar la desarticulación existente de las políticas, impulsadas por los diferentes actores, sobre el desarrollo del medio científico y tecnológico, el mayor generador de riqueza y de formación de capital humano, responsable de los saltos positivos en los niveles de desarrollo al cual llegan algunos países.

Esta conclusión ha permeado tanto la definición de políticas como la constitución de redes-alianzas proactivas entre el mundo empresarial, el académico y el Estado, pues las Universidades no deben ser sólo productoras de conocimiento, aisladas del contexto social, sino que deben

articularse con planes, programas y proyectos de investigación que impacten positivamente los niveles de productividad y competitividad de las empresas y las regiones, y buena parte de ese impacto se realiza a través de las empresas, encargadas de llevar a la práctica los resultados obtenidos en los procesos de investigación. De ahí surge la necesidad del diálogo, la cooperación y la participación de las diferentes instancias, pues las experiencias han enseñado que hacer énfasis en sólo uno de los componentes o dirigir la inversión de manera sesgada disminuye el porcentaje de éxito. No obstante, mientras que las empresas persiguen el lucro, la Universidad y el Estado deben estar comprometidos con la búsqueda de un desarrollo equitativo y sostenible y no simplemente con un crecimiento económico con elevadas inversiones en algunos sectores dinámicos. Por esto, el Estado debe velar por que los rendimientos adicionales que se obtengan con los mayores niveles de crecimiento se distribuyen, de manera más equitativa posible, entre los miembros de la sociedad.

La región es un escenario propicio para planificar, con una amplia y visión estratégica, ante la disminución de maniobrabilidad política y económica que ha afectado a los Estados-Nación. La globalización permite el fortalecimiento del capital transnacional, abriéndole amplias posibilidades para movilizarse y multiplicarse en todos los confines de la tierra; y los tratados comerciales entre los países buscan potenciar sectores dinámicos, pero también descubren debilidades y falencias para articularse a los mercados internacionales. De alguna manera, hay que ponderar y compatibilizar las presiones que empujan a una apertura total y la protección de la producción local. Ante todo es natural y estratégico para un país mantener la base productiva y el poder de decisión sobre su propio futuro, pues el riesgo consiste en perder la capacidad de responder autónomamente ante los cambios y quedar a merced de los caprichos del capital extranjero, dado

que al llegar a este punto sería muy difícil para un Estado garantizar un nivel de calidad de vida aceptable para todos sus habitantes y además permitir un desarrollo armónico en las regiones.

Ante el reto de posicionar exitosamente en el mercado nacional e internacional los bienes y servicios producidos por la región y mantener al mismo tiempo cierto poder de maniobra y decisión, surge la necesidad de potenciar las capacidades endógenas; porque solamente así será posible impulsar la producción regional. Se acepta que las posiciones dogmáticas proteccionistas no hacen bien a las empresas, pues las sumerge en un anquilosamiento sin estímulos, pero también es cierto, que ante las asimetrías existentes en los mercados competitivos, es conveniente desarrollar políticas para brindar todos los medios y recursos para ponerlas al mismo nivel de las empresas foráneas. Es aquí donde se centra el debate, entre los que creen que el mercado por sí solo regula las relaciones sociales y los que están convencidos de un papel más proactivo del Estado.

Debates recientes reivindican el papel promotor para el Estado, fundamentalmente en todos sus niveles macro, meso y micro, dinamizando y garantizando oportunidades de surgimiento, expansión y consolidación de la producción nacional y de las regiones. El hecho de brindar infraestructura o servicios básicos, es importante para jalonar inversiones, pero hoy en día las dinámicas existentes demandan un papel más activo, asumiendo una función determinante en la superación de las fallas del mercado, la inducción de pactos sociales y la promoción del desarrollo ambientalmente sostenible. Un cambio de semejantes magnitudes, requiere de una nueva visión de la gestión pública, nuevas líneas de inversión y una mente más abierta a los cambios.

El fenómeno de la globalización toca a las Universidades, persuadiéndolas de hacer un mayor esfuerzo en entender y desarrollar conocimiento útil y pertinente para los procesos productivos regionales. Siendo así, es indefectible una alianza social entre las universidades, las empresas y los gobiernos locales para incorporar conocimiento, innovación y diseñar e implementar estrategias coherentes para competir en los mercados nacionales y mundiales.

La universidad, el sector productivo y el Estado deben trabajar armónicamente para propiciar el desarrollo local y regional. La Universidad requiere ajustarse administrativa y académicamente para responder de manera pertinente a las demandas de la sociedad y el sector productivo. El modelo tradicional de la Universidad dueña del conocimiento, estática y aislada como centro de pensamiento, ha quedado revaluado frente al impulso de las tecnologías de la información y la comunicación en la instauración de una sociedad mundial del conocimiento. La función de la Universidad es importante en la medida que sus procesos académicos sean pertinentes y contribuyan a solucionar los problemas de la región, además de responder al avance de la Ciencia. Las Universidades deben formar en los futuros profesionales una actitud emprendedora, porque los egresados están cada vez más llamados a generar empleo y no a buscarlo.

El Grupo de Investigación en Desarrollo Regional y Ordenamiento Territorial, GIDROT, adscrito a la escuela de Economía y Administración de la Facultad de Ciencias Humanas, con el objetivo de contribuir con al debate académico que circula alrededor del tema, se encargó de organizar y responder por la Cátedra Low Maus, para propiciar un escenario apropiado para la reflexión y el análisis de los problemas de mayor relevancia en el país y la región, pues la Cátedra Low Maus fue creada con el objetivo

de convertirse en una forma de docencia mediante la cual la comunidad académica tiene la oportunidad de escuchar los planteamientos y reflexiones expuestos por expertos sobre temas de interés público, es este el caso particular de los procesos de competitividad en búsqueda de una materialización de los planes y programas de desarrollo que constantemente se formulan y se construyen de manera articulada, haciendo énfasis en sistemas de innovación y la constitución de redes-alianzas socio-empresariales.

La vinculación entre Estado- Empresa y Universidad se constituye en un primer paso para motivar a las empresas a que se articulen con la academia y ayuden al desarrollo de la ciencia y la tecnología, con un beneficio para ambas partes, en donde la empresa privada obtiene un producto resultado de la investigación y el desarrollo, y las Universidades generan conocimiento científico aplicado al sector productivo. “En todos los modelos de desarrollo científico del mundo, el Estado es el principal comprador de conocimiento”, dijo Juan Francisco Miranda, director de COLCIENCIAS, al referirse al compromiso que debe tener el Gobierno en el apoyo a las investigaciones en las universidades, así mismo, “las universidades deben ser reconocidas como productoras de conocimiento y no como vendedoras de consultorías solamente”

La cualidad estratégica de la inversión en ciencia y tecnología es que genera soberanía en un mundo en donde el conocimiento es el activo más importante, y consecuentemente, esa soberanía permitirá una distribución más equitativa de los beneficios dentro de la sociedad. Es una iniciativa que con el apoyo de los gobiernos locales y regionales empieza a ejecutarse, aunque no obstante requiere de más apoyo y compromiso, que se sumen más actores, otras universidades y el apoyo permanente de los

entes territoriales. Estas nuevas percepciones obligan a las instituciones regionales a cualificar su capacidad de respuesta, generando políticas públicas pertinentes e innovadoras, lo cual incluye el estudio de las experiencias externas como insumo importante para implementar procesos autónomos y pertinentes de apropiación del conocimiento regional.

Por ello la Cátedra “**Universidad-Empresa-Estado**” tuvo como objetivos propiciar un espacio de reflexión que permitiera el fortalecimiento de las relaciones de la Universidad con el sector productivo a largo plazo y describir y analizar las ventajas de una integración entre la Universidad, la Empresa y el Estado, con miras a trabajar conjuntamente para lograr metas de desarrollo más altas para la región; reflexionar sobre el papel que cumple la innovación, la ciencia y la tecnología en los procesos de desarrollo regional y sensibilizar a la sociedad en general sobre su importancia y trascendencia; contribuir a la definición de objetivos comunes y trabajos articulados alrededor de la cooperación universidad – empresa – estado a nivel regional; impulsar el sector científico y tecnológico en la región; incentivar el desarrollo de capacidades y propuestas de investigación y extensión que pueda formular la comunidad académica en función de las demandas y requerimientos del sector productivo para ser más competitivo, o del Estado para construir una sociedad más equitativa e incluyente. Desde la perspectiva académica es importante incentivar el desarrollo de capacidades y propuestas para contribuir al proceso, pues en los últimos años se ha desarrollado un mayor interés por vincular o articular las distintas organizaciones e instituciones en busca de un mismo fin, que permita el mejoramiento de las regiones y por tanto su desempeño económico, contribuir al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Partiendo de estas consideraciones iniciales, en la primera conferencia se contó con la presencia del doctor

**Carlos Enrique Arroyave Posada**, Subdirector del Programa de Innovación y Desarrollo Empresarial, COLCIENCIAS, quien desarrollo el tema *“La empresa y la universidad en la sociedad del conocimiento”* donde destacó la importancia del conocimiento en los procesos de expansión, como uno de los principales factores de producción con los que cuenta la sociedad, además de la necesidad de que éste permanezca en continua transformación, generando una mayor innovación. Igualmente, señaló la necesidad de contar con una mayor libertad en la obtención de información, la cual no debe ser restringida y debe ser diversificada, de manera que se puedan entender todos los procesos que se dan en la sociedad y se puedan mejorar las relaciones tanto productivas como sociales. Para esto, destacó la innovación que se pueda presentar en las actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales que conducen a mejorar los distintos procesos y productos que se presentan en el mercado.

El contar con la información pertinente y asimilarla correctamente, facilita la toma de decisiones y la ejecución de las tareas necesarias para enfrentar los aspectos que el entorno presente. Es por eso que el doctor Arroyave, subrayó la importancia en la generación de ideas innovadoras para mejorar las condiciones nacionales de competitividad, para lo cual es fundamental el papel que juegan las instituciones y la necesidad de la educación y la preparación eficiente para el mercado laboral. Es por ello que las instituciones educativas juegan un papel muy importante como productoras, aplicadoras y transmisoras de conocimiento para la población en general. De igual manera, profundizó en la necesidad de vincular a las universidades, como productoras de conocimiento, a la empresa como generadoras de competitividad y la sociedad donde se mejora la calidad de vida, concluyendo que la participación de las universidades es vital para incorporar constantemente el conocimiento y la tecnología, especialmente

en los sectores en que hoy en día son más estratégicos (salud, biotecnología, agroindustria, entre otras), donde se realizan actividades claves para el desarrollo del país y que generan una buena relación con el medio permitiendo mejorar en lo económico y social.

Por otra parte, a partir de la segunda sesión realizada, se orientaron las conferencias hacia *“las experiencias y visiones desde el sector privado”*, para lo cual inicialmente se contó con la participación de representantes de empresas privadas, ellos fueron: Dr. **Rafael Ardila Duarte**, presidente de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, **Carlos Chaverra**, gerente de Promisión S.A y **John Barbosa**, presidente de Distraves, los cuales comentaron la importancia de la vinculación universidad-empresa-Estado, a partir de sus experiencias como líderes empresariales.

El doctor **Rafael Ardila**, realizó una amplia exposición sobre la forma como se había consolidado su empresa Rayco y destacó la importancia de una alianza estratégica entre la Universidad y el sector productivo.

El doctor **Carlos Chaverra**, expuso la importancia que tiene la empresa Promisión en el desarrollo económico santandereano, enfocándose en la labor que hacen para el beneficio regional gracias a su participación en los diferentes sectores económicos, gestionando tanto proyectos de innovación, como tecnológicos por medio de la integración de redes de cooperación que permiten mejorar el plan de negocios y por tanto la competitividad. Para él, resulta importante articular los ejes que influyen en el desarrollo de las empresas, por tanto no solo es necesario las ideas de la empresa, sino que se hace necesario planearlas dependiendo de la coyuntura económica y de las aptitudes con las que cuenta la empresa, para desarrollar tanto los proyectos como los planes de inversión, así como también identificar las

variables de planeación que permita obtener oportunidades y ventajas en las inversiones futuras, dependiendo del entorno, clima, medio ambiente, energía y la densidad de la población; factores que determinan el cambio global así como también, el enfocarse a las nuevas tendencias económicas, políticas y sociales y a sectores claves de desarrollo.

Igualmente, agregó que se hace necesario iniciativas para impulsar la dinámica del desarrollo, para lo cual es importante la integración de las diferentes organizaciones educativas, sociales, económicas y políticas, para brindar los incentivos necesarios que promuevan la inversión en innovación y tecnología, de manera que impulse a las empresas a la competitividad continua. Destaca el trabajo que Promisión S.A está desarrollando en estos momentos como innovador tecnológico en el proyecto de PROMITEC, el cual busca carburantes a partir de la yuca y que integra diferentes organizaciones como la UIS, el SENA, COLCIENCIAS y la Incubadora de Empresas, en los estudios de valoración para el análisis de la propiedad intelectual, la negociación y la explotación comercial, permitiendo la estructuración del negocio.

Del mismo modo, el representante de la empresa Distraves, el doctor **John Barbosa**, destacó la importancia de la relación que pueda haber entre las universidades y las empresas; las primeras como formadoras de conocimiento, asesoras, consultoras y promotoras de las empresas, y las segundas, como gestoras de una mayor productividad y competitividad en el mercado, que permita el crecimiento económico del país. Resaltó la indiferencia que existe hacia las universidades por parte de las empresas, ya que se han creado ciertas desconfianzas en la preparación que esta hace de sus profesionales, los cuales en muchos casos no van acorde con las necesidades del mercado laboral y señaló la importancia de

superar estos recelos y desconfianzas, así como las imágenes estereotipadas y los prejuicios; asumiendo los límites y las posibilidades reales de esa relación. Se hace necesario que las universidades desempeñen un papel más propositivo, dinámico, crítico, innovador entre otros, en el cual crean las empresas. Así, la comunicación cercana y continua entre universidades y empresas es el factor que permite a ambas asumir la responsabilidad y compromiso de trabajar unidos. La empresa, por su parte, necesita definir sus propósitos y requerimientos de formación de recursos humanos, de investigación y desarrollo tecnológico, así como asumir los costos que tales acciones implican.

De acuerdo con lo anterior y para continuar con las experiencias de las empresas, se contó con la presencia del doctor **Adolfo Botero**, gerente de Comertex, Bucaramanga y del doctor **Mariano Ghysais**, gerente de Maquinarias Super Brix, quienes también resaltaron la importancia de estrechar lazos entre la universidad y las empresas, en busca de obtener mejores centros de innovación y de tecnología que permitan a las empresas desarrollar mecanismos de producción y por lo tanto les permita competir ante otras empresas tanto nacionales como internacionales, creando así, ventajas competitivas que lleven a un mayor desarrollo económico.

Igualmente, destacaron la necesidad de conciliar los temas que involucran a las partes, ya que para las universidades, el tiempo, por ejemplo, puede ser mayor que para los empresarios, los cuales tienen que actuar de una manera rápida frente a las diversas situaciones que se les presente, pues el no responder a tiempo reduce el nivel competitivo de la empresa y la rezaga frente a las demás, lo cual resulta una pérdida importante, resalta el doctor Ghysais, además, el tiempo para investigar e innovar para una empresa no es tan flexible como lo puede ser para una universidad, estos son

aspectos que causan ciertos desestímulos a la hora de trabajar conjuntamente.

Por otra parte, se hizo necesario recalcar en la cátedra, la importancia de la experiencia en investigación en contextos tanto nacionales como internacionales, para esto se contó con la conferencia del doctor **Carlos Blanco Valbuena**, profesor de la Universidad Pontificia Javeriana, quien destacó el caso del país Vasco-España, en la creación de la red de parques de investigación y la articulación de las universidades, donde dichos centros contaron con el apoyo del gobierno para hacer frente a la gestión del conocimiento. Así mismo, destacó la importancia del Estado y las universidades en las actividades de la empresa, para generar políticas que estimulen el desarrollo industrial y crear campos de investigación e innovación, para impulsar la transferencia de conocimiento y las relaciones de cooperación entre ellas. Solo se puede llegar a un desarrollo cuando esta vinculación hace posible que el desarrollo de un país aumente y sea competitivo internacionalmente, mencionó el doctor Valbuena.

De igual manera, se evidenció el ejemplo sobre desarrollo de investigación, que trajo el doctor **Adolfo Plazas Tenorio**, director científico del CREPIC y profesor de la Universidad del Cauca, llamado “*Cauca, región de conocimiento: avances en la construcción de un sistema de innovación en un territorio pluriétnico, multicultural y biodiverso*”, donde se observó un sistema territorial de innovación sustentado en la gestión del conocimiento, tanto en lo urbano como en lo rural, donde actúan tanto agentes públicos privados y educativos.

El doctor Plazas resaltó la importancia del conocimiento como factor dinamizador y diferenciador en la construcción de una región más competitiva y productiva, para esto, destacó la creación de la Agenda Caucana de Ciencia y Tecnología CAUCACYT, en donde se ha buscado

la interrelación de las instituciones educativas, las empresas, los centros de investigación y el Estado. Este proyecto constituye un esfuerzo pionero en Colombia, para convertir el conocimiento y la innovación en factores fundamentales de desarrollo social y económico local, dentro de criterios de realización humana, equidad, paz y armonía

Del mismo modo, durante otra de las conferencias se trató el tema de “*Las relaciones universidad empresa, reflexiones desde la misma universidad*”, para lo cual se contó con el doctor **Jorge Robledo Velásquez**, vicedecano de investigación de la Facultad de Minas, Universidad Nacional, sede Medellín, quien mostró la experiencia antioqueña en los procesos de vinculación entre la universidad, la empresa y el Estado, para lo cual consideró necesario insistir en la importancia de un ambiente de dialogo que permitiera conocer los requerimientos empresariales en cuanto a innovación, tecnología e investigación, creando una cultura de trabajo unificada.

Igualmente, rescató la importancia de la creación de centros de innovación, como parte fundamental en la generación y transformación del conocimiento, en la riqueza económica, el bienestar social y el desarrollo humano, los cuales son resultado de un proceso social, complejo, dinámico, incierto y con múltiples actores, donde la universidad y el Estado juegan un papel predominante. Así mismo, señaló la urgente necesidad de crear una nueva etapa de relaciones Universidad-Empresa-Estado en varias regiones del país, cuya explicación puede encontrarse en la naturaleza sistémica de la innovación, las nuevas estrategias empresariales, la persistencia de las políticas e instrumentos de fomento e incentivo a la innovación y en una nueva forma de hacer ciencia en la universidad, con el fin de generar respuestas a los nuevos retos que enfrenta el entorno. Es gracias a esto que

en Antioquia se han venido desarrollando ciertos proyectos enfocados a las mejoras en tecnología e innovación que contribuyen al desarrollo de la región y al país en general.

Continuando con las diferentes experiencias vividas entorno al mejoramiento continuo de la competitividad por medio de las relaciones que se pueden establecer entre lo académico, lo público y lo privado, el profesor titular y director del comité de investigaciones de la facultad de administración de la Universidad de los Andes, el doctor **Clemente Forero Pineda** presentó el estudio sobre “*Las formas organizativas y estrategias de investigación en América Latina*”, donde destacó las formas como se organizan los grupos, las prácticas, los factores que inciden en sus agendas de investigación, las motivaciones y reglas que rigen dichos grupos.

En su conferencia señaló como un marco-contexto de investigación, donde se encuentran diversos estudios referentes a los temas y sectores predominantes en la economía; así como también, de sectores claves para mejorar la productividad y competitividad. Resaltó la importancia de las redes científicas e investigativas que se tejen alrededor de la conformación de clusters y de cómo estas están disponibles en diversas publicaciones como base para otros sectores y países; aunque resulta difícil el compartir dicho conocimiento debido a las limitaciones que el idioma puede presentar y la dificultad de ser publicadas internacionalmente. De hecho, el doctor Forero extrae de su estudio, una conclusión muy importante y es que los modelos para hacer investigación en América Latina se reproducen de país a país de manera isomórfica, es por esto, que al interior de las ciencias básicas, la salud y la agricultura especialmente, se observan patrones comunes en las diferentes disciplinas, pero no siempre estas mismas investigaciones pueden ser aplicables a otras sociedades.

De igual manera, se destacó la conferencia del doctor **Oscar Gualdrón González**, Vicerrector de Investigaciones y Extensión de la Universidad Industrial de Santander y representante del Comité Universidad- Empresa- Estado en el departamento de Santander, quien enfatizó en la importancia de las alianzas entre las organizaciones, con el fin de crear espacios para la investigación y el desarrollo, que permitan mejorar la productividad y competitividad de los sectores económicos.

El doctor Gualdrón, presentó el programa Promover, que busca generar iniciativas en innovación, tecnología y desarrollo; para lo cual enfatizó en la necesidad de vincular la academia para forjar sinergia entre ella y las industrias mediante el conocimiento, de manera que pueda incentivar a los empresarios a vincularse con los grupos, y centros de investigación y desarrollo de las universidades de la región para la ejecución de los proyectos aplicados a sus necesidades específicas. La rueda de negocios que se presentó con este fin, produjo muy buenas expectativas y fue uno de los mayores acercamientos que se tuvo con el fin de lograr aliar las empresas y las universidades en busca de un mismo fin: el desarrollo de las regiones.

Para terminar se presentó la conferencia del doctor **Hugo Toscano Heredia**, Líder en Gestión y conocimiento de ECOPETROL, quién realizó una conferencia diferente en relación con lo que se venía llevando a cabo, puesto que tuvo desde el comienzo un diálogo conferencista - asistentes contando su experiencia con ECOPETROL al igual que las ventajas de pensar y formar parte de proyectos y realizarlos, para vincularse o permitir crear pequeñas empresas las cuales con el tiempo pueden llegar a convertirse en medianas y grandes, resaltando en este caso el éxito del proyecto de formación de cadenas de proveedores que dirigió el Centro

de Estudios Regionales de la Universidad Industrial de Santander

El cierre de la Cátedra estuvo a cargo del doctor **Eduardo Posada**, Director de la Asociación Colombiana para el avance de la ciencia, y la Doctora **Fanny Almario**, profesora de la Universidad Javeriana, quienes se enfocaron en el papel que juegan las instituciones científicas y tecnológicas en los procesos de mejoramiento en las empresas. Así mismo, destacaron la importancia que tiene la investigación e innovación como entrada a la era global, donde los nuevos conocimientos juegan un papel predominante en el desarrollo económico de los países. En consecuencia, resulta el conocimiento un factor de crecimiento y de progreso muy importante, en donde es necesaria la educación, para permitir el desarrollo de sociedades dinámicas capaces de responder al entorno y mejorar sus condiciones en el futuro; resulta predominante el diseño de nuevos modelos donde se integre la ciencia y la sociedad, para crear mejores ambientes que permitan una mayor competitividad en el mercado mundial.

Con esto, se puede concluir que se alcanzaron los objetivos propuestos para el desarrollo de la Cátedra Low Maus “**Universidad, Empresa y Estado**”, pues se generaron discusión y reflexiones a partir los temas vistos. Los lineamientos propuestos al iniciar, se cumplieron satisfactoriamente, ya que se permitió una interacción entre estudiantes, docentes e investigadores, quienes tuvieron un mayor acercamiento a la necesidad de la interrelación entre lo público, lo privado y lo educativo como mecanismo esencial para generar un mayor desarrollo regional.

El desarrollo de la Cátedra permitió conocer en forma detallada las iniciativas Universidad-Empresa-Estado que vienen siendo ejecutadas desde hace varios años en otras regiones del país, como en el caso de la Universidad

de Antioquia, que lidera esta experiencia en los últimos 5 años<sup>1</sup>, aunque el proceso en la región lleva más de 20 años; el de la Universidad Nacional de Colombia que coordina la experiencia de “Bogotá-Región”, desde hace 13 meses<sup>2</sup>; el que lidera la Fundación Universidad Empresa de Caldas, con cerca de 9 años de antigüedad, y los que se vienen impulsando desde otras Universidades como la del Valle, la del Norte de Barranquilla y la del Llano en Villavicencio.

Como conclusiones generales, la perspectiva de establecer una alianza estratégica de largo plazo entre la Universidad, la Empresa y el Estado, permitirá:

- Superar la visión tradicional de las relaciones entre la Universidad y la Empresa como una relación de cliente y proveedor, en el que la universidad prepara profesionistas y la empresa los absorbe.

- Articular las políticas implementadas por los diferentes sectores, para alcanzar mayores niveles de competitividad, mediante la búsqueda y articulación de los planes y programas de desarrollo, tanto del sector público, como las iniciativas del sector privado, haciendo especial énfasis en el sistema de Innovación, Ciencia y Tecnología y la constitución de redes o alianzas socio-empresariales.

- Dinamizar y encontrar apoyos financieros para proyectos y programas de investigación e innovación

---

<sup>1</sup> A junio de 2007, según la Ministra de Educación Cecilia María Vélez, este comité había logrado concertar 87 proyectos en 17 renglones de la producción.

<sup>2</sup> Los resultados son concretos: “100 empresas aliadas en 70 proyectos que van desde la etapa de identificación hasta su ejecución”, según lo manifestado por su directora Paula Arias, en el Encuentro de Competitividad realizado recientemente en Bogotá.

científica y tecnológica, propuestos por los grupos de investigación de la Universidad y demandados por el sector productivo de la región.

- Consolidar una perspectiva de futuro para los egresados de la Universidad, en el marco de las nuevas relaciones Universidad-Empresa y de las modalidades de grado establecidas recientemente por la Universidad.

Este libro recopila algunas de las conferencias dictadas a lo largo de la cátedra. Finalmente hay que hacer especial reconocimiento a todos los investigadores y empresarios que participaron como conferencistas en la Cátedra Low Maus, a los funcionarios de Vicerrectoría Académica, atentos en todo momento para colaborar en la solución de las pequeñas dificultades que no dejan de presentarse, a la dirección de comunicaciones de la Universidad y su equipo de trabajo, a la dirección del CENTIC, por su colaboración en el uso de la plataforma virtual, a la directora de la Escuela de Economía por su apoyo incondicional, y a la estudiante de economía Mónica Serrano Prada, y sus demás compañeros, quien realizó las labores como asistente de la Cátedra.

**Amado Antonio Guerrero Rincón**

Profesor Escuela de Economía  
Director Grupo de investigación GIDROT  
Coordinador Cátedra Low Maus:  
“Universidad – Empresa-Estado



# RELACIONES UNIVERSIDAD- EMPRESA-ESTADO:

Experiencias y visiones desde la Universidad y el Estado

**Fanny Almarío M.**

Coordinadora Programa de Innovación y Desarrollo

Facultad de Ciencias

Pontificia Universidad Javeriana

Febrero 28 de 2008.

Los escritores contemporáneos parecen estar de acuerdo en que la “globalización económica” se está acelerando y aumentando el nivel de interdependencia y de presiones competitivas entre las naciones” (Power 1997:75). Tal como lo menciona Drucker (1994), “las principales actividades generadoras de riquezas ya no serán ni la provisión de capital para usos productivos ni el ‘trabajo’. Actualmente se crean valores mediante la ‘productividad’ e ‘innovación’, vale decir, la aplicación de conocimientos al trabajo”. En la actualidad, el conocimiento ha asumido su lugar como el factor más importante de producción, sobrepasando el capital y el trabajo.

Las universidades, los institutos de investigación, los departamentos de investigación y desarrollo de corporaciones han pasado a ser importantes fábricas del conocimiento, que luego es transferido o vendido a otras unidades productivas.

Para lograr el estatus de una sociedad de conocimientos, no basta comprar y consumir conocimientos, también es preciso producirlos. La innovación, producción y aplicación de nuevos conocimientos y el uso y la difusión de información son decisivos para el éxito o el fracaso para proseguir en una economía globalizada.<sup>1</sup>

## **Nuevo papel del saber y transformaciones académicas**<sup>2</sup>

Una de las consecuencias más importantes del reconocimiento de la innovación como fenómeno interactivo y no como la última parada de un proceso que, por etapas separadas, comenzaba en las universidades y terminaba en las empresas, fue que las primeras se vieran y fueran vistas como espacios con capacidad y necesidad de relacionarse con el “mundo exterior”.

La necesidad de más recursos acercó de forma crecientemente estructural a las universidades con la industria y el gobierno -este último sirviendo no pocas veces de puente entre la universidad y la industria-; las interacciones

---

<sup>1</sup> Hans-Dieter Evers Working Paper No 335. Culturas Epistemológicas: Hacia una Nueva Sociología del Conocimiento. Bielefeld 2000.

<sup>2</sup> Rodrigo Arocena y Judith Sutz. La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios – Alternativas. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Colección UDUAL 11. Primera edición: 2001

universidad-industria pasaron a ser vistas como la expresión de la asunción plena por parte de las universidades de un compromiso con la salud económica de las naciones; las industrias universitarias transformaron esas interacciones en verdaderas sinergias, haciendo de su búsqueda, es decir del aporte de la universidad al crecimiento empresarial y del empleo, un objetivo explícito de política pública y una dirección de transformación interna; la privatización del conocimiento generado en el ámbito académico homogenizó procedimientos y prácticas hasta el momento sólo rutinarios en el sector comercial, colaborando así a un desdibujamiento de fronteras que ya había comenzado con la investigación bajo contrato, que estipulaba temas y plazos por fuera de una lógica académica autónoma.

El papel social de las universidades en la economía del conocimiento es contribuir a tres funciones clave: producción del conocimiento –mediante las actividades de I+D-, transmisión del conocimiento –mediante la formación y la publicación de los resultados- y transferencia del conocimiento –mediante su difusión a la sociedad que los precisa y proporcionando soluciones a los problemas concretos de los agentes sociales y económicos-. Las dos primeras funciones son las clásicas de este tipo de instituciones, pero hasta una época relativamente reciente no se han relacionado estas funciones fundamentales de la universidad clásica con la economía y con el empleo de los que se forman en su seno. Ha sido en los últimos treinta años cuando en las universidades ha comenzado a tomar relevancia la tercera de las funciones señaladas, dando lugar a un nuevo modelo de universidad que algunos denominan “universidad moderna”. Esta tercera función convierte a la universidad en una institución con un fuerte componente de servicio hacia la colectividad, lo

cual la transforma en un polo importante en las estrategias de desarrollo local y regional. Las universidades se constituyen así en elementos esenciales del Sistema Regional de Innovación, aumentando su relación -en cantidad y calidad- con los otros actores de dicho Sistema y favoreciendo las relaciones con mayor interés social.

Para tal fin, una universidad que desee desarrollar eficazmente las relaciones con la sociedad debe disponer de:

- Un marco legislativo de la universidad que propicie las relaciones
- Un plan estratégico que incluya estas relaciones entre sus objetivos, o, en su ausencia, una actitud favorable del equipo de gobierno hacia las mismas, que puede reforzarse con acciones encaminadas a crear un estado de opinión en la comunidad académica, de manera que estas relaciones sean consideradas como actividades propias o normales de la Universidad.
- Una oferta de conocimientos sólida y cuyo nivel y calidad sean suficientes como para permitir una comunicación fluida con los posibles utilizadores.
- Disponibilidad de tiempo de los profesores para ejecución de proyectos de investigación.
- Una normativa que regule las relaciones con sencillez, transparencia, flexibilidad y eficacia, de manera que los investigadores no sientan que las actividades administrativas o de gestión entorpecen significativamente sus actividades científico-técnicas.
- Estructuras –creadas o participadas por la universidad- de apoyo a las relaciones, que sirvan para dinamizar a los profesores en materia de innovación, informarles y asesorarles técnicamente en las relaciones, promover su conocimiento de las demandas de la sociedad, facilitarles la gestión administrativa y económica de las actividades de cooperación, etc.. Este tipo de estructuras es lo que se denomina “estructuras de interfaz” y, para

que puedan desempeñar adecuadamente su misión, es imprescindible que dispongan de recursos humanos con una sólida formación en gestión de la I+D y la transferencia de tecnología.<sup>3</sup>

## Modelo del Sistema de Innovación



Figura 1

Para el caso del entorno científico, estas estructuras de interfaz tiene la misión de favorecer y catalizar la relación de la universidad con su entorno socioeconómico en materia de innovación y de alguna manera impulsar o apoyar a las unidades respectivas en la promoción de las actividades de investigación y desarrollo.

## El agotamiento del modelo lineal y el surgimiento del Modo 2 de hacer ciencia

Los procesos de innovación, complejos por su dinámica, han sido representados bajo dos modalidades: el modelo lineal el cual considera el proceso de innovación

<sup>3</sup> V Seminario de la Cátedra CTS+I Argentina -Uruguay: Política, Estrategia y Proyecciones de la Cooperación Universidad-Empresa-2002

como una sucesión de distintas etapas, que generalizaba un sistema que nacía de la investigación básica, continuaba con la investigación aplicada, seguía con el desarrollo tecnológico y terminaba en el proceso de marketing y en el lanzamiento al mercado del nuevo producto o novedad.

El abandono del modelo lineal se hizo explícito a nivel de las políticas públicas para la ciencia y la tecnología en el mundo desarrollado a comienzos de la década del '70. La comprensión de que la innovación no es la última etapa de un proceso que comienza en la academia y termina en la empresa sino que es en sí misma un proceso social complejo y fuertemente interactivo llevó a la adopción, por así decirlo, de un modelo de enlace en cadena de los procesos de innovación.

### Modelo de enlaces en cadena



(Adaptado de Kline y Rosenberg -1986)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> <http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/ginnovacion/modelado/modelado.htm>. London. Sage.

Este modelo hizo que algunas instituciones además de ocuparse, como antes, del fomento de la investigación básica y de la investigación tecnológica, ampliaran su espectro, poniendo especial énfasis en los aspectos interactivos de la innovación. Por su parte, los gobiernos iniciaron una serie de acciones y políticas en donde si bien el “blanco” son las empresas, un papel destacado es dado a las universidades.

Este modelo lineal llevó a la definición de un nuevo modelo de hacer ciencia. Se pasó del modelo clásico (Modo 1) a un “Modo 2” de producción de conocimiento. El Modo 2 es más bien transdisciplinar, heterogéneo, poco jerárquico y estructuralmente cambiante. Aunque quizá lo más significativo de la diferencia entre el modo clásico de producción de conocimiento, largamente dominante en los ámbitos universitarios, y esta nueva modalidad emergente, sea el actor que define qué se va a investigar.

En el Modo 1, disciplinario, el motor principal de la orientación del trabajo es básicamente interno al grupo que investiga, mientras que en el Modo 2, también llamado “modo de aplicación”, el conocimiento que se busca debe ser percibido como útil por algún actor externo al grupo, sea en la industria, el gobierno o la sociedad más en general y esa percepción está presente desde el principio. En ese sentido, se dice que el conocimiento se produce en el marco de un proceso permanente de negociación acerca de qué se investiga y, como corolario, que dicho conocimiento sólo podrá producirse cuando los intereses de todos los actores que intervienen son tomados en cuenta (Gibbons, et al, 1994).<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P. y Trow M. (1994), *The Knew Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage. London.

No se trata pues simplemente de que el conocimiento se genere a partir de una demanda, generalmente proveniente de un actor no académico, interesado en la solución de algún problema determinado; el enfoque busca destacar algo más elaborado, a saber, que las nuevas formas de producción de conocimientos constituyen su agenda siguiendo una lógica más “externalista” que la anteriormente predominante, más inducida por intereses diversos de los del medio puramente académico y, en ese sentido, más “aplicados”.

Por su parte, desde su creación las universidades han experimentado una serie de cambios, a la función de enseñanza vino a sumarse la de creación de conocimientos y actualmente la universidad viene a incorporar una tercer función fundamental, la contribución directa al crecimiento económico. Antes investigaba y formaba; ahora investiga, forma y vende, institucionalmente, o bien lo que ya produjo o bien su capacidad para producir. Sin embargo, esta última función no está del todo desarrollada.

## **La “triple hélice” de relaciones universidad-industria-gobierno.<sup>6</sup>**

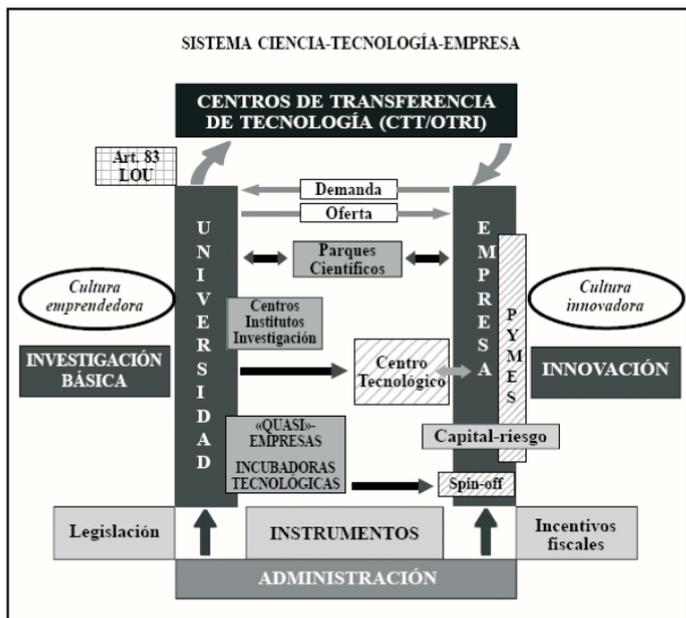
Para dar cuenta de las transformaciones institucionales mayores que se vinculan a la emergencia de la economía globalizada y basada en el conocimiento, se ha propuesto la noción de una “triple hélice” de relaciones universidad-gobierno-industria (Etzkowitz y Leydersdorff, 1997). La interpretación evolutiva del modelo de triple hélice supone que, dentro de contextos locales o regionales

<sup>6</sup> Arocena R. y Sutz J. La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios – Alternativas. Capítulo 3.- Nuevo papel del saber y transformaciones académicas. <http://www.oei.es/salactsi/sutzarocena04.htm>

específicos, las universidades, el gobierno y las empresas están aprendiendo a fomentar el crecimiento económico a través de la transferencia de conocimiento y tecnología mediante el desarrollo de relaciones o interacciones generativas.

La concepción en cuestión puede ser resumida como sigue.

- (i) Parte de una visualización en espiral de la innovación.
- (ii) Se presenta como un modelo del desarrollo de las relaciones entre tres esferas institucionales -pública, privada y académica - a las que más bien informalmente se denomina universidad, industria y gobierno; esas son las hélices.
- (iii) Pretende captar la evolución de los diferentes vínculos que se establecen en las distintas etapas tanto de la capitalización del conocimiento como del proceso de innovación.
- (iv) Destaca cuatro dimensiones de las relaciones entre esas esferas:
  - la transformación en cada una de las hélices,
  - la influencia de una hélice en otra,
  - el surgimiento de una nueva capa “trilateral” de redes y organizaciones a partir de la interacción entre las tres hélices,
  - el “efecto recursivo” de esa interacción sobre cada hélice y en la sociedad en su conjunto.



## Representación esquemática del concepto de «triple hélice» en el Sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa.<sup>7</sup>

En realidad, se habla de dos tipos de “triple hélice”: En el primero, la universidad, la industria y el gobierno están interconectados, pero cada uno desempeñando su rol tradicional. Este tipo se representa mediante tres conjuntos disjuntos, con líneas que los unen. Corresponde pues al “triángulo de Sabato” de las relaciones entre el Estado, el

<sup>7</sup> Nuevos mecanismos de Transferencia de Tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de transferencia de tecnología. Ayuntamiento de Gijón. Encuentros Empresariales-Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. 2003

empresariado y los técnicos. Se establecen vínculos no muy estrechos entre las hélices y la universidad que interviene en esta trama de relaciones es calificada de “universidad tecnológica”.

En el segundo tipo, hay “interpenetración”; cada “hélice” asume nuevos roles, que antes eran de las otras (ejemplo: las universidades forman empresas y formulan políticas de I+D regionales), con lo cual en los espacios de interacción se crean nuevas instituciones. Se representa esta situación mediante tres conjuntos con intersección no vacía. Los vínculos entre las hélices son estrechos, y la universidad se constituye como “universidad empresarial”.

La descripción propuesta por estos autores incluye consideraciones como las siguientes: “El desarrollo de las capacidades de investigación académica trae consigo las semillas de desarrollos económicos y sociales futuros en la forma de capital humano, conocimiento tácito y propiedad intelectual. Canalizar el conocimiento hacia nuevas formas de innovación tecnológica ha devenido una tarea académica, cambiando la estructura y la función de la universidad. La concreción de los beneficios de este recurso potencial ocurre a través de innovaciones institucionales como oficinas de transferencia de tecnología, incubadoras y centros de investigación con participación industrial. El cambio de énfasis de la sola concentración en la producción y diseminación del conocimiento a la transferencia de tecnología y la formación de empresas coloca a la universidad en un nuevo alineamiento con el sector productivo. El nuevo contrato social entre la universidad y la sociedad en su conjunto está siendo negociado en términos mucho más específicos que el viejo. El contrato anterior estaba basado en el modelo lineal de innovación, presumiendo sólo contribuciones a largo plazo

del conocimiento académico a la economía. Ahora, tanto contribuciones de largo plazo como de corto plazo son visualizadas como posibles, basándose en ejemplos de creación de firmas y de contratos de investigación como los existentes en los campos de la biotecnología o de las ciencias de la computación.

Un modelo en espiral de la innovación se hace necesario para capturar las múltiples interrelaciones recíprocas en las diversas etapas de la capitalización del conocimiento.” (Etzkkowitz y Leydesdorff, 1997)

El futuro de la universidad se verá condicionado por el creciente papel económico del conocimiento y, también, por el propósito de anticipar y orientar las tendencias en la producción de conocimiento y sus implicaciones sociales. Desde los ‘70 se vienen desarrollando los nuevos relacionamientos de la academia, en respuesta a las nuevas exigencias de la competitividad internacional y como parte de los cambios institucionales vinculados al nuevo paradigma técnico-económico. Aunque la ubicación futura de las universidades en los sistemas de innovación no será uniforme, “las nuevas exigencias y los cambios institucionales parecerían reservar a las universidades, en varias partes del mundo, un papel crecientemente importante” (Etzkowitz, et al, 1998).

Los elementos de juicio presentados permiten concluir que, en los países donde la ciencia y la tecnología son ya la base de la economía, se registran fuertes tendencias tanto a la adopción por parte de las universidades de roles de tipo empresarial como a su estrecha interconexión con gobiernos y empresas, en lo que respecta a la generación y comercialización del conocimiento.

## Conceptos básicos de transferencia de tecnología

Se entiende que la transferencia de tecnología es una etapa del proceso global de comercialización y se presenta como la transferencia del capital intelectual y del know-how entre organizaciones con la finalidad de que su utilización lleve a la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente.

El concepto de transferencia de tecnología se halla relacionado con otros conceptos, como son la difusión tecnológica y la diseminación de conocimientos. Si entendemos por transferencia de tecnología aquel proceso voluntario y activo para diseminar o adquirir nuevas experiencias o conocimientos, la difusión tecnológica nos indica el proceso de extensión y divulgación de un conocimiento tecnológico relacionado con una innovación. La transferencia conlleva un convenio, un acuerdo, y presupone un pago; la difusión aparece como un proceso normalmente, abierto, libre de transacción económica, entre investigadores: se halla más ligado a la transferencia de conocimientos, entendido como el proceso de comunicación de conocimientos científicos por medios abiertos, como artículos, conferencias y comunicaciones, utilizados por los grupos de investigación.

Uno de los factores que ha de considerarse en las relaciones universidad-empresa es el régimen de propiedad intelectual que se aplica en el momento de la transferencia de los resultados de la investigación universitaria. Con el fin de potenciar la explotación de los resultados de I+D, es preciso promover estructuras que faciliten la gestión y comercialización de estos conocimientos. Se generan de esta forma las nuevas «estructuras de valorización» o bien

«oficinas de licencias de tecnología», que se encargan de gestionar, promover y negociar los derechos de propiedad intelectual.

## **Propiedad intelectual**

La noción de propiedad intelectual se refiere a toda invención o creación susceptible de ser protegida. Se halla relacionada con los instrumentos legislativos, fiscales y administrativos sobre los cuales se efectúa la protección, la gestión y su transferencia.

La propiedad intelectual abarca las tipologías siguientes:

- Patentes (invenciones).
- Derechos de autor.
- Marcas comerciales.
- Diseños industriales.
- Otros como programas de ordenador (software), topografías de circuitos integrados, variedades vegetales, etc.

Los derechos de propiedad son determinantes en la efectividad de la transferencia de tecnología desde las instituciones generadoras de nuevos conocimientos hacia el sector transformador de las ideas en innovación.

Uno de los puntos fundamentales de la investigación científica es a quién pertenecen legalmente los resultados de la I+D. Por un lado, está el investigador (autor) o equipo investigador (coautores); por otro, la institución/universidad a la que pertenece el autor (o instituciones en caso de coautores) y que puso los medios físicos

para que se realizara la invención; y, finalmente, la institución financiadora de la investigación o empresa subcontratante de la I+D. Únicamente se puede controlar el proceso de comercialización si existe control de los derechos de propiedad intelectual.

La Universidad mediante sus Estatutos puede regular la participación en los beneficios, así como la cesión de la titularidad de las invenciones al autor mediante acuerdo mutuo. Adicionalmente, para mejorar la comercialización, es necesario un protocolo claro en el ámbito de la universidad en donde se consideren entre otros, los siguientes aspectos:

Obligación del autor a dar a conocer a la institución (universidad) su invención, generalmente a través de la oficina o centro de transferencia de tecnología.

Documento de cesión de los derechos de invención (es importante la indicación del plazo legal de tres meses).

Normativa de los contratos con empresas (investigación por contrato).

Modelo de reconocimiento de titularidad para alumnos, post-doctores, becarios, etc.

Regulación de la confidencialidad en los diversos ámbitos  
Los derechos de explotación repartidos en %.

Regulación encaminada a clarificar actividades cooperativas, coordinadas o procedentes de laboratorios mixtos.

Mecanismos y comisión de conflictos.

El principal objetivo de un sistema, per se, no debería ser el aumento de patentes, sino el aprovechamiento de la patentes generadas, y diversificar los mecanismos de retorno mediante la propiedad intelectual (spin-off, creación de unidades de I+D mixtas entre empresas y grupos públicos, creación de joint-ventures).

Un argumento fuerte a favor del patentamiento de los resultados de investigación es que da recursos a las universidades y a los investigadores y, por ello mismo, hace que el ámbito académico pueda competir con la industria en términos de infraestructura y salarios. Otro argumento es que, si los resultados están al alcance de todos, en una revista por ejemplo, nadie en la industria pondrá dinero para llevar esos resultados a las etapas de explotación comercial, pues otros podrían hacer lo mismo, mientras que si la universidad patenta y luego licencia el uso de lo que patentó, sus derechos estarán protegidos. Es todo caso, esa es la lógica detrás de la Bayh-Dole Act, la Ley norteamericana de 1980 que autoriza a las universidades a patentar sus resultados bajo su propio nombre. A partir de dicha Ley se produjeron varias innovaciones institucionales, de las cuales las más notable es quizás el formulario que en muchas universidades resulta obligatorio completar, por el cual todo investigador debe dar cuenta del tipo de resultado a que podría dar lugar la investigación que está desarrollando, de modo que una oficina especializada de la universidad -ella también una innovación institucional- pueda procesar el correspondiente patentamiento.

Los datos para EEUU son bastante impactantes: en los quince años que siguieron a la aprobación de la Ley Bayh-Dole, las patentes otorgadas a universidades pasaron de 250 por año a 1500, las oficinas universitarias de patentes pasaron de 25 a más de 200, el número de centros de investigación universidad-industria se duplicó, el dinero que la industria deriva a la investigación universitaria pasó del 4% al 7% del total del rubro. (Gelijns, A.; Nelson, R. and Sampat, B., 1997:1)

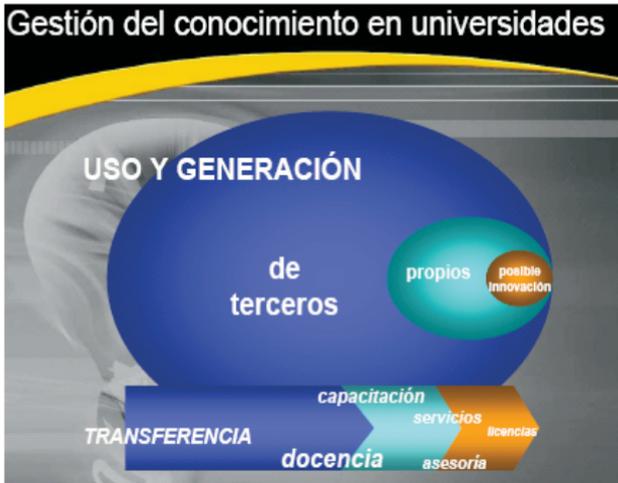
Sin embargo, como bien lo remarca el artículo citado, no faltan razones para preocuparse. Una de ellas es que se patenta en una etapa muy temprana del “resultado” y así el usuario del mismo no es alguien que busca comercializar un producto sino otro investigador: “Estamos impresionados por el hecho de que una fracción significativa de las ‘invenciones’ en la Universidad de Columbia, incluidas especialmente sus invenciones patentadas, tiene su uso principal en investigación.

[...] Para que otros puedan usar esos resultados en sus propias investigaciones deben pedir permiso o sacar una licencia. Nos preocupa que la Ley Bayh-Dole junto con decisiones que han conducido a establecer un fuerte patentamiento en biología y en programación pueda estar conduciendo a un incremento significativo en los costos de hacer ciencia.” (Nelson, 1997).

## **Aspectos a considerar**

Como conclusión de lo expuesto anteriormente, la necesidad de participar más activamente en los procesos de innovación tecnológica y de proveer un mayor retorno a la sociedad, de los recursos aplicados en Investigación y Desarrollo (I+D) ha llevado a muchas universidades a desarrollar estrategias de gestión para incrementar su relación con el sector productivo.

La gestión de conocimiento en las universidades puede plantearse de la siguiente manera:



Proinnova- UCR, 2005

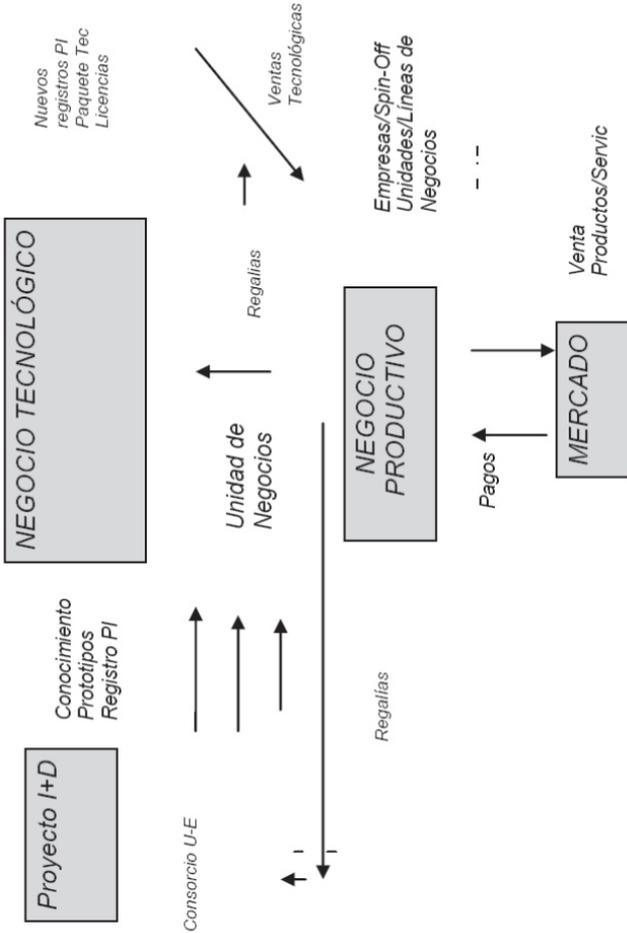
Este flujo conlleva a un uso del conocimiento de terceros y generación de conocimiento propio (conocimiento nuevo). Este conocimiento se transfiere de diversas maneras: mediante la docencia, educación continua (capacitación), servicios, asesorías, consultorías y licencias. De igual manera, este saber puede utilizar los diferentes procesos de divulgación tales como las publicaciones en revistas, libros, seminarios y congresos, como medio para llegar a la comunidad científica y a la sociedad.

Uno de los factores que ha de considerarse en la relación universidad-empresa es el régimen de propiedad intelectual que se aplica en el momento de la transferencia de los resultados de la investigación universitaria. Para ello, es necesario definir el papel que ésta juega en los diferentes pasos de una cadena de valor de flujo de conocimiento.

Para ser efectivo el proceso de transferencia de tecnología como una cadena de valor de flujo de conocimiento desde y hacia la academia, la universidad debe ser consciente de la necesidad de definir acciones o “normativas” internas que garanticen un flujo eficiente del conocimiento por ellas generado, que conlleve a procesos gana-gana de todos los actores involucrados y que concilie con las normativas nacionales y especialmente, que concilie con los tiempos y procedimientos del sector productivo.

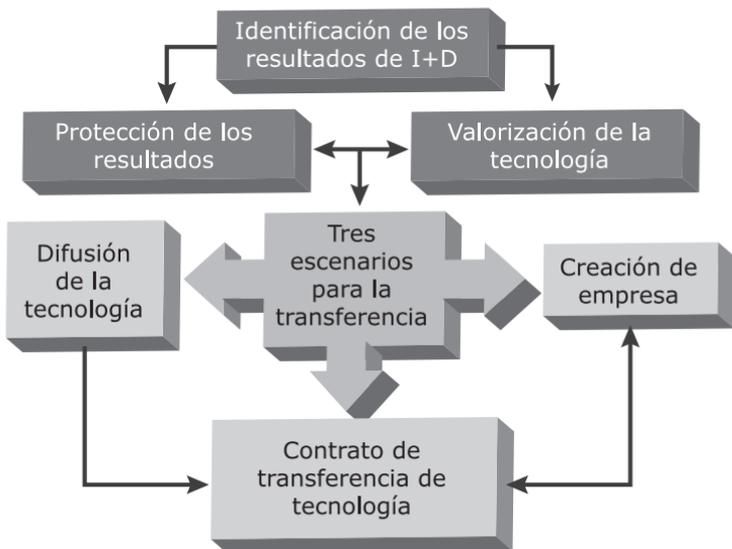
A su vez, es necesario definir acciones que conlleven no solo a la protección, sino también a la comercialización de los resultados obtenidos, bajo la premisa de que la universidad genera negocios tecnológicos y no productivos, como se representa a continuación.

Figura 2. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: ESQUEMA DE NEGOCIOS TECNOLÓGICO/PRODUCTIVO.<sup>8</sup>



<sup>8</sup> Sacado de Documento de Política para promover la Transferencia de Tecnología del CONICYT de Chile

Las universidades deben iniciar procesos formales que busquen definir estrategias y acciones para dinamizar y gestionar las actividades de generación de conocimiento y de colaboración científica y técnica con miras a favorecer la interrelación de sus diferentes grupos con el sector productivo y la sociedad y a su vez, promover el espíritu emprendedor de los estudiantes que les permita proponer oportunidades de negocio diferentes a los tradicionales. Se presenta de marea esquemática algunas de las acciones que deben ser llevadas a cabo por las universidades para tal fin:



Metodología para la Explotación de los Resultados de Investigación<sup>9</sup>

---

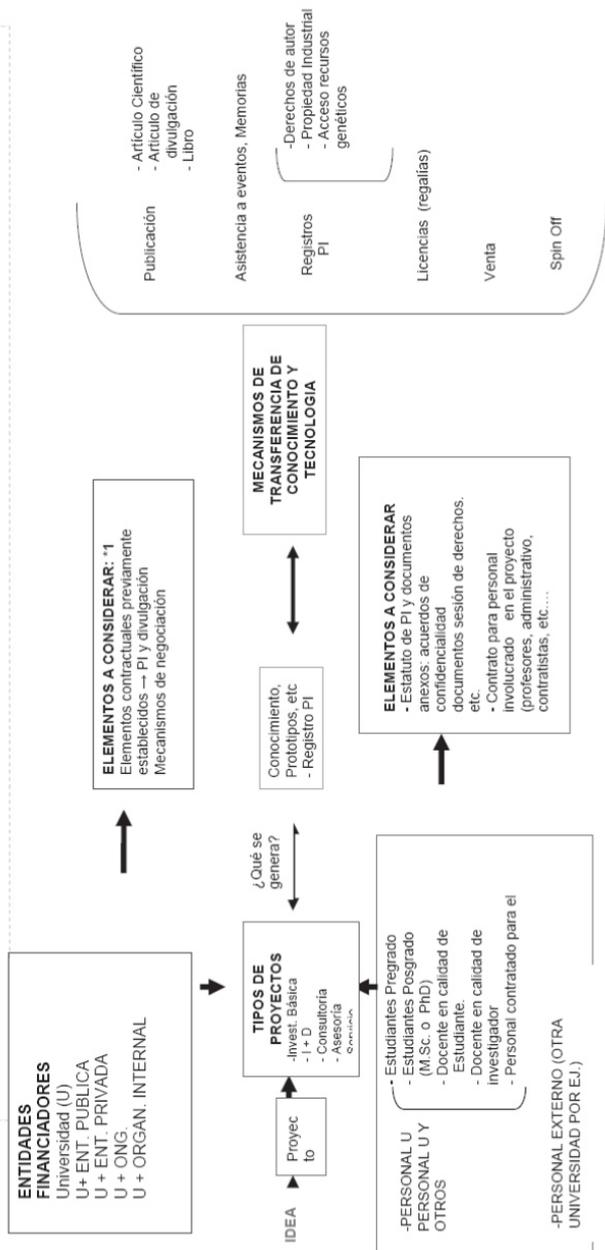
<sup>9</sup> Meneses J.M. La Transferencia de los resultados de investigación en la U.P.M. Revista U.P.M. No.2 de 2005.

Para llevar a cabo lo anterior, las universidades deben propender por realizar una serie de actividades que van dirigidas tanto a clientes internos (profesores y estudiantes) como a clientes externos (empresas y otras instituciones):

1. Orientación en financiación de I+D y en transferencia de tecnología
2. Promoción y fomento de la innovación tecnológica y difusión de líneas de financiamiento de diferentes instituciones y organismos nacionales e internacionales
3. Difusión, utilizando diferentes medios, de los paquetes tecnológicos existentes.
4. Asesoramiento en la preparación de propuestas (presupuesto, gestión, difusión y explotación).
5. Apoyo en la elaboración y negociación de contratos con empresas.
6. Gestión de contactos.
7. Oferta Tecnológica (elaboración de oferta, difusión, promoción).
8. Evaluación, protección y transferencia de derechos de propiedad intelectual/industrial.
9. Asesoría en la creación de nuevas empresa
10. Asesoría para la gestión de fondos de financiamiento y para la generación y formulación de proyectos de innovación tecnológica.
11. Servicio de registro de la propiedad intelectual
12. Servicio de Vigilancia Tecnológica.

Bajo las premias expuestas anteriormente, se plantean el siguientes esquema de flujo de conocimiento desde la universidad, los actores involucrados y los elementos a ser considerados con miras a definir una adecuada gestión de la propiedad intelectual. La idea es evaluar este flujo, sus interacciones, metodologías y estructuras organizacionales que deben apoyar este proceso.

# CADENA DE VALOR: FLUJO CONOCIMIENTO, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL (PI)





# LA EMPRESA Y LA UNIVERSIDAD EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

**Carlos Enrique Arroyave Posada**<sup>1</sup>

Subdirector de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial  
– COLCIENCIAS

Profesor – Universidad de Antioquia

## INTRODUCCIÓN

**H**oy, cuando las instituciones buscan posicionarse adecuadamente en el marco de la nueva sociedad que tan frenéticamente ha irrumpido en nuestras vidas, cambiando las condiciones para permanecer o alcanzar el éxito, diferentes y calificadas voces

---

<sup>1</sup> Ingeniero metalúrgico de la Universidad de Antioquia, con maestría en Ingeniería y Ciencia de los Materiales, de la Universidade Federal Do Rio De Janeiro, UFRJ, Brasil, posee doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid, UCM, España, y un postdoctorado Swedish Corrosion Institute, SCI, Suecia becado de Korrosioninstitute. Entre 1997 y 2001 trabajo e Ingeniería de la Corrosión y Protección – RICICOP, Servicios y Tecnología de Materiales – STM, Sociedad de Ingenieros Metalúrgicos de la Universidad de Antioquia – SIMEDUA, profesor en la Universidad de Antioquia.

insisten en la importancia del fortalecimiento de las relaciones entre las empresas y las universidades. Lógico es encontrar que la Universidad Industrial de Santander, en Bucaramanga, esté empeñada en hallar más y mejores formas de interacción con las empresas y, en particular con el entramado económico de la región, buscando consolidar y poner al orden del día unas relaciones de vieja data, que en buena medida han respondido a la razón de su origen, una universidad de cara a las necesidades de la industria del oriente colombiano. En consonancia con esto, es obvio y muy satisfactorio que convoque a que se hable de los retos que le han surgido a ese eje conformado por dos de las instituciones esenciales en la vida moderna: la empresa y la universidad.

En consecuencia, para abordar el tema, a continuación se desarrollarán diversas ideas que tienen que ver con las características básicas del mundo de hoy, la “Sociedad del Conocimiento”, para luego pasar a hablar de la importancia que ha adquirido el conocimiento como generador de riqueza en el nuevo contexto, enfatizando en la innovación como factor esencial del crecimiento económico actual y así pasar a hacer una breve revisión de la situación nacional y, en consecuencia las tareas que se deben abordar para que empresas y universidades contribuyan, en la medida de sus posibilidades, al desarrollo económico y social, al alcance de toda la ciudadanía, que el país anhela. Se caracterizan las empresas y universidades exitosas en la Sociedad del Conocimiento y se cierra haciendo referencia a la naturaleza de la interacción que se debe mantener.

## LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Sin lugar a dudas, la “aldea global” que se imaginó el sociólogo canadiense Marshall McLuhan en 1967, en su libro “El medio es el mensaje”, es una realidad en estos inicios del

siglo XXI. No es más que la “Sociedad de la Información”, en la que las tecnologías de la información y la comunicación se han constituido en soporte indispensable de la cotidianidad y, de otro lado, la llamada “Sociedad del Conocimiento”, soportada en una “economía del conocimiento”, en la que cada día éste adquiere más preponderancia como factor de producción de riqueza. En estas condiciones, el ciclo tradicional de generación de nuevo conocimiento a través de la reflexión y el análisis crítico de conocimientos ya existentes, se ve interceptado por una etapa intermedia en la que, bien sea el conocimiento de partida o el fruto de la reflexión, constituye materia prima, manipulable, transmitible, comercializable y consumible, como cualquier factor de producción.

Es la evolución de una “sociedad de la memoria”, en la que la recordación fue tarea esencial del aprendizaje y modelo de educación por excelencia hasta el ocaso del siglo pasado. Ahora, la Sociedad del Conocimiento obliga a la máxima profundización en el tema de especialidad, acompañada de una visión del entorno lo más amplia posible y en constante evolución, que permite vislumbrar que nos estamos adentrando en una “sociedad del aprendizaje”, que exige como requisito indispensable el aprendizaje permanente y contextualizado.

Como Sociedad del Conocimiento y gracias a las tecnologías emergentes, trae atractivos beneficios, entre los que se pueden mencionar, sin lugar a dudas, el incremento de la libertad de expresión, una mayor apertura a la información y mayor diversidad de las fuentes de ésta. En otras palabras, una evidente maduración de la sociedad, una sociedad más democrática. Por su parte, esa Economía del Conocimiento que le sirve de soporte, también trae grandes cambios en los esquemas convencionales de manejo del conocimiento y la información, pues al tornarse en factor esencial de la

producción, se hace necesario disminuir los tiempos de generación de nuevas soluciones y el tiempo de su aplicación también se reduce, pues la obsolescencia se hace cada vez más rápida y, como resultado, se ha acelerado el ciclo virtuoso de generación de ideas, inventos, cualificación de estos como innovaciones del mercado y su destrucción como punto de partida para nuevas ideas, inventos e innovaciones. El resultado es que se está experimentando y exigiendo un incremento marcado de la productividad de las innovaciones.

## LA INNOVACIÓN EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

En este punto es importante hablar de la definición de innovación, pues es un término relativamente ambiguo, que se presta para múltiples interpretaciones, que hacen difícil el entendimiento alrededor de él, aun para personas iniciadas en los temas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación - i+D+I; además, está en permanente evolución y lo que alguien entendía hace unos pocos años, ya no tiene validez. Claro ejemplo de estos cambios y en la búsqueda por facilitar el entendimiento, es que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico- OCDE, que agrupa a los países más desarrollados del orbe, con cierta periodicidad reúne a un grupo de expertos a analizar estas definiciones, publicando sus conclusiones en lo que se conoce como el “Manual de Oslo”, cuya tercera versión, de 2005, trae las siguientes definiciones ([http://www.tragsa.es/filedctos/Manual\\_de\\_Oslo.pdf](http://www.tragsa.es/filedctos/Manual_de_Oslo.pdf)):

**Innovación:** Es la introducción de un producto, bien, servicio, proceso, método de comercialización o de organización, nuevo o significativamente mejorado, en las

prácticas externas o internas de la empresa o en la organización del lugar de trabajo.

**Innovación de producto:** Introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o aplicaciones previas. Esto incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, facilidad de uso u otras características funcionales.

**Innovación de proceso:** Implementación de un método de producción o de entrega, nuevo o significativamente mejorado. Incluye cambios significativos en procesos, equipos o software.

**Innovación de comercialización:** Implementación de un nuevo método de comercialización que implica cambios significativos en el diseño o empaque del producto, su ubicación, promoción o valoración.

**Innovación organizacional:** Implementación de un nuevo método organizacional en las prácticas de negocio de la empresa, la organización del lugar de trabajo o sus relaciones externas.

Como se deduce de las anteriores explicaciones de términos, en los últimos años, respondiendo a las necesidades de las comunidades, se han hecho ajustes sustanciales en las definiciones recomendadas, pues se han dejado atrás las definiciones relativamente rígidas y restringidas que hacían referencia básicamente a lo que se conoce como innovación tecnológica y que usualmente se asociaba a la implantación exitosa de productos, procesos o servicios, en un mercado. Ahora, las definiciones son mucho más incluyentes y flexibles y desde diversos puntos de vista, mucho más estimulantes; v.gr., estas son las definiciones que rigen actualmente las

decisiones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, respecto a la calificación de proyectos que se candidatizan como merecedores de beneficios tributarios por inversión en actividades de CTI, actitud de cambio lógica en cualquier ente o persona que reconozca la importancia de la homologación internacional de términos en la “Aldea Global”.

Por otra parte, es ampliamente aceptado que el concepto de innovación que se llamó “lineal”, según el cual los problemas motivaban la investigación básica, los resultados de esta eran el soporte de la investigación aplicada, la cual fundamentaba el desarrollo tecnológico, luego venía el invento y al final la valoración de éste, mediante la introducción exitosa en el mercado, está ampliamente superado, pues los caminos son múltiples y complejos; en ellos se reconocen puentes, cruces, retroalimentaciones y otros momentos incidentes en la creatividad, como el aprendizaje y la inversión financiera, que partiendo de problemas, necesidades, vacíos de conocimiento o ideas, finalmente desembocan en la puesta a punto en el mercado. Constantes del proceso si son ciertos mojones, característicos del método científico, que incluyen la información previa o antecedentes, la idea o problema, el análisis sistemático de las variables en juego o marco teórico y la toma de decisión o ejecución del proyecto, propiamente dicha (reiterando el hecho de que la innovación no es espontánea); todos ellos capaces de asimilar la chispa de creatividad que diferencia y aparta de la simple receta de cocina. Es la creatividad del pionero, levantando información, el artista generando ideas, el experto analizando y planteando hipótesis y el valiente tomando decisiones y ejecutando. Esta chispa de la creatividad abunda en un país como Colombia, pero el trabajo sistemático y metódico en el que se puede aprovechar su energía, es más que escaso y de ahí la baja capacidad innovadora y de generación de conocimiento, que exhibe el país en el contexto de las naciones.

## NUESTRA TAREA

En el mundo se manejan diferentes indicadores para medir la capacidad de innovación de los países; a veces son aproximaciones sectoriales, en otros casos, son miradas más generales. En el caso colombiano, los resultados son bastante consistentes, pudiéndose afirmar que cada día aumenta nuestro rezago y que tendemos a quedar ubicados en la segunda mitad de la clasificación total de países. Así, por ejemplo, “The Economist Intelligence Unit” (<http://www.eiu.com/>), en el documento “Innovation: Transforming the way business creates”, publicado a mediados de 2007, muestra como en la clasificación de la producción de patentes en el cuatrienio 2002-2005 entre 81 países analizados, Colombia quedó ubicado en el puesto 61.

De otro lado, en los últimos años, ha tomado relevancia el informe anual del Foro Económico Mundial, que habla de la competitividad global de los países. Para ello, evalúa una serie de variables que considera son las que mayor incidencia tienen en la posibilidad de que un país pueda ser competitivo en el mundo globalizado y comienza por hablar de 11 grandes variables o pilares, los cuales se pueden agrupar en unos que definitivamente son fundamentales o básicos: la calidad de las instituciones, la infraestructura nacional, la situación macroeconómica y el desarrollo en salud y en educación primaria; unos pilares que potencian el desempeño de los anteriores: la calidad de la educación superior y de la formación para el trabajo, la eficiencia del mercado de bienes y del mercado laboral, la sofisticación del mercado financiero, el aprestamiento tecnológico y el tamaño del mercado; finalmente, dos pilares denominados innovadores: la sofisticación de los negocios y la capacidad nacional de innovación. Como resultado del análisis para

2007 (<http://www.gcr.weforum.org/>), Colombia ocupó el puesto 69 entre 131 economías analizadas.

En cuanto al pilar de la innovación, el País quedó clasificado en el lugar 72, fruto de la integración de las calificaciones obtenidas en una serie de factores menores, a saber: Calidad de las instituciones de investigación (puesto 88), inversión empresarial en I+D (puesto 76), calidad de las relaciones universidad – empresa (puesto 52), magnitud de la demanda del Estado por productos de alta tecnología (puesto 68), disponibilidad de científicos e ingenieros (puesto 83), manejo de los temas de propiedad intelectual (puesto 77) y capacidad de innovación propiamente dicha (puesto 65).

Queda claro, entonces, que si le pretensión es lograr la meta que propone el Consejo Privado de Competitividad, según la cual en 2032 Colombia debe alcanzar un desarrollo económico equivalente al de los países de ingresos medios, tendrá que mejorar ostensiblemente los diversos pilares y, sin duda, la sociedad actual deberá volcar ingentes esfuerzos al mejoramiento de los diferentes factores asociados con la capacidad de innovación.

## LA EMPRESA DEL CONOCIMIENTO

Tradicionalmente se ha asociado la capacidad de generación de riqueza a la combinación acertada de los que pueden ser denominados los factores tradicionales de producción: primero fueron la mano de obra y la tierra (los recursos naturales en la actualidad); luego fue el capital. No obstante, la ecuación no ajustaba completamente y por eso algunos economistas comenzaron a hablar, hace ya bastantes años, de un cuarto factor (Carlos Marx habló del trabajo simple potenciado o multiplicado), que hace algunas décadas se puso

de manifiesto con claridad, en trabajos como los del premio Nóbel de 1987 Robert M. Solow, quien con sus estudios empíricos, en la década de los 50's, enfatizó la importancia de la investigación y de la innovación en el mejoramiento de la productividad, haciendo entonces referencia a un valor intangible, difícil de medir, pero de gran impacto, como lo es el conocimiento, que puesto al servicio de la actividad empresarial, diferencia, potencia, permite monopolizar y elevar la competitividad de las compañías. Esta situación es representada matemáticamente en la denominada función de producción:

$$\text{PIB} = f(k, R_n, T, Co, \dots, \mu_{ij})$$

Donde:	PIB:	Crecimiento económico
	K:	Capital
	Rn:	Recursos naturales
	T:	Mano de obra
	Co:	Conocimiento
	$\mu_{ij}$ :	Interacciones significativas entre los cuatro factores

Son dos factores de producción directamente asociados a capital físico (k y Rn) y los otros dos (T y Co) relacionados con el capital humano. Adicionalmente, la naturaleza de sus interacciones ( $\mu_{ij}$ ), entre las que sobresalen factores como la infraestructura, la política fiscal y monetaria, la naturaleza de la deuda, la elasticidad de los ingresos y la calidad de insumos, procesos y productos, contribuyen directamente al denominado crecimiento incremental.

El peso de Co en la ecuación de producción ha venido creciendo rápidamente y hoy es el preponderante en muchos frentes del quehacer económico. Gracias a ello, hay empresas

cuyo principal activo es el conocimiento; éste se ha tornado en elemento esencial del mundo económico presente, dando lugar a una “Economía del Conocimiento”, soporte básico de la ya tan mencionada “Sociedad del Conocimiento”, en la que se hace evidente que una empresa exitosa no es más que una empresa del conocimiento, una empresa innovadora.

## LA UNIVERSIDAD DEL CONOCIMIENTO

En este nuevo contexto social ha surgido una oportunidad histórica, nunca antes vista en sus casi 1000 años de existencia, para la empresa del conocimiento por antonomasia, la universidad. No obstante, sus demandas han cambiado o se han sofisticado. Se le están poniendo nuevas condiciones en la formación y, en particular en casos como el colombiano, se le está requiriendo asumir responsabilidades significativas en la generación de nuevos conocimientos útiles a la Sociedad y su utilización como proyección a ésta. Cumplir bien estas tareas es condición *sine qua non* de la universidad exitosa en la Sociedad del Conocimiento y como tal podremos hablar de la “Universidad del Conocimiento”.

Para responder a estos retos, las instituciones tienen la posibilidad de ratificarse o amoldarse al modelo tradicional de “universidad universal” o atender de manera especial a las necesidades del mundo actual, en una clasificación que la Agencia Sueca para la Innovación establece como “el modelo de Humbolt, en el cual el foco es la independencia académica, está virando hacia el modelo de las universidades técnicas, en las que el mismo se centra en las demandas externas, de forma tal que las capacidades universitarias sean empleadas en beneficio de la sociedad de una manera más directa, incluidos su aporte al desarrollo del conocimiento en los sectores económicos y la capacitación bajo pedido”

“In search of Innovation Systems”, VINNOVA, Stockholm, 2007. <http://www.vinnova.se/upload/EPiStorePDF/vp-06-02.pdf>). En otras palabras, son las grandes y tradicionales universidades de investigación, las que ocupan los primeros lugares en clasificaciones como la de la Universidad Jiao Tong de Shanghai (<http://ed.sjtu.edu.cn/rank/2007/ARWU2007TOP500list.htm>) y las universidades de corte más modernos, más centradas en la innovación, en la generación de conocimiento útil, en la investigación para la generación de riqueza y menos en la investigación para publicar.

## LA INTERACCIÓN UNIVERSIDAD – EMPRESA

Es necesario comenzar por reconocer que en esta Aldea Global, basada en las TIC's y en el conocimiento, la que algunos llaman la “Tecnoglobalidad”, se configura un mapa de muy diversos actores, que de una u otra manera tienen que ver con la generación uso y transferencia del conocimiento útil y, en consecuencia, en determinados momentos se ven obligados a interactuar. Es una red global, con nodos localizados en regiones del conocimiento, áreas geográficas identificables, llamadas por algunos como “Tecnópolis”, en las que los diferentes actores de la investigación y la innovación, con una vocación y unas potencialidades naturales, económicas y sociales comunes, son llamados a unir esfuerzos y aprovechar sinergias, descollan las universidades y las empresas como primeros llamados a participar y a aportar en esta interacción. Esto explica el hecho de que el Foro Económico mundial, incluya este aspecto como una de las variables significativas de la capacidad de innovación de los países.

En particular, en el caso colombiano, con una tradición de aislamiento pronunciado, de enorme desconfianza entre

las partes, se debe reconocer que hasta ahora, el único reconocimiento que se ha dado entre ellas, ha estado relacionado con el papel de las universidades como formadoras del personal especializado que las empresas han requerido. Relación extremadamente simple y dañina, que comienza a intentarse corregir, con ejemplos como el del Comité Universidad – Empresa que se constituyó en Antioquia hace ya más de cinco años y que esta siendo emulado en algunas otras regiones del país. Los frutos van apareciendo, las vivencias ya dejan importantes enseñanzas y entre éstas, una conclusión que aunque arriesgada, es muy dicente, está relacionada con el hecho de que si sólo se pudieran dedicar los esfuerzos al fortalecimiento de las relaciones universidad – empresa, dejando de lado otras tareas relacionadas con el desarrollo de la innovación nacional, bien valdría la pena hacerlo.

Como siempre, aspecto fundamental de esta interacción tiene que ver con el reconocimiento del papel de cada uno. En este sentido, partiendo de que tanto la universidad como la empresa son parte integral de la Sociedad, también se deben a ella y la pueden mirar como su interlocutora para la interacción en un triángulo que como el propuesto por Jorge Sábato, el Estado se va desdibujando, frente a una sociedad civil cada vez más pujante, de manera que en el siglo XXI podamos hablar del triángulo universidad – empresa – sociedad, en el que la primera tiene como prioridad la generación de nuevo conocimiento, la segunda su aprovechamiento para el mejoramiento de la competitividad, y la sociedad el mejoramiento de la calidad de vida de toda la ciudadanía.

Mirada de otra manera, la Sociedad Global es la sociedad del intercambio, en la que los actores de la Sociedad del Conocimiento, las empresas y universidades del conocimiento, se enfrentan a la obligación de intercambiar ese conocimiento como una mercancía más, sumamente especializada y

con nuevos requerimientos, que obliga, por ejemplo, a un adecuado manejo de todos los aspectos relacionados con la propiedad industrial y, en general, la propiedad intelectual. Como resultado, nuestras empresas y universidades deberán afrontar decididamente la responsabilidad de aprender sobre estos temas, los cuales tradicionalmente han pasado desapercibidos de nuestro entorno; es poco su uso como instrumento de protección del patrimonio intelectual de las personas, empresas, universidades y demás entidades que generan o pueden generar conocimiento útil y protegible y, de otro lado, manejar los bancos de patentes como fuente incomparable de información sobre antecedentes y soporte en el levantamiento del estado del arte de los más diversos problemas de la cotidianidad empresarial.

El intercambio requerido en la actualidad, no sólo se da gracias a los agigantados pasos en el desarrollo de las TIC, sino que estos mismos han forzado a que así sea. Se han incrementado aceleradamente las comunicaciones bi y multilaterales, el establecimiento de programas, grupos y redes locales, nacionales e internacionales. Ahora más que nunca se ha tornado necesario saber trabajar en redes y esto de por sí, se constituye en un reto adicional de la nueva Sociedad. Nuestras instituciones tendrán que trabajar en redes, las universidades en redes académicas, las empresas en redes empresariales y de innovación y los profesionales que las integran tendrán que estar adecuadamente preparados para gerenciar esta nueva tarea.

La asociatividad como condición para el manejo del conocimiento útil en la generación de riqueza, obliga a atender preocupaciones novedosas para las partes; v.gr., cómo generar y aprovechar puntos de encuentro, en los que las partes se acerquen, conozcan, interactúen, ganen confianza y demás. Tomar decisiones inteligentes sobre

el perfil de los interlocutores y su papel en los diferentes tipos de interacciones. La orientación hacia gobiernos institucionales corporativos, de forma tal que en los órganos de manejo de la universidad se tenga la presencia activa del empresariado y viceversa, de manera que en los cuerpos directivos empresariales actúen representantes universitarios, todos apuntando al fortalecimiento de la interacción, al aprovechamiento de las sinergias y al intercambio de conocimientos.

Temas sobre los que gira la interacción son bastante variados: obviamente, la investigación y la innovación surgen como prioridad, pero también hay que considerar la colaboración para la enseñanza, el aprendizaje, el servicio social y la administración institucional, entre las posibilidades más claramente identificables. Ejemplo claro en este sentido es la necesidad de sumar esfuerzos en la formación de alto nivel que requieren quienes deberán liderar la innovación en las empresas y en el País. Al respecto, se ha venido promoviendo la idea de desarrollar programas doctorales, copatrocinados por las empresas interesadas, en los cuales los formados se dediquen a desarrollar tesis directamente relacionadas con los problemas reales de esas empresas, manteniendo en todo momento el rigor académico asociado a este nivel de formación, el que siempre deberá ser responsabilidad de las universidades.

Las nuevas condiciones de interacción entre universidades y empresas conllevan importantes beneficios o retornos, tanto sociales como privados. Igualmente, genera riesgos. Todos ellos implican habilidades gerenciales o directivas que permitan potenciar los unos y minimizar los segundos. En este sentido, a partir de la adaptación de una reciente publicación (Poyago-Theotoky et. al. Oxford Rev. Economic Policy, 18, No. 1, 20-21, 2007), como ventajas están el incremento de los ingresos de las universidades (ya se habla

de que algunas instituciones colombianas están obteniendo recursos equivalentes al 25 por ciento de su presupuesto); una mayor rapidez en la difusión de los conocimientos; la necesidad de fijar prioridades, principalmente en las labores de investigación de los grupos; la cualificación de los currículos que se logra por la retroalimentación de los problemas empresariales y las soluciones que se plantean; el desarrollo económico regional que resulta de la irrigación de los recursos invertidos en las innovaciones y los que genera su impacto posterior y la transferencia bidireccional de saberes, en la que ambas partes aprenden y se enriquecen. Riesgos son, p.e., las barreras que surgen para la difusión pública del conocimiento y restricciones a actividades tan útiles en muchos casos, como las relacionadas con la ingeniería inversa; la posibilidad de deterioro de las relaciones tutor/estudiante, al aquel tener que dedicar ingentes esfuerzos a actividades no docentes; la disminución de la investigación básica a favor de los otros estudios de generación de conocimiento, la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación; la menor atención al currículo por la disminución del tiempo dedicado a la formación y la restricción de los temas de investigación, ante la necesidad de fijar prioridades, lo que aparte a la universidad de aquel carácter de universalidad que históricamente la ha identificado.

En este último sentido, se maximiza la importancia de responder al interrogante sobre ¿qué investigar? y de inmediato hay que relacionarlo con la otra pregunta del momento: ¿cuáles son las prioridades? Prioridades institucionales, de las empresas, la región y el País. Lo que si comienza a quedar de lado, son las prioridades que casi siempre primaron en las decisiones anteriores, las personales y de los colectivos de investigación. A las empresas, en particular a las grandes, les queda relativamente fácil determinar sus urgencias en investigación; algunas instituciones investigativas vienen

fijando prioridades, normalmente basadas en sus fortalezas y las necesidades identificables en el entorno; las regiones y el País han comenzado a enfrentar esta tarea y hoy se cuenta con agendas regionales y con prioridades nacionales como las que delinea el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 y que incluye asuntos como biodiversidad, recursos hídricos y reforestación.

De manera análoga, se vienen logrando acuerdo públicos y privados en torno a las metas que debe tener Colombia a largo plazo y, en consecuencia, se ha venido promoviendo la idea de que dentro de 25 años, deberemos tener el grado de desarrollo que permita catalogarnos como un país de nivel medio y para ello se plantea la necesidad de definir y apostar por unos sectores que deberán llegar a ser de talla mundial. El primero de los sectores que ha sido escogido como tal es el de los biocombustibles, en el que se ven grandes potencialidades nacionales, las cuales se han convertido en un gran atractivo para los inversionistas nacionales y extranjeros. Para acompañar esta decisión, COLCIENCIAS ha decidido poner en marcha un “Plan Colombiano de i+D+I en Biocombustibles – Plan BIOCOM”, para cuyo montaje ha logrado la cofinanciación del Banco Interamericano de Desarrollo. Por supuesto, las empresas deberán mirar con atención esta panorámica y tomar decisiones acerca de qué tanto participar de iniciativas relacionadas con el tema y las universidades decidirse sobre su vinculación al Plan BIOCOM.

Para ayudar en la definición de otros sectores, se han adelantado algunos estudios que mirados en conjunto, pueden dar indicios de las otras definiciones que se torna urgente establecer. Trabajos como el de COLCIENCIAS, en el que utilizando la metodología Delphi, se consultó a un grupo de expertos sobre los sectores con potencial para la

transformación productiva; el de Araujo e Ibarra, quienes presentaron el listado de los quinientos nuevos productos y servicios con potencial de mercado en los Estados Unidos; el listado preparado por el Centro EXIM sobre actividades claves para el desarrollo del País, con incorporación de C&T y el estudio sobre sectores estratégicos de Hausmann y Klinger; todos conducen a mostrar que las potencialidades colombianas no está lejos de sectores que se podrían considerar convencionales. Lógico es pensar que otros sectores de énfasis podrían ser el del café, la energía eléctrica, el carbón, las energías alternativas, el turismo o las frutas tropicales. Se esperan resultados de otros estudios y, además, habrá que promover la toma de decisiones por parte de las instancias pertinentes y, en particular, del empresariado. No obstante, son todos temas que si se constituyen en objeto de investigación, necesariamente tendrán impacto en la actividad económica nacional.

En resumen, la sociedad colombiana demanda una nueva universidad que, además de continuar brindando buena formación, debe empezar a ofrecer nuevos conocimientos útiles y de calidad, validables a través de una muy estrecha relación con el entorno, mediante una también muy buena labor de extensión universitaria. Por su parte, a las empresas se les está demandando un compromiso efectivo con su propio desarrollo, a partir de la utilización de conocimientos útiles, innovadores, muchos de los cuales va a poder captar de la universidad y es por esto que como parte de su quehacer, debe incorporar su compromiso permanente con el establecimiento y fortalecimiento de su interacción. En ésta, deberán aparecer tareas conjuntas, normalmente novedosas para ambas partes, relacionadas con temas como el manejo de la propiedad intelectual; el acompañamiento al surgimiento de empresas de origen universitario o empresarial; el cultivo del empresarismo entre estudiantes de las universidades

y profesionales de las empresas, entre otras. Esto implica preparación, capacitación, financiación, inversión. Finalmente, para su logro, se deberá tener en cuenta que a la cabeza tendrán que estar rectores universitarios con espíritu gerencial y los gerentes empresariales con espíritu rectoral; los unos se impregnarán de los otros, como condición para el entendimiento, la confianza y el trabajo conjunto.

# EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN CONTEXTOS INTERNACIONALES - EL CASO DE LAS REDES EN LOS PARQUES TECNOLÓGICOS DEL PAÍS VASCO (ESPAÑA) -

**Carlos Blanco Valbuena**<sup>1</sup>

Profesor Pontificia Universidad Javeriana

---

<sup>1</sup> El profesor Carlos Blanco Valbuena es Ph.D. en Economía y Dirección de Empresas, con énfasis en Gestión del Conocimiento e Innovación, por la Universidad de Deusto (España, 1999-2004), con una tesis doctoral realizada bajo el título: “Estudio sobre la Gestión del Conocimiento en las empresas de los Parques Tecnológicos y Centros de Innovación del país Vasco, y su impacto en el rendimiento”. Tiene la experiencia acumulada de haber sido Doctor Asociado en el Instituto Universitario de Administración de Empresas (IADE); del grupo de investigación Intellectus: Desarrollo, medición y dirección del conocimiento, capital intelectual y aprendizaje organizativo (2004 – 2005); socio del Cluster del Conocimiento del Parque tecnológico de Vizcaya - País Vasco, (1999 – 2003); de haber trabajado en el proyecto de la conceptualización y diseño de casos sobre la gestión del conocimiento en las empresas del tejido empresarial Vasco, compartiendo trabajos y experiencias con los académicos de las Universidades de Deusto, Navarra y del País Vasco, y con los máximos responsables de las empresas participantes en el citado proyecto. Actualmente es profesor Asociado de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Una de sus principales actividades es la investigación, en materia de Gestión del Conocimiento, en las empresas intensivas en Tecnología ubicadas en la Ciudad de Bogotá.

## RESUMEN

**L**os parques tecnológicos son una alternativa de integración empresarial de recursos económicos, tecnológicos, financieros, físicos y de gestión, del más alto nivel, puestos al servicio de empresarios que por una u otra razón no pueden emprender actividades de desarrollo tecnológico por su propia cuenta, y necesitan por ello disponer de un entorno de colaboración adecuado. Con relación a los Parques Tecnológicos del País Vasco –España-, su éxito reside en que se han sabido configurar unos espacios de innovación, de alto valor añadido, con una adecuada selección de agentes, donde las empresas de diversos campos del conocimiento y las instituciones oficiales de la Autonomía (Gobierno Vasco, Diputaciones, Ayuntamientos, la SPRI (Sociedad para la reconversión del País Vasco) y las Universidades de la zona (Deusto, institucional del País Vasco (UPV), y Navarra) despliegan todo su potencial en la transferencia del conocimiento. La ventaja competitiva de cada uno de los parques viene derivada de sus específicas capacidades, así como de su sentido de pertenencia y, lo más importante, *su trabajo sinérgico en red*. Este artículo es el resultado de la ponencia que el profesor Carlos Blanco Valbuena impartió en la Universidad Industrial de Santander, dentro del desarrollo de la Cátedra Low Maus (Universidad-Empresa-Estado). Con ella nos hace partícipes de su experiencia y de los conocimientos que adquirió durante la realización de su tesis doctoral sobre “La Gestión del Conocimiento en las empresas de los Parques Tecnológicos del País Vasco, y su impacto en el rendimiento de las mismas”.

## INTRODUCCIÓN

El origen de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT) ha de verse ligado a la generación de los polos industriales que vemos nacer alrededor de la década de los años cincuenta del pasado siglo, cuando este tipo de concentraciones eran identificadas como la mejor forma en que una industria condicionaba el desarrollo y el crecimiento de otras en relación técnica con ella, lo que generaba un incremento de la renta regional, y provocaba la concentración de nuevas actividades gracias a facilitarse con ello la producción (Perroux , 1955), y a la disposición de los factores que influían en ella.

Sin embargo, la creación de los parques que surgen hoy en día está relacionada fundamentalmente con la experiencia de Silicon Valley (*Saxenian, 1985*), donde se gestó una gran red integrada por universidades, empresas y estamentos del gobierno, que generaron un desarrollo acelerado a partir de diferentes avances científicos y tecnológicos. El nacimiento de este parque se debe en gran medida a las actuaciones de la Universidad de Stanford, que a partir de sus egresados estableció en su campus empresas que sirvieron como incubadoras para el desarrollo de nuevos proyectos. Además, promovió la investigación al realizar una constante inversión y potenciar de este modo las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

Sumado a ese liderazgo que ejerció la Universidad en todo el proceso debe resaltarse la participación de diferentes colaboradores pertenecientes especialmente a instituciones publicas que, preocupadas por el desarrollo de la región, invirtieron recursos y asesoría técnica, lo que ayudó al establecimiento de Silicon Valley (*Ondategui, 2001*). La sinergia que se refleja claramente en este PCyT es fundamental para el desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones

multidireccionales, pues se asegura así que la investigación producida en la Universidad se aplique posteriormente en las empresas (*Castells, M. 1994*).

La generación *de redes e innovaciones*, a partir de los PCyT,<sup>2</sup> pone de manifiesto su importancia gracias a su impacto directo en el logro de ventajas competitivas y, por supuesto, por actuar como motor en el desarrollo de la economía regional (*Castells y Hall, 1994*), es decir, por mover a empresas de muy diferente actividad a instalarse en los parques, aumentando de este modo los índices de ocupación, al tiempo que, influyendo en el entorno a través de la transferencia de tecnología útil, mejora la sociedad en su conjunto.

A partir del modelo experimentado en Silicon Valley se produjo una verdadera explosión de parques con diferentes promotores, contándose en la actualidad con alrededor de ciento cincuenta solamente en Estados Unidos, donde se sigue el modelo de interacción universidad-empresa. Sin embargo, en Europa se puede observar una clara división entre el modelo adoptado por los países nórdicos y el del resto de los estados, puesto que en los primeros, entre los que se encuentra Alemania con veintiséis parques, e incluso el Reino Unido, se propició el establecimiento de los PCyT gracias a que las universidades percibieron que se trataba de una gran oportunidad para rentabilizarse, en tanto que en el resto de Europa los gobiernos jugaron un importante papel al intentar rentabilizarlos en beneficio de las ciudades próximas al lugar de asentamiento, buscando generar con ello estabilidad económica (*Ondategui, 2001*). Un claro ejemplo es

<sup>2</sup> Para Luís Sanz, director general de de la IASP (Asociación Internacional de Parques Tecnológicos), las redes son la piedra angular de la arquitectura económica del mundo, y los parques deben ser considerados como redes, hecho totalmente asimilado y promovido por los gerentes de los parques (RUIZ, E., "Reunión de la Red de Transferencia de Tecnología", *Techno*, nº 18. Málaga: Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, julio, septiembre, 2007, p.10)

el caso de Francia, donde se procuró que los PCyT tuvieran influencia en el planeamiento urbano, en el desarrollo de la propiedades inmobiliarias, la creación de trabajo, la mejora de la imagen, y la atracción de compañías internacionales, dando a todo ello mucha más importancia que a la alianza con las universidades y los centros de investigación, aunque unas y otros no han dejado de servir de motor para el desarrollo científico y tecnológico que se buscaba (*Delearde, 1995*).

En el caso de España, objeto de nuestro interés, el principal promotor de los PCyT fueron los gobiernos regionales, los cuales, hacia mediados de la década de los ochenta, y a partir de diferentes estudios, comprendieron la necesidad de generar espacios de sistema-red de innovación. Se trataba de no alejarse del proceso que se estaba viviendo en Europa con la creación de servicios avanzados, además de promover y gestionar el acceso y el uso de nuevas tecnologías de información, generar estructuras de servicios con participación pública, y situar de esta forma a las regiones en la economía europea y mundial al facilitar su integración en redes internacionales de distribución de servicios y de producción (*Ondategui, 2001*).

Una de las regiones que promovió este desarrollo a través de la Red de Parques Tecnológicos del País Vasco fue Euskadi<sup>3</sup>, que cuenta actualmente con tres parques: el de Vizcaya, el de Álava y el de San Sebastián, los cuales, en el año 2005 contaban en su conjunto con más de 285 empresas instaladas, daban trabajo a 11.200 empleados y tenían una facturación de 2.500 millones de euros. El impacto de estos parques ha sido definitivo para el desarrollo tecnológico y de innovación del territorio, siendo seguida de cerca su evolución por la revista Euskotek (*2006, p.4 y 2007, p.8-11*), donde se cita el impulso dado a la región por medio de las

<sup>3</sup> EUSKADI. Forma en que en vascuence se hace referencia a todo el territorio perteneciente a esta comunidad autónoma del Estado español.

actividades de I+D desarrolladas en los parques con vistas a la generación de nuevas empresas de base tecnológica y de nuevos proyectos, lo que indudablemente ha repercutido de forma significativa en el conjunto socio-económico y cultural de la Autonomía vasca<sup>4</sup>.

Mi formación como doctor en Economía y Dirección de Empresas en el campus que la Universidad de Deusto tiene en la ciudad de San Sebastián me permitió establecer una relación muy directa con los Parques tecnológicos del País Vasco. Mi tesis, desarrollada bajo el título “Estudio sobre la Gestión del Conocimiento en las empresas de los Parques Tecnológicos y Centros de Innovación del país Vasco, y su impacto en el rendimiento”, me obligó reiteradamente a viajar a los tres núcleos de instalaciones, a entrevistarme con sus más altos gestores con el fin de facilitar mi acceso a las empresas en ellos instaladas y, con ello, llevar adelante una investigación de carácter empírico en la que se prestaron a colaborar 66 empresas de alta tecnología repartidas entre los tres parques. Intento, por tanto, con este breve artículo, hacerles partícipes en alguna medida de mi experiencia en el conocimiento de estas estructuras colectivas del ámbito empresarial, por cuanto en su gestación y posterior desarrollo participan de forma destacada otros agentes de la sociedad circundante.

La Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE)<sup>5</sup> define este tipo de estructuras socioeconómicas

<sup>4</sup> EUSKOTEK es el órgano difusor de la Red de Parques Tecnológicos del País Vasco

<sup>5</sup> La APTE o Asociación de parques Científicos y tecnológicos de España, en el n.º 18 de su revista TECHNO, correspondiente al periodo julio-septiembre del pasado año, manifestaba contar con 25 miembros en calidad de socios y 54 más como afiliados, lo que implica reconocer la existencia en todo el territorio español de 79 organizaciones de esta naturaleza destinadas a promocionar el desarrollo tecnológico y la innovación. En este contexto, la mayor concentración de parques se produce en el área territorial de Barcelona, seguida de Madrid, el País Vasco y Sevilla.

como “un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que mantiene relaciones formales y operativas con universidades, centros de investigación, y otras instituciones de educación superior; que ha sido diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento; y que, además, posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y las organizaciones usuarias del Parque”.

Figura 1. Los Parques Tecnológicos Vascos Antecedentes



Después de hacer esta breve introducción, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuáles fueron los motivos que llevaron a las autoridades del País Vasco a la creación de los Parques Tecnológicos?

En relación con esta pregunta que nos hemos formulado, y teniendo a la vista la estructura y los contenidos que refleja la figura 1, podemos decir, como antecedentes, que en la actividad económica del País Vasco de los años ochenta la industria tenía un peso importante en actividades

maduras, entre las que se encontraba la siderurgia, la naval y los bienes de equipo.

Pero esas actividades no eran ya para ese entonces las más adecuadas para competir en los escenarios Europeos. En algunos de ellos, como el naval, se trataba de la lógica respuesta a la profunda crisis del sector de Marina Mercante, que arrastraba con él, en su lógica caída, no sólo a la construcción de buques destinados al transporte de mercancías, entendida en sí misma como una actividad industrial, sino a todo lo relacionado con la fabricación de los materiales de construcción, al que seguía lógicamente los múltiples sectores relacionado con su equipamiento.

La reestructuración de estos sectores, en franca crisis en toda Europa, había producido un alto nivel de paro en la zona de la ría de Bilbao, la más significativamente industrializada, creándose una problemática social que se veía paliada en parte por las propias previsiones de los organismos sociales del Estado, pero que no constituían una solución a largo plazo

Fue así como los dos actores principales de la región, empresarios y gobierno, hicieron un gran esfuerzo por la modernización y por la innovación. Era necesario adoptar estrategias proactivas, en el ámbito de la tecnología y la innovación, que permitieran crear las condiciones necesarias para la diversificación de la actividad industrial, y propiciar con ello un desarrollo de la I+D en “Euskadi” (País Vasco).

El análisis de la problemática surgida impulsó la idea de facilitar la incorporación de nuevas tecnologías en las pymes, de impulsar la creación de unidades de I+D en empresas y sectores, de potenciar la labor de los centros tecnológicos, y de poner en marcha nuevos espacios para la innovación, de tal forma que se pudieran catalizar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la empresa.

Fue así como uno de los retos asumidos consistió en la creación de los parques tecnológicos, apoyados en la existencia previa de un tejido, un ambiente industrial/empresarial y una cultura emprendedora muy propia de los hombres de la región. Con este objetivo se acogieron de buen grado las experiencias desarrolladas con demostrado éxito en otros países.

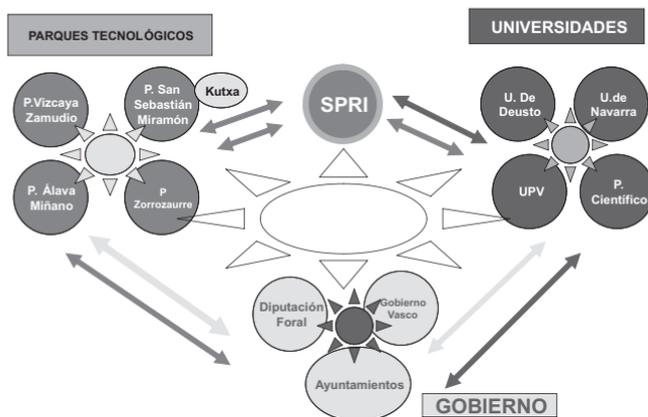
En 1985, con el fin de atraer proyectos de tecnología avanzada, de gran calidad e impacto, y de abrirse a la posibilidad de ubicarlos con independencia de que fueran exógenos o endógenos, se constituyó el primer parque tecnológico en el Estado español, el Parque Tecnológico de Vizcaya. En 1995 se pone en marcha el Parque Tecnológico de Álava, y en 1997 se inaugura el de San Sebastián.

Los objetivos asignados, y que supieron asumir con éxito los gestores de los tres parques, fueron: impulsar la transferencia de conocimiento y las relaciones de cooperación entre el mundo de la investigación y la industria, fomentar el nacimiento de nuevos ámbitos tecnológicos de diversificación, y difundir la tecnología y la cultura de innovación (*Euskotek, 2003*).

Bajo este análisis de conjunto, fundamentalmente de carácter histórico-social por la constante referencia a las motivaciones y a las circunstancias que dieron lugar al nacimiento de los parques, parece que cabe formularse una nueva pregunta: ¿Cómo está compuesta la RED entre los diversos actores de la región?

**Figura 2. Estructura de la RED**

Elaboración Propia



La figura 2 nos muestra como está conformada la compleja RED de actores que intervienen en la consecución de los objetivos asignados a los Parques Tecnológicos del País Vasco. Apreciamos en primer lugar la posición que ocupan los tres parques tecnológicos actualmente existentes, y el urbanístico de Zorrozaurre, de próxima inauguración. También quedan localizadas en la figura las universidades participantes, de las cuales, dos se encuentran localizadas en la región vasca (Universidad de Deusto, en sus campus de Bilbao y San Sebastián; la Universidad del País Vasco, con campus en cada una de las tres provincias, y un Parque Científico que figura como proyecto en vías de convertirse en realidad, y la Universidad de Navarra, de fundación privada y radicada en una región limítrofe). También encontramos en la figura la representación institucional, compuesta en primer lugar por el Gobierno Autónomo Vasco, pero también se advierte la presencia participativa de entes locales (ayuntamientos o alcaldías), y de la Diputación Foral.

En cuanto a los tres parques tecnológicos, llamados “sociedades”, quien posee la participación mayoritaria en su capital social es el Gobierno Autonómico a través de la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial (SPRI). También participan en el capital social las Diputaciones Forales de los tres territorios provinciales y los Ayuntamientos. En el caso del parque de San Sebastián, quien tiene participación desde el sector privado es la entidad financiera Kutxa<sup>6</sup>. Los socios, además de aportar capital coordinan la captación de proyectos estratégicos del exterior, y participan en la configuración de un entorno competitivo en materia de política industrial y tecnológica (planes de Ciencia, Tecnología e Innovación).

No debe pensarse que la participación institucional es de tal nivel en la construcción física de los parques que las empresas que deciden instalarse en ellos se encuentran con el regalo de la infraestructura de sus instalaciones. Las administraciones públicas intervinientes aportan, en el marco de sus competencias, aspectos como el terreno, la urbanización de los espacios comunes, o determinado nivel de ventajas fiscales, exigiendo a cambio algún tipo de contraprestación de tipo social a favor del entorno donde se haya ubicado el parque.

Las instituciones vascas apoyaron desde el inicio del primer parque la constitución de la red de centros tecnológicos privados más importante que ha llegado a tener el Estado español, encontrándose localizada en su territorio realizando, como estamos viendo, una labor trascendental como agentes de transferencia de tecnología, dando impulso al *spin-off* tecnológico, y a la investigación genérica pre-competitiva.

---

<sup>6</sup> KUTXA. Se trata de una Caja de Ahorros. Estas entidades tienen en España características especiales, diferentes a las del resto de los bancos, pues nacieron promovidas por el Estado con un espíritu de servicio a la sociedad, por lo que su participación en este tipo de proyectos obedece fundamentalmente a un factor de ayuda al desarrollo de la comunidad.

En cuanto a la RED y a su forma de actuación, Julián Sánchez Alegría, actual presidente de la que conforman los parques tecnológicos del País Vasco, la define como “El conjunto de nodos<sup>7</sup> que debe aportar con generosidad trabajo e ideas en beneficio del conjunto”. Así, la pertenencia de los parques a redes de colaboración de carácter estatal, como la APTE (Asociación de Parques Tecnológicos), e internacional, como la IASP (Asociación internacional de Parques tecnológicos), posibilita la creación de sinergias importantes para las propias empresas de los parques.

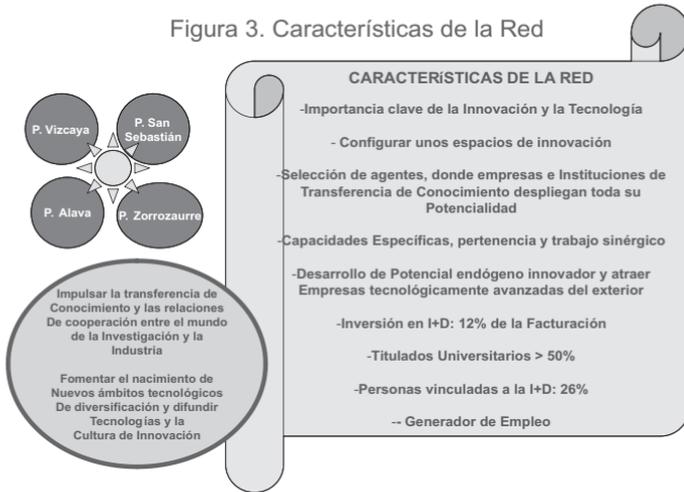
En esta labor juegan un importante papel sus gestores, al ser estos quienes asumen la responsabilidad de darles forma, de ajustar los posibles desequilibrios y de mantener las relaciones entre los nodos, sea cual sea su nivel, para hacer que la necesaria conexión resulte suficientemente fuerte como para hacerla la Red operativa.

En relación con las características de la Red de los Parques Tecnológicos del País Vasco, hacemos énfasis en la figura 3 en aquellas que hemos encontrado más significativas. Para Joakin Tellería (Director), perteneciente al de San Sebastián, “tanto desde la red de parques, como desde cada uno de ellos en particular, se trata de potenciar la consolidación de una verdadera red que permita aprovechar los recursos, incrementar la inversión en I+D+i, y fomentar la generación de nuevos proyectos empresariales”. Además, se trata también de fomentar, acercar y estrechar las relaciones entre el mundo de la empresa y la universidad, así como entre ésta y los centros tecnológicos. Resaltamos en las características de los

---

<sup>7</sup> NODO. Se entiende que conforman un nodo la agrupación de entes similares en su naturaleza, por lo que tratándose de redes de Parques Tecnológicos debiéramos entender que cada parque es un nodo, aunque si la referencia es a un solo parque, los nodos serían las empresas que lo conforman, como dice Luís Sanz, director general de la IASP.

Figura 3. Características de la Red

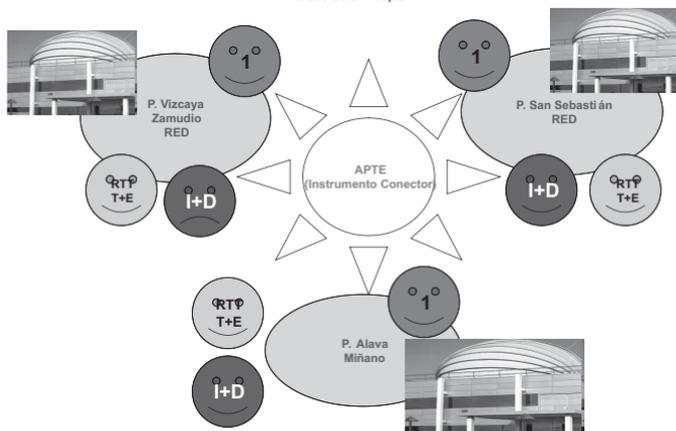


PT la formación de titulados superiores en los campos de las ingenierías, lo cual tiene una relación directa con los procesos de innovación en las diferentes experiencias de investigación (ESPE).

La APTE es el instrumento conector entre la redes internas de cada parque, pudiéndose dividir en varios niveles, no tanto por su importancia como por la dimensión y ámbito de cada una. El primero de ellos (ver carita con el número 1), es la red formada por los directores de los parques; el segundo nivel (ver carita con las letras RIT-T+E) está constituido por lo técnicos y las empresas ubicadas en los parques que representan, conformando una red de transferencia de tecnología<sup>8</sup>, y el tercero, aunque con muchos elementos comunes con el segundo, es el que integra las entidades de

<sup>8</sup> RIT. Siglas que representan a la Red de Transferencia de Tecnología conformada por técnicos y empresas ubicadas en los parques. La abundancia de siglas sin que exista en muchos casos una homologación internacional, sino simplemente la costumbre iniciada en algún sector económico o tecnológico, genera situaciones de doble o triple significado. En este caso hemos utilizado RIT-T+E para evitar la confusión.

Figura 4: Cómo Funciona la Red para promover la transferencia de Tecnología entre los Parques miembros de la APTE  
Elaboración Propia



I+D (ver carita con las letras I+D) de los parques articuladas por la OTRI (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación). Por último, aunque no es por ello el menos importante, la APTE, gracias a las antenas tecnológicas de China y de Brasil, hace de conector con dos redes en dos enclaves estratégicos. Tanto las antenas como la RTT<sup>9</sup> están apoyadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, mientras que la OTRI lo está por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC).

La manera de sistematizar los encuentros entre los nodos de la RED se ha logrado organizando las denominadas “Reuniones de Técnicos”. Estas se hacen coincidir trimestralmente con las Asambleas Generales de APTE, y tienen una duración de un día y medio. En estas reuniones es donde se analizan cuestiones de base y estratégicas de la

<sup>9</sup> RTT. Round Trip Time. Se aplica en el mundo de las telecomunicaciones y redes informáticas al tiempo que tarda un paquete enviado desde un emisor en volver a este mismo emisor habiendo pasado por el receptor de destino.

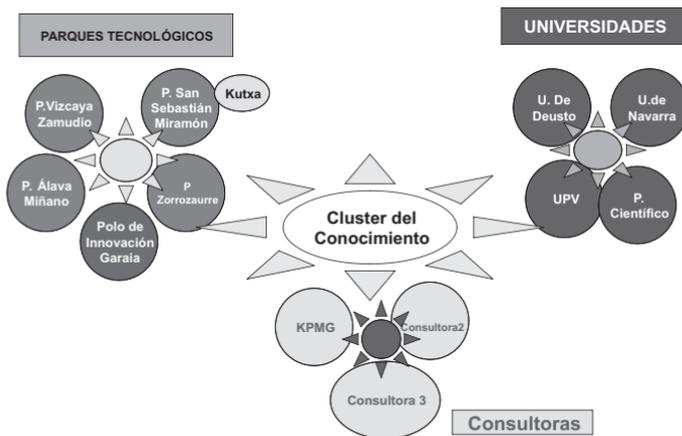
RED. Es esencial que todos los parques que pertenecen a la misma asistan a las reuniones, ya que su gran potencial está basado en el conocimiento mutuo de las personas que la componen. Para que esto sea posible, debe haber un gestor de redes al que le sean asignados recursos y tiempo, facilitando una inversión en “Networking” cuyo retorno y dividendos están asegurados.

Las personas que asisten a las reuniones son aquellas que han acumulado experiencia contactando con las empresas y las infraestructuras de I+D, las que han buscado asesoría y han sufrido la problemática de las justificaciones de proyectos, y las que han acumulado la experiencia de buenas prácticas, porque el “Know How” que han interiorizado es de valor incalculable para los recién llegados, lo que permite el enriquecimiento de la Red.

La figura 5 resalta el cluster del conocimiento<sup>10</sup> como un mecanismo de unión entre los parques tecnológicos, las universidades y las consultoras. El hecho de haber sido miembro del cluster del conocimiento del Parque Tecnológico de Vizcaya me permitió vivir y compartir experiencias en las diversas reuniones donde participaban personas de los tres ámbitos mencionados anteriormente. En cuanto al cluster del conocimiento en esta región puede decirse que su finalidad es promover, fomentar y apoyar el desarrollo y la aplicación del conocimiento a la gestión, teniendo como meta final la mejora de la competitividad del tejido empresarial e institucional de la Comunidad Autónoma del País Vasco. La denominada “Sociedad del Conocimiento” se ha colocado en el centro del

<sup>10</sup> Algunos autores vienen definiendo el Cluster del Conocimiento como un conjunto o grupo de empresas pertenecientes a diversos sectores, interrelacionadas mutuamente en los sentidos vertical, horizontal y colateral en torno a unos mercados, tecnologías y capitales productivos que constituyen núcleos del sector industrial y que forman un sistema interactivo en el que pueden mejorar su competitividad.

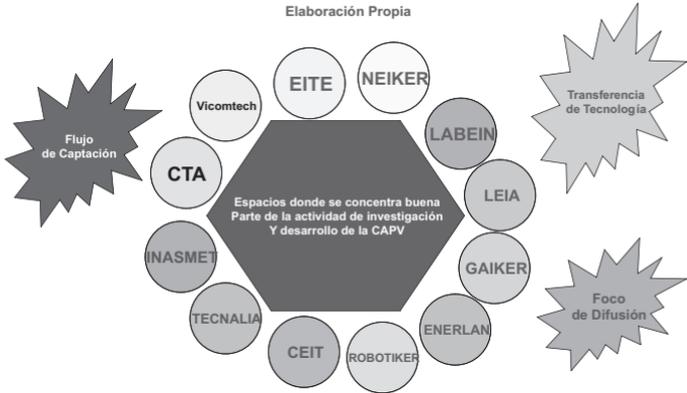
Figura 5. Cómo funciona la Red entre Parques, Universidades y Consultoras?  
Elaboración Propia



debate sobre las nuevas tendencias que marcarán la gestión empresarial del nuevo siglo. Las organizaciones empresariales son entes inteligentes que aprenden y evolucionan; por tanto, dirigir las e impulsarlas requiere nuevas herramientas, estilos novedosos y cuidados muy especiales.

En las sesiones semanales del Cluster del Conocimiento se presentan casos reales de gestión del conocimiento, y esto se hace con el fin de socializar las experiencias, las prácticas de valor, y de tener cada vez un mayor acercamiento a la forma en que las organizaciones están abordando esta disciplina.

Figura 6. Actividad Tecnológica de Difusión  
en los PTV  
Elaboración Propia



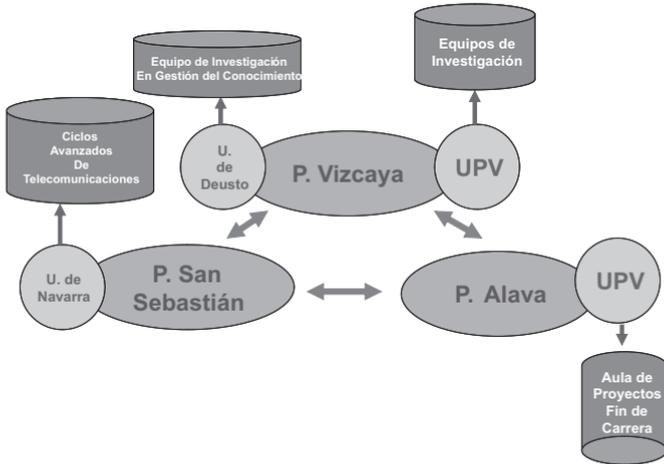
En la Figura 6 se muestran los centros tecnológicos de la Red de Parques del País Vasco que estamos estudiando, los cuales constituyen una respuesta eficaz a los nuevos retos estratégicos e innovadores que se presentan en los ámbito empresarial y de investigación. Los centros tecnológicos se centran en tres grandes áreas de actividad: proyectos de I+D+i, actividades de difusión, y labores de asistencia técnica.

Los centros tecnológicos no sólo asumen su compromiso con la sociedad, actuando como agentes activos colaboradores de las políticas institucionales destinadas al desarrollo tecnológico de la región a través de proyectos adscritos a los programas de ayuda a la I+D, y promovidos tanto por el Gobierno Vasco como por el resto de las instituciones, sino que también colaboran en la creación de empleo en la región autonómica vasca mediante un crecimiento sostenido al que se une la creación de *spin-offs* (empresas de base tecnológica surgidas de los propios centros).

La colaboración de los centros tecnológicos con la universidad y la investigación básica que en ella se desarrolla es fundamental, como se refleja en multitud de proyectos que se realizan conjuntamente, y en la presencia de las universidades vascas, al lado de empresas e instituciones, en los órganos de gobierno.

Los centros tecnológicos disfrutan de gran prestigio internacional y actúan como agentes de transferencia tecnológica, impulsando la difusión de los resultados de la investigación. Así mismo constituyen un modelo europeo de referencia, al tiempo que ofrecen a las empresas una amplia gama de servicios tecnológicos relacionados con muy diversas áreas de conocimiento, entre las que se pueden destacar las siguientes: Tecnologías de la información y de la comunicación, investigaciones científicas y desarrollos de actividades tecnológicas del sector de las tecnologías aeronáuticas, investigación aplicada en energía, tratamientos superficiales y nuevos materiales, investigación y desarrollo agrario, biotecnología industrial, investigación aplicada en el área de gráficos por ordenador interactivos y tecnología multimedia, mejora ambiental y transformación tecnológica, aplicación de conocimientos tecnológicos en el desarrollo de productos innovadores, desarrollo de materiales y procesos industriales, investigación básica aplicada, servicios y transferencia de tecnología en el campo de las células madre, biotecnología aplicada a la salud, e investigaciones de enfermedades del sistema nervioso.

**Figura 7. Relación Universidad – PTV**  
Elaboración Propia

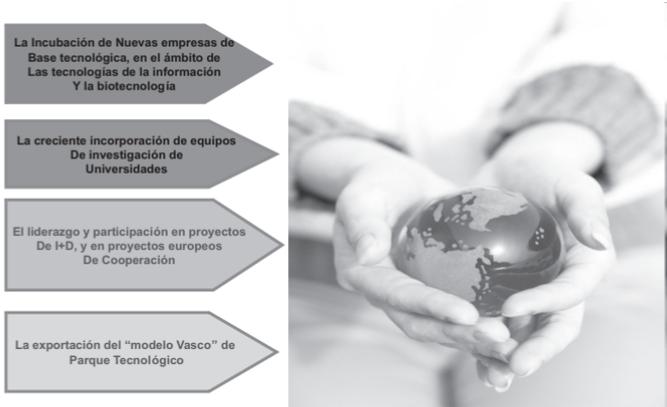


En la figura 7 es posible observar la relación entre las universidades de la región y los parques tecnológicos. Existen acuerdos de colaboración que acercan la universidad, los centros tecnológicos, y las empresas en un intento por avanzar en el terreno de la transferencia de conocimiento y de tecnología, y, en definitiva, en el camino de la innovación para ser cada vez más competitivos. El Parque de Vizcaya tiene dos grandes proyectos con universidades. Con la de Deusto, en el campo de la investigación relacionada con la gestión del conocimiento en las empresas, y con la del País Vasco, en la conformación de equipos de investigación destinados a impulsar la formación al tiempo que se desarrollan proyectos de diversa naturaleza. El parque de San Sebastián, apoyado en la experiencia de la Universidad de Navarra, trabaja en el campo de las telecomunicaciones, realizando conjuntamente ciclos avanzados en este tema. Y el Parque de Álava desarrolla un proyecto con la Universidad del País Vasco, que consiste en brindar los espacios de las empresas ubicadas en él para que

los alumnos realicen los proyectos de carrera con base en las necesidades y problemas identificados en las organizaciones.

El conocimiento global de la estructura orgánica y funcionamiento de los Parques Tecnológicos del País Vasco que hemos presentado, y el de su RED, al que debemos añadir el que nos proporcionó nuestra inmersión durante el tiempo que duró el trabajo de campo de nuestra investigación, nos permiten hoy, actualizados los datos necesarios, pensar objetivamente en el futuro de los parques, llegando a establecer algunas conclusiones:

Figura 8. El futuro de los Parques



## CONCLUSIONES

▪ De acuerdo con los últimos datos de 2007, el impacto de la actividad de la Red de Parques Tecnológicos sobre el Producto Interno Bruto (PIB) del País Vasco alcanza ya un 3.4%, y representa un 3% del empleo total.

▪ Después de los nueve años transcurridos desde que la Red de Parques dio sus primeros pasos, hoy la componen 328 empresas, que dan empleo a casi 12.000 personas. Además, un 70% de las empresas ha nacido en los propios parques, donde la innovación y la tecnología se unen con la realidad empresarial.

▪ Con respecto a los trabajadores del conocimiento que realizan sus actividades en los parques tecnológicos vascos, uno de cada dos es titulado universitario, y el 26% se dedica exclusivamente a labores de Investigación y desarrollo.

▪ La inversión que las empresas y los centros tecnológicos dedican a la I+D corresponde al 12% de la facturación. Esto significa que en los parques se concentra más del 35% del gasto total de la inversión en I+D que se realiza en la Comunidad Autónoma del País Vasco, y alcanza cerca del 50% de la I+D empresarial de Euskadi (País Vasco).

▪ La apuesta de los Parques por un nuevo tejido empresarial innovador se plasma en el casi centenar de nuevas empresas de base tecnológica en ellos instaladas, en la participación en proyectos de cooperación empresarial y en la creación de empresas con alto potencial de crecimiento.

▪ Es importante resaltar que la presencia efectiva de diferentes grupos universitarios de investigación es una

constante. Una prueba de ello es que en 2007 el número de becarios alcanzaba los 875, y el de doctores los 409, en las empresas y centros de investigación de los parques.

▪ Con relación a la RED se puede decir que cada día el acercamiento entre las empresas de los Parques Tecnológicos y las Universidades es más una realidad, siendo la continua cooperación y transferencia de conocimiento el objetivo principal de esta RED.

## BIBLIOGRAFÍA

Blanco, C., Navarro, M., Peña, I., (2002). “Business Behavior and Performance of Firms Located in Technology Parks”. 6º Annual European Network of Industrial Policy Conference. Turku, Finland, diciembre, 2002.

Blanco, C., Navarro, M., Peña, I., (2002). “Influence of Knowledge-based Intangible Resources and Alliances on Business Performance”. The Transparent Enterprise. The Value of Intangibles Conference. Meritum, Madrid. Noviembre, 2002.

Blanco, Carlos., (2005). “Estudio sobre la Gestión del Conocimiento en las empresas de los Parques Tecnológicos y Centros de Innovación del país Vasco y su impacto en el rendimiento (periodo 2000- 2002)”. Revista Madrid+d, Nº 29, Madrid.

Blanco, Carlos., (2005) “Estudio sobre la Gestión del Conocimiento en las empresas de los Parques Tecnológicos y Centros de Innovación del país Vasco y su impacto en el rendimiento (periodo 2000 - 2002)”. Zamudio, País Vasco. España.

Blanco, C., Peña, I., (2006). “Activos Intangibles, Acuerdos de colaboración y rendimiento en las empresas de alta tecnología del País Vasco”. Cuadernos de Administración N°. 30, pp. 9 – 37. Bogotá, Colombia.

Jaime, A y Blanco, C., (2007). “La Gestión de Conocimientos en Entidades de Conocimiento: El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa. Revista Pensamiento y Gestión, N° 22, julio de 2007. Universidad del Norte.

Jaime, A. y Blanco, C., (2007). “La Gestión de Conocimientos en Entidades de Conocimiento: El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa. Artículo realizado con un par Académico de la Universidad Industrial de Santander. Publicado en la Revista Madrimasd.org de la Universidad Autónoma de Madrid. Septiembre de 2007.

Castells, M. Hall, P., (1994). “Las Tecnopolis del Mundo”. La Formación de los Complejos Modelos Industriales del Siglo XXI, Madrid, Alianza Editorial.

Delearde, P., (1995). “The French Technopole”. Proceedings, Conference on Science & Technology Parks: Global Experience & Irish Practice, Limerick, Ireland. November 1995. In: Bannon, L. P., Byrne, P. Connectivity & Community: Improving information linkages in a technology park.

Ondategui, J. C., (2001). “Los Parques Científicos y Tecnológicos en España”: Retos y Oportunidades, Madrid, Madrid.

Saxenian, A., (1985). “The Genesis of Silicon Valley”, en Hall, P. y Markusen, A., Silicon Landscape, Mass, Allen & Unwin, Boston.



# LAS RELACIONES UNIVERSIDAD- EMPRESA-ESTADO: UNA REFLEXIÓN SOBRE LA EXPERIENCIA ANTIOQUEÑA

Jorge Robledo Velásquez<sup>1</sup>

Facultad de Minas  
Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

## INTRODUCCIÓN

**E**l tema de las relaciones Universidad-Empresa-Estado (U-E-E), objeto central de este trabajo, ha sido, de tiempo atrás, motivo frecuente de análisis

---

Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia, Doctor en Estudios de Política Científica y Tecnológica (University of Sussex, Inglaterra), Magíster en Sistemas de Generación de Energía Eléctrica (Universidad del Valle), su formación complementaria: Intellectual Property And New Business Creation Fr. British Council, BC, Inglaterra, cursos de corta duración en Hydraulic Transients And Governing Stability Analy. Confederation Of British Industry, CBI, Inglaterra, curso internacional en Gestión Tecnológica, Universidade de Sao Paulo, USP, Brasil. Se ha desempeñado como jefe de la división de Ingeniería e Industria del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Franc – COLCIENCIAS, ingeniero de diseño de Servicios de Ingeniería de Consulta Sedic Ltda – SEDICLTDA, profesor de Universidad Nacional de Colombia - Medellín – y profesor de la Universidad Pontificia Bolivariana – UPB.

en los estudios de política y gestión tecnológica, lo cual se ha hecho utilizando una variedad de términos que revela el estado de exploración conceptual de este campo del conocimiento. La primera contribución significativa al desarrollo teórico del tema lo hicieron, muy probablemente, los investigadores argentinos Sábato & Botana (1968), contribución que tuvo una amplia difusión y entusiasta acogida entre los analistas latinoamericanos, quedando condensada en el muy conocido “Triángulo de Sábato” que sobrevive hasta nuestros días.

Con mucha frecuencia, el objeto de análisis se ha concentrado en las relaciones entre las dos primeras instituciones, dando lugar a una extensa literatura sobre lo que se ha dado en denominar *vinculación universidad – empresa*, con algunas variantes terminológicas como ‘relaciones’, ‘cooperación’, ‘interacción’ y ‘colaboración’ para el término *vinculación*, y ‘sector productivo’ e ‘industria’ para el término *empresa*. Como ejemplos dignos de mención de la producción latinoamericana en este tema, baste mencionar las publicaciones de la red temática del CYTED sobre ‘Gestión de la Cooperación Empresa – Universidad’, activa hasta bien entrada la década de los 90; el libro ‘Vinculación Universidad Sector Productivo’ publicado por el CINDA (1990) y, más recientemente de esta misma institución, el libro ‘Cooperación Universidad – Empresa’, publicado con la colaboración de la AECI.

A nivel nacional cabe mencionar el libro ‘El eslabón roto: Aproximación al tema de las relaciones universidad – empresa’, fechado en 1995, que recoge los resultados del proyecto DINUE (Dinamización de las Relaciones Universidad – Empresa) cofinanciado con recursos de la cooperación técnica española a comienzos de los 90; y las obras publicadas por el Programa ICFES-Tecnos para el Fomento a la Vinculación Universidad - Sector Productivo: en

1995, el libro ‘La vinculación universidad – sector productivo: nuevos escenarios y oportunidades de desarrollo científico y tecnológico’, que presenta el estado del arte de la vinculación a nivel internacional; y, en 1997, el libro ‘Universidad sector productivo: Un camino hacia la competitividad regional’, que recoge los resultados de seis estudios regionales y presenta las conclusiones y recomendaciones del Programa.

Con la difusión del concepto de ‘sistema de innovación’, el estudio de las relaciones U-E-E se ha visto, contrariamente a lo señalado arriba, enriquecido con la consideración de un número mayor de instituciones. No obstante, es común mantener centrada la atención en las relaciones entre universidad, empresa y estado, en vista de la importancia de los papeles que estas instituciones desempeñan en los sistemas de innovación dinámicos. Las relaciones de esta tríada han vuelto a ser objeto central de análisis a partir del trabajo de Etzkowitz & Leydesdorff (1996) sobre la ‘Triple Hélice’.

El recuento anterior deja de lado, obviamente, importantes aportes de muchos autores que han contribuido a enriquecer el cúmulo de conocimientos ganados sobre el tema; no obstante, el asunto sigue estando abierto a la discusión, en gracia a la enorme complejidad que encierra la relación U-E-E como fenómeno social cambiante y sujeto en su dinámica al efecto de múltiples circunstancias históricas, culturales, políticas y económicas que ocurren al nivel local, regional, nacional y global.

Por ello, el esfuerzo de este trabajo, dirigido a contribuir al análisis de las relaciones U-E-E a partir de la experiencia reciente del Comité U-E-E en Antioquia, encuentra una amplia justificación académica. Pero, además, y quizás más importante, se justifica en términos de las cruciales decisiones de política y estrategia en que están comprometidas cada una

de las instituciones participantes en la relación, de cara a lograr el objetivo último de los esfuerzos conjuntos: generar y transformar conocimiento científico y tecnológico en riqueza económica, bienestar social y desarrollo humano.

El trabajo aquí presentado comienza haciendo una corta exposición descriptiva de la experiencia antioqueña bajo estudio, para centrarse luego en el análisis de los factores que se sugiere están fuertemente presentes en la estructura que explica el comportamiento del fenómeno de relacionamiento U-E-E, para terminar con una reflexión sobre las implicaciones que este contexto de relaciones y sus factores explicativos tienen para la universidad. Al final se presentan las conclusiones del trabajo, con la esperanza de hacer una contribución, no solamente a aclarar nuestro entendimiento del fenómeno de cuyo desarrollo estamos siendo testigos, sino también a iluminar la toma de decisiones estratégicas que conduzca a nuestras instituciones a un mayor y más productivo relacionamiento.

## BREVE RECUENTO DE LA EXPERIENCIA ANTIOQUEÑA

La experiencia antioqueña que interesa reseñar aquí se desarrolla en torno al Comité Universidad-Empresa-Estado (U-E-E), iniciativa interinstitucional de carácter no formal liderada por Universidad de Antioquia (UdeA) desde 2003 y presidida por un empresario ya retirado, quien fue dirigente de una gran empresa localizada en la región. Desde su creación, el Comité U-E-E ha llevado a cabo reuniones mensuales en la Sede de Investigación Universitaria de la UdeA, citando a presidentes de importantes empresas de 18 sectores de la economía, rectores y vicerrectores de investigación de seis universidades, representantes del Gobernador y del Alcalde

de Medellín y directores regionales de la ANDI, ACOPI, el SENA e ICONTEC, entre otros.

Como valores, el Comité ha encarnado e impulsado los valores de la innovación, la responsabilidad, el compromiso, el servicio y la solidaridad, teniendo en perspectiva el desarrollo de las siguientes actividades:

- Sensibilización y alineamiento de la relación Universidad-Empresa-Estado.
- Identificación de las necesidades de I+D+i del sector productivo.
- Identificación de la capacidad de I+D de las universidades.
- Interacción e integración entre los grupos de investigación de la universidad y las empresas.
- Fortalecimiento de la gestión tecnológica en las empresas y las universidades.
- Fomento de un fondo de capital de riesgo para proyectos de I+D+i y creación de empresas.
- Promoción y divulgación de estímulos a las empresas para invertir en C&T e Innovación.

El Comité, con la U de A como su secretaría técnica y administrativa, ha impulsado y realizado eventos anuales de carácter académico/empresarial, denominados Encuentros U-E-E, que se articulan en torno a ejes temáticos de interés particular sobre las relaciones U-E-E. En estos ejes confluyen las reflexiones y propuestas de los conferencistas invitados, tanto nacionales como extranjeros, quienes, haciendo honor al carácter del evento, provienen de universidades, empresas, organizaciones gremiales, ONGs y entidades estatales.

Tales encuentros, inicialmente llevados a cabo en Medellín, tuvieron después como sede importantes universidades de otras ciudades capitales del país, con el propósito adicional de impulsar la creación de comités regionales U-E-E en las mismas.

Los comienzos del Comité U-E-E se remontan a 2002, año de creación del Programa de Gestión Tecnológica de la UdeA, cuya misión había sido definida como “...ser dinamizador de las relaciones de la Universidad con el sector productivo, buscando su articulación efectiva mediante procesos y proyectos pensados y manejados con criterio empresarial”.

En 2003, el Programa de Gestión Tecnológica logró la creación del Comité Empresarial de Apoyo a la Investigación Aplicada y la Gestión Tecnológica, que tenía como objetivo estratégico:

*...darle solidez y efectividad a la relación Universidad-Empresa-Estado dentro de un marco de asociatividad y sinergia que le posibilite a la Institución realizar investigación aplicada con mayor pertinencia y mayor asertividad a su empeño de darle salida a los resultados de ella poniéndolos al servicio de las necesidades del sector productivo para contribuir a mejorar su productividad y competitividad.*

La activa presencia de empresarios visionarios de la región en este Comité Empresarial, así como el liderazgo investigativo de la UdeA y su impulso a las relaciones colaborativas con otras universidades, hicieron que rápidamente este Comité trascendiera su carácter institucional y se proyectara como una instancia de coordinación y concertación interinstitucional e interestamentaria, transformándose en el actual Comité U-E-E. Su convocatoria al trabajo colaborativo se ha ido depurando y fortaleciendo, hasta lograr conformar una estructura organizativa de actividades de ciencia, tecnología

e innovación en múltiples sectores de la actividad económica regional, entre los que figuran:

- Agroindustria.
- Alimentos.
- Automotor.
- Ambiental.
- Energía.
- Fibras – Textil – Confecciones.
- Financiero.
- Infraestructura – Ingeniería.
- Investigaciones Económicas.
- Logística.
- Madera – Pulpa – Papel.
- Minerales no metálicos.
- Química.
- Salud.
- Sector Público.
- TICs.

Los logros del Comité han sido numerosos y de amplio espectro; el mismo Comité destaca los siguientes como los más significativos:

- Creación de un ambiente de diálogo.
- Visitas de los investigadores a las empresas para conocer requerimientos.
- Identificación de demandas empresariales en I+D+i.
- Presentación a los empresarios de los Grupos de Investigación.
- Conformación de equipos interdisciplinarios de trabajo.
- Creación de una Comisión de Empresarios para asesorar aspectos de negociación de tecnología.
- Impulso al capital de riesgo en la región.
- Apoyo interinstitucional al proyecto CINTEX (Centro de Investigación e Innovación Textil) -UPB, Acoltex, Sena, Inexmoda y UdeA-.
- Fortalecimiento de cultura de trabajo asociativo U-E-E.

Finalmente, el Comité logró la institucionalización de TECNNOVA, una rueda de negocios anual iniciada en 2005, en la que se reúnen empresarios e investigadores universitarios con el propósito de identificar puntos de encuentro, concretar proyectos de investigación y contratar su ejecución. En el 2007, la Rueda de Negocios TECNNOVA obtuvo los resultados que se muestran en la Tabla 1, consolidando los resultados que se venían alcanzando en las dos ruedas anteriores y confirmando la necesidad de un salto cualitativo en la organización del Comité U-E-E y sus actividades.

Citas preagendadas (confirmadas y pendientes)	1064
Citas realizadas de las preagendadas	689
% de realización	64.76%
Citas extras realizadas	171
Citas preagendadas con próxima reunión	227
% preagendadas con próxima reunión	32.95%
Citas extras con próxima reunión	83
% citas extras con próxima reunión	48.54%
Citas totales realizadas	860
Citas totales con próxima reunión	310
Citas efectivas	36%
<b>Tabla 1. Resultados Rueda de Negocios TECNNOVA 2007</b>	

Como resultado de esta evolución cualitativa, siete de las principales universidades de la región (UdeA, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, EAFIT, CES, Escuela de Ingeniería de Antioquia y Universidad de Medellín), con el respaldo del Comité U-E-E, tomaron la decisión de constituir a TECNNOVA como una corporación de ciencia y tecnología, con el objetivo general de

*Facilitar, incentivar, promover y concretar oportunidades en proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico, generando capital social entre las empresas, las universidades y el estado con responsabilidad social para generar desarrollo, competitividad y mejorar las condiciones de vida en el país.*

Como su misión, TECNNOVA trabaja para aumentar el capital social de la región, fortaleciendo la confianza y la colaboración entre las empresas, las universidades y el estado, de cara al desarrollo de la región y el país. Su visión en el largo plazo es posicionarse como una instancia estratégica de coordinación y concertación entre la oferta y la demanda de investigación aplicada, buscando impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico colaborativo entre la industria, el sector público y las universidades del país.

## PRIMER FACTOR EXPLICATIVO: LA NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN

El primer factor que nos aproxima al entendimiento del fenómeno del relacionamiento U-E-E es el objeto central mismo de este relacionamiento: la innovación. Es, entonces, en la naturaleza misma de la innovación, donde debemos buscar las primeras claves para el entendimiento de la experiencia antioqueña que nos ocupa.

El estudio de la innovación como clave explicativa de muchos fenómenos sociales de la economía capitalista se remonta a Schumpeter (1883-1950), quien le dio al término ‘innovación’ su relevancia como concepto especializado en el contexto de la disciplina económica. En contraste con sus colegas, quienes privilegiaban la reflexión en torno a los estados de equilibrio del fenómeno económico y a los problemas relacionados con el comercio y el empleo,

Schumpeter veía la economía como un proceso en continuo cambio y orientaba su trabajo a la comprensión de los estados dinámicos de la misma. Para él, el cambio tecnológico y la innovación se encontraban en el centro de los procesos de transformación económica, como una suerte de destrucción creadora responsable de la permanente reconfiguración de los mercados y la producción. Así, Schumpeter pone la innovación como el principal motor del desarrollo capitalista y la más importante fuente de ganancias empresariales (*Freeman & Soete, 1997, p. 18*).

Estamos, pues, ante un fenómeno que es central en el desarrollo capitalista. Por ello, no es de extrañar que la innovación haya atraído tanto el interés de los investigadores y analistas durante las últimas décadas del Siglo XX. Sin embargo, esto no siempre fue así, y el cambio tecnológico y la innovación estuvieron durante mucho tiempo relegados a ser factores secundarios en el análisis económico (*Freeman & Soete, 1997, pp. 2-3*). La tendencia actual es a reconocer, siguiendo a Schumpeter, el papel central del cambio tecnológico y la innovación como factores explicativos fundamentales de la dinámica de la economía capitalista y, como tales, a otorgarles un espacio privilegiado en las políticas públicas y en la estrategia organizacional.

El estudio de la innovación, como es frecuente en la Ciencia, recurre a los modelos como mecanismos de interpretación de fenómenos de interés cognitivo. Sin embargo, como fenómeno social, la innovación evoluciona en el tiempo, lo cual hace aún más difícil su comprensión. En este sentido, los modelos de innovación revelan no sólo nuestra comprensión de este cambiante fenómeno, sino también su evolución en el tiempo. Siguiendo a Rothwell (1992), es posible clasificar los modelos de innovación en: a) Modelos Lineales (de empuje tecnológico y de jalonamiento

del mercado); b) Modelos Articulados; c) Modelos Integrados; y d) Modelos Sistémicos e Integrados en Red.

Los modelos lineales fueron el resultado de los primeros esfuerzos de conceptualización de la innovación y posiblemente estuvieron influenciados por la herencia que dejó la Segunda Guerra Mundial sobre la relación entre el avance científico y sus aplicaciones prácticas de carácter bélico. En estos modelos se revela una concepción que relaciona los descubrimientos científicos con la generación de riqueza económica y el bienestar social, que encuentra un eslabón intermedio en el desarrollo tecnológico. El nombre de lineal dado a los modelos hace referencia a la forma secuencial y unidireccional que establecen de la relación entre avance científico, desarrollo tecnológico, riqueza económica y bienestar social. Inicialmente, un primer modelo, denominado de empuje tecnológico, ponía en el avance científico y sus aplicaciones tecnológicas el detonante del proceso, resultado del cual era la generación de riqueza económica y el logro de bienestar social.

Este modelo encontró pronto analistas que lo atacaron en gracia a la fuerza que, según ellos, mostraban en muchos casos las demandas del mercado como elementos detonadores del proceso de innovación. En estos casos, argumentaban, el proceso procedía en forma inversa, siendo jalonado por las demandas sociales y de mercado que inducían desarrollos tecnológicos que, cuando carecían de una base de conocimientos suficientes, generaban preguntas que alimentaban los proyectos de investigación de los científicos. De esta forma el modelo sufrió un cambio de sentido, pasando a denominarse de jalonamiento de la demanda que, no obstante, seguía siendo de carácter lineal.

Pronto fue evidente para los analistas que los modelos lineales podían sobreponerse, dando como

resultado un modelo todavía secuencial pero con puntos de retroalimentación, perdiendo el carácter original de lineal y poniendo un mayor balance entre el empuje tecnológico y el jalonamiento de la demanda, lo cual se traducía en una articulación entre las funciones de I+D y de marketing en las empresas. Nacieron, entonces, los modelos articulados.

La articulación, sin embargo, probó ser insuficiente para explicar la estrecha coordinación que se observaba cada vez con más fuerza entre los participantes del proceso. Así surgen los modelos integrados, que reconocen un mayor nivel de coordinación entre las distintas funciones empresariales comprometidas con la innovación, dando lugar a la aparición de equipos de trabajo integrados y el desarrollo paralelo de actividades que rompen con la articulación secuencial sugerida por los modelos articulados. Los modelos integrados de la innovación reconoce la importancia que para la dinámica del trabajo y el desempeño del proceso tienen prácticas como la Ingeniería Concurrente (integración I+D, producción y marketing), el desarrollo de proveedores, la colaboración horizontal y otras que buscan hacer realidad la integración organizacional en sus dimensiones interna y externa.

El advenimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación trajo consigo una profundización y nuevas formas de expresión de la integración de los participantes en la innovación. Tratando de capturar el impacto de estas tecnologías, Rothwell (1992) propuso una generación adicional de modelos de la innovación, caracterizada por:

- Desarrollos paralelos y completamente integrados.
- Uso de sistemas expertos y modelos de simulación.
- Fuertes alianzas con clientes de punta (enfoque en clientes con estrategias vanguardistas).

- Integración estratégica con principales proveedores, incluyendo el co-desarrollo de nuevos productos y sistemas CAD.
- Articulación horizontal (*joint-ventures*, investigación conjunta, acuerdos conjuntos de mercadeo, etc.).
- Énfasis en flexibilidad corporativa y velocidad de nuevos desarrollos.
- Enfoque en la calidad y otros factores no orientados al precio.

Más recientemente, el entendimiento de la innovación, como fenómeno social complejo, se ha venido abordando desde una perspectiva sistémica. Sin abandonar el interés por sus agentes, la atención se ha dirigido a las relaciones que establecen los agentes de la innovación. Es claro que la innovación no es algo que una empresa u organización pueda abordar exitosamente en el estrecho marco de sus propios límites. Si bien es cierto que las empresas y organizaciones son protagonistas de la innovación, el alcance institucional de la innovación desborda por completo el ámbito organizacional. Como se mostró antes, tampoco es un fenómeno lineal secuencial determinado solamente por las demandas del mercado o por empuje del desarrollo tecnológico, de forma que se pueda inducir fácilmente. Podría decirse que la innovación es un proceso social no lineal y dinámicamente complejo, cuyos resultados son inciertos, en el que participan múltiples agentes con respuestas y comportamientos no conocidos a priori. Su éxito es multi-causal y específico: no tiene causas simples ni generalizables, por lo que es difícil establecer relaciones causa - efecto, y las extrapolaciones en el tiempo y en el espacio son altamente problemáticas. Estas características hacen que iniciativas innovadoras aparentemente simples se conviertan en algo supremamente complejo.

Por otra parte, la innovación es un fenómeno histórico y geográfico: se sostiene sobre una base de capacidades acumuladas históricamente en firmas, conglomerados productivos, regiones y países. Decisiones pasadas afectan sensiblemente las posibilidades presentes y futuras. Las dimensiones espaciales cuentan e imponen limitaciones o abren oportunidades de desarrollo innovador.

Todo ello hace que para inducir dinámicas de innovación exitosas se requiera, por una parte, la planificación y la acción articulada de un conjunto de agentes sociales clave, cuyos esfuerzos se orienten y encaucen mediante políticas, estrategias y planes de acción concertados para el largo plazo, buscando generar procesos de aprendizaje colectivos; y por otra, la creación de sistemas de incentivos adecuados y el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas.

En este escenario se ha encontrado que la perspectiva sistémica es de gran utilidad para abordar el desafío de la innovación. En pocas palabras, desde esta perspectiva el reto de la innovación adquiere la forma de construir ‘sistemas de innovación’ dinámicos con dimensiones consolidadas en lo nacional, regional y local. Contribuir a que ello ocurra debe ser, entonces, el objetivo estratégico de instancias de coordinación y concertación territoriales como el Comité U-E-E.

## **SEGUNDO FACTOR EXPLICATIVO: LAS ESTRATEGIAS Y LAS CAPACIDADES EMPRESARIALES**

Otro factor explicativo de la experiencia antioqueña de relacionamiento U-E-E tiene que ver con las decisiones estratégicas de los empresarios y las capacidades de innovación que construyen como resultado de dichas decisiones. Es, en

último término, lo que la literatura basada en la perspectiva de los Recursos y Capacidades denominaría la dinámica estrategia-capacidades.

En buena parte, las estrategias empresariales responden a las amenazas y oportunidades del contexto tecno-económico global, algunas de cuyas características más relevantes son: a) un nivel de competencia que aumenta rápidamente y que eventualmente abarcará todos los mercados; b) un rápido avance de la tecnología que está impactando fuertemente la actividad productiva; y c) una creciente exigencia de altas tasas de retomo en el corto plazo a la inversión productiva por parte de un sistema financiero global cada vez más eficiente. El sector empresarial colombiano no escapa a estas tendencias; por el contrario, los programas de internacionalización de la economía que se vienen implantando desde finales de los 80 y que posiblemente se van a profundizar con el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, lo están insertando cada vez más en la dinámica global de la competencia de los mercados internacionales y del acelerado cambio tecnológico.

Estas circunstancias han venido exigiendo una revaluación de las capacidades competitivas de la industria colombiana y una reformulación de las estrategias empresariales tradicionales. Desafortunadamente, la industria colombiana no ha descollado por su desarrollo tecnológico ni su dinamismo innovador. Indudablemente, hay nuevas decisiones empresariales que están emergiendo como resultado de una revisión a fondo de las estrategias tecnológicas empleadas por las empresas nacionales (y algunas subsidiarias de compañías transnacionales) para hacer frente al acelerado cambio técnico y, antes que sufrir pasivamente la rápida obsolescencia de productos y procesos, actuar proactiva y flexiblemente para explotar las oportunidades que conlleva.

La reorientación de la estrategia empresarial es más necesaria y se hace imprescindible en aquellos sectores donde el cambio técnico se produce con mayor velocidad. Las estrategias tradicionales de tecnología y mercado, viables en circunstancias de lento cambio técnico, de mercado cautivo o de ventajas comparativas excepcionales, están evolucionando hacia estrategias más agresivas de liderazgo (ofensivas) o de seguimiento (defensivas), que permiten mirar con mayor confianza el éxito empresarial en el futuro. En tales condiciones, la suerte de las organizaciones productivas está ligada inexorablemente a la innovación. Para las empresas, este es un reto en el que se compromete el éxito de los negocios y la supervivencia de la organización. En efecto, como bien afirma Freeman, muchas empresas están abocadas a innovar o morir:

*Consequently, if they wish to survive despite all their uncertainties about innovation, most firms are on an innovative treadmill. They may not wish to be offensive innovators, but they can often scarcely avoid being defensive or imitative innovators. Changes in technology and in the market and the advancement of their competitors compel them to try and keep pace in one way or another* (Freeman & Soete, 1997, p. 266).

Estas nuevas estrategias empresariales tienen efecto en las capacidades acumuladas por las organizaciones productivas, no solamente a nivel del fortalecimiento de capacidades internas de I+D, sino también a nivel del relacionamiento con agentes externos de los sistemas de innovación, en una medida que depende del tipo específico de estrategia seguida.

El análisis de las estrategias empresariales de innovación parte de reconocer que las principales dimensiones estratégicas de toda empresa tienen que ver con los productos (bienes y servicios) que constituyen la esencia del negocio, los

procesos para producirlos y los mercados abiertos para los mismos. La mezcla producto-proceso-mercado es, entonces, la decisión estratégica básica de toda empresa, a la cual se refiere la literatura como “estrategia de innovación”, en tanto que es el proceso de innovación empresarial el que da cuenta e integra esos tres elementos básicos de la actividad empresarial. Siguiendo a Freeman & Soete (1997), es posible incluso simplificar estos elementos a dos componentes aún más básicos del negocio: la tecnología y el mercado.

En este sentido, puede decirse que toda empresa trabaja sobre la base de una estrategia de innovación, aunque muchas veces no sea una estrategia consciente y explícita. Obviamente, en la realidad encontraremos tantas estrategias de innovación como empresas existen, en tanto que toda empresa hace una integración única de tecnología y mercado. No obstante, para efectos conceptuales y analíticos, es válido utilizar la clasificación propuesta desde hace varias décadas por Freeman (1982), que ha sido ampliamente utilizada en la literatura sobre el tema y aún conserva plena vigencia. Dicha clasificación categoriza las estrategias de innovación en ofensivas (o de liderazgo), defensivas (o de seguimiento), imitativas, dependientes, tradicionales y oportunistas.

Según Freeman & Soete (1997, p. 168), una estrategia ofensiva es solamente posible cuando la empresa puede acceder de manera exclusiva o preferencial a nuevo conocimiento científico y tecnológico y es capaz de convertir tal conocimiento en una innovación. Una posición competitiva tal se configura cuando:

- la empresa establece una relación particularmente fuerte con el sistema de ciencia y tecnología;
- tiene una fortaleza propia considerable en I+D, con un componente importante de investigación básica orientada e investigación aplicada;

- es particularmente veloz en aprovechar las oportunidades de innovación;
- presenta una combinación de varias de las circunstancias anteriores.

Las estrategias ofensivas usualmente exigen la acumulación de capacidades tecnológicas significativamente mayores al promedio del sector, lo cual demanda un cuidadoso desarrollo de canales de aprendizaje tecnológico, en particular aquellos asociados a la I+D, a la vinculación y capacitación de personal científico y técnico altamente especializado, y al mantenimiento de fuertes relaciones con universidades y centros externos de investigación.

La necesidad de un sistema científico y tecnológico consolidado y la presencia de altos riesgos e incertidumbres asociadas a las estrategias ofensivas, hacen que la participación del estado sea crucial para inclinar la balanza en favor de este tipo de estrategias. En definitiva, la formulación e implantación de las estrategias ofensivas que se requieren para ser líderes en el mercado solamente son viable en presencia de sistemas de innovación dinámicos, con un alto y eficaz relacionamiento U-E-E.

Incluso una estrategia de innovación defensiva, que deja el liderazgo tecnológico y de mercado en los innovadores pioneros, exige decisiones y esfuerzos estratégicos para evitar que la empresa sea dejada muy atrás en el proceso de innovación, pues arriesgaría perder las ventajas que tiene ser los segundos en el mercado, muy cerca de los líderes.

Aunque una estrategia de innovación defensiva no requiere capacidades propias de investigación básica orientada, de todas maneras la función de I+D sigue jugando un papel muy importante en hacer viable la estrategia; por otra parte, la ausencia de investigación básica orientada

propia debe compensarse con una cercana y permanente relación con universidades y centros de investigación que estén a la vanguardia del desarrollo científico y tecnológico en el campo respectivo, y con una función de inteligencia tecnológica altamente desarrollada.

La necesidad de un sistema de innovación fortalecido en sus relacionamientos U-E-E es también una necesidad para las empresas que siguen estrategias imitativas de innovación. Tales empresas se caracterizan por introducir innovaciones con un retraso significativo frente a los líderes. Con frecuencia, ello sucede cuando las patentes que protegen las tecnologías clave ya están vencidas y éstas son de dominio público y de relativo fácil acceso. En caso de que las patentes estén todavía vigentes, las empresas que siguen este tipo de estrategias recurren a la transferencia de tecnología basada en licenciamiento y compra de know-how. Normalmente, este tipo de empresas no hace I+D, pero requiere de ciertas capacidades tecnológicas en sus funciones de ingeniería, producción y servicios técnicos, para lo cual es altamente relevante el aprendizaje a través de la vinculación de técnicos, la capacitación y el entrenamiento de personal. Con frecuencia, estas capacidades internas son principalmente utilizadas para establecer y desarrollar productivamente sus vínculos con centros de desarrollo tecnológico externos y, algunas veces, incluso con universidades, como la misma experiencia colombiana ha demostrado en múltiples ocasiones.

Por último, están aquellas empresas que siguen estrategias de innovación dependientes, cuyo nombre proviene de que tales empresas son fuertemente dependientes de la iniciativa de otras empresas, usualmente más grandes y desarrolladas tecnológicamente, a las cuales sirven como proveedores. En este caso, la innovación es inducida por la empresa cliente, quien puede también, con frecuencia,

proveer asistencia técnica para introducir las innovaciones. Este fenómeno da lugar en ocasiones al establecimiento de fuertes y productivas relaciones cliente-proveedor, con beneficios mutuos para ambos tipos de empresas. En estos casos es conveniente que, dadas las circunstancias correctas de colaboración interempresarial y apoyo estatal, las relaciones de dependencia comercial y tecnológica de los proveedores respecto a sus clientes se puedan superar poco a poco, dando lugar a empresas más autónomas tecnológicamente y con mercados más diversificados. Incluso, bajo este tipo de estrategias, tiene mucho sentido el establecimiento de fuertes relaciones U-E-E, como estructura sistémica básica para propiciar la renovación del tejido empresarial a partir de políticas y estrategias congruentes de las empresas tractoras y el estado en los niveles regional y local.

La presencia explícita y cada vez más importante de la innovación en las estrategias empresariales conlleva cambios significativos en las estructuras de las organizaciones productivas, puesto que los ajustes estructurales aseguran que la estrategia tome cuerpo en la organización. En este sentido, las perspectivas tradicionales del diseño organizacional que, no obstante, siguen siendo importantes desde una óptica interna (ver Figura 1), están siendo complementadas con nuevas perspectivas centradas en el relacionamiento de la organización con entidades externas, las cuales complementan sus capacidades y constituyen aliados estratégicos para el éxito de sus procesos de innovación (ver Figura 2). En estos nuevos diseños organizacionales es clara la presencia e importancia de la universidad y los centros de investigación y desarrollo tecnológico externos.

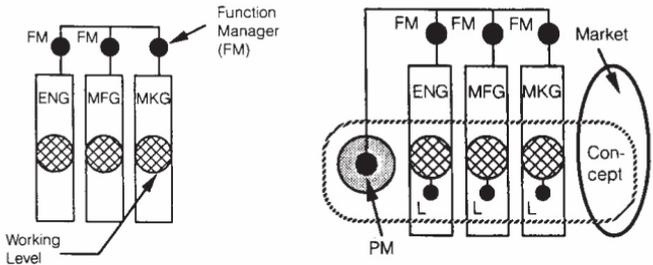
### TERCER FACTOR EXPLICATIVO: LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CT+I)

La generación de conocimiento científico y tecnológico y su aplicación creativa en todo tipo de organizaciones productivas, es un área donde la participación estatal ha sido reconocida como necesaria aun por los más extremos defensores de las políticas económicas neoliberales. De hecho, la ciencia y la tecnología son campos en que incluso los teóricos del liberalismo económico aceptan que las solas fuerzas del mercado no son suficientes para garantizar una asignación adecuada de los recursos económicos de un país para la generación de riqueza y bienestar. Se puede decir que entre las principales escuelas de pensamiento económico hay un consenso fundamental sobre la importancia de la ciencia y la tecnología como factores de desarrollo económico y social, y sobre la necesidad de la participación estatal para garantizar un adecuado impulso a la ciencia y la tecnología. Hay, por supuesto, grandes divergencias en torno al cuánto, cómo y dónde se debe dar la participación estatal, pero la importancia de las políticas públicas y los instrumentos estatales de fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación está fuera de discusión.

Por otra parte y en coherencia con lo anterior, las políticas públicas de CT+I son un entorno de importancia fundamental para el desarrollo de los procesos de aprendizaje tecnológico e innovación en las organizaciones productivas. Los estudiosos del tema argumentan que, si bien el ámbito central que propicia o dificulta estos procesos es la organización misma, ésta no funciona independientemente de su entorno institucional local, regional y nacional, el cual puede facilitar o impedir el aprendizaje tecnológico y la innovación. Es así como el concepto de sistema de innovación

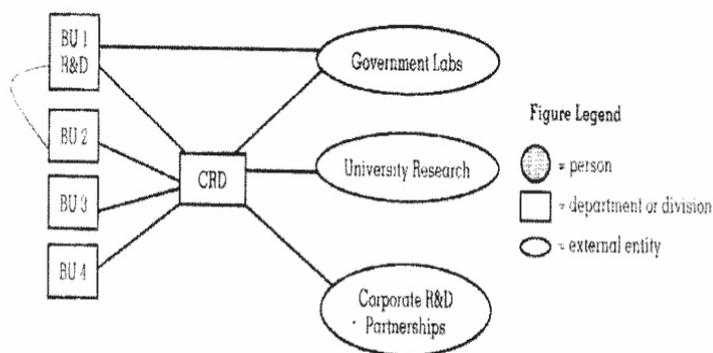
(como Sistema Nacional o como Sistemas Regionales de Innovación) es objeto actualmente de amplia investigación en relación con su significado e implicaciones para el desarrollo productivo de la sociedad. Las políticas públicas de CT+I se convierten, entonces, en un tema de preocupación para aquellos involucrados en la gestión tecnológica de empresas y organizaciones, y uno que deben estar en capacidad de entender, analizar y ayudar a construir mediante la crítica y la interacción activa con las entidades del estado.

Comparativamente con otras naciones, nuestro país ha tardado en ingresar al grupo de países que han construido un marco institucional y político estable y significativo de cara a las necesidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Los antecedentes recientes de nuestras instituciones y políticas públicas actuales se remontan a la creación de Colciencias (1968-9, gobierno de Carlos Lleras Restrepo) en lo institucional; al primer Crédito de Ciencia y Tecnología otorgado por el BID en 1984 (US \$20 millones más 24 de contrapartida) en lo financiero; y a la Ley de Ciencia y Tecnología (ley 29 de 1990) y los decretos-ley que la desarrollan, en lo normativo.



**Figura 1. Las Estructuras Tradicionales**  
(Clark & Wheelwright, 1992)

## Extended-Enterprise Model



**Figura 2. Las Nuevas Estructuras**  
(DeSanctis, Glass & Ensing, 2002)

La responsabilidad asumida por el estado colombiano frente a la ciencia y la tecnología fue ratificada por la Constitución Política de 1991 (artículos 69, 70 y 71). Durante el resto de la década de los 90 el país buscó consolidar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) como eje coordinador de las instituciones responsables de ciencia y tecnología, aun público carente de continuidad y dependiente de los créditos para el desarrollo, que provenían de la banca multilateral (principalmente el BID y el Banco Mundial). La búsqueda de fuentes estables de financiamiento público de la CT+I condujo en 1996, por disposición de la ley 344 de ese año, al surgimiento del SENA como una institución de importancia central en el SNCyT, por la magnitud de los recursos con los que empezó a alimentar el esfuerzo nacional en materia de actividades científicas y tecnológicas. Por otra parte, como mecanismos de estímulo complementarios al financiero, se tomaron en 1992 las primeras medidas de

carácter fiscal, con la introducción al Estatuto Tributario de la exención del IVA para bienes y equipos importados destinados a proyectos de investigación, y la deducción por inversiones y donaciones aplicables a proyectos de carácter científico y tecnológico y de innovación tecnológica.

Uno de los objetivos centrales del SNCyT y de las políticas que éste ha impulsado desde su conformación ha sido la creación de ámbitos institucionales, normativos, financieros y fiscales propicios para el relacionamiento U-E-E. En este sentido, desde la integración misma de las instancias de dirección y coordinación del SNCyT se buscó la activa participación de investigadores y empresarios o miembros del sector privado, conjuntamente con los representantes de las entidades estatales pertinentes. A nivel normativo, el decreto-ley 393 de 1991 estableció un régimen especial de asociación entre entidades públicas y privadas para realizar ciertas actividades de CT+I bajo dos modalidades de asociación: a) de manera permanente, creando entidades de ciencia y tecnología sin ánimo de lucro (tipo asociaciones, fundaciones y corporaciones); y b) de manera temporal, suscribiendo Convenios Especiales de Cooperación Científica y Tecnológica.

Igualmente, el decreto-ley 591 de 1991 creó un régimen especial de contratación entre entidades públicas y privadas para realizar ciertas actividades de ciencia y tecnología, régimen que posibilitaba al estado y los particulares contratar la realización de dichas actividades bajo cuatro modalidades: a) Contratos de Reembolso Obligatorio; b) Contratos de Reembolso Condicional; c) Contratos de Reembolso Parcial; y d) Contratos de Recuperación Contingente. Este régimen fue después parcialmente desmontado por la ley 80 de 1993, aunque permanecen vigentes algunos artículos originales que proporcionan todavía a las entidades públicas un importante margen de maniobra contractual.

Entre los instrumentos financieros que propician el relacionamiento U-E-E es importante mencionar la cofinanciación y el crédito con incentivo a la innovación tecnológica. La cofinanciación es una modalidad que aplica a proyectos colaborativos de investigación y desarrollo tecnológico que se ejecutan mediante alianzas estratégicas entre entidades beneficiarias (empresas y organizaciones productivas de bienes y servicios que se benefician directamente de los resultados del proyecto) y entidades ejecutoras (universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y otros centros tecnológicos similares). Estas entidades ejecutoras deben tener la capacidad científica, tecnológica y administrativa para llevar a cabo el proyecto de manera exitosa.

Por su parte, el crédito con incentivo a la innovación tecnológica consiste en un crédito de fomento que otorgan Colciencias y la banca estatal de segundo piso a empresarios que soliciten crédito para proyectos de innovación o desarrollo tecnológico, en el cual el fomento consiste en un prepago que hace Colciencias a la deuda del empresario en un porcentaje que puede oscilar entre el 25 y el 50% del crédito aprobado, aunque estos porcentajes pueden variar dependiendo de la línea específica de financiación. Por lo demás, los intereses del crédito son, normalmente, los del mercado financiero y los plazos son relativamente amplios, pudiendo incluir varios años de gracia y períodos largos de amortización.

Finalmente, es importante señalar que la innovación es una dimensión del SNCyT que se ha venido fortaleciendo con los años. Si bien inicialmente no hubo políticas e instrumentos desarrollados explícitamente con foco en la innovación, esto obedeció más a una situación internacional de desarrollo incipiente del tema. Sin embargo, ya desde 1995, el gobierno colombiano viene impulsando una política explícita en materia

de innovación tecnológica, con el objetivo fundamental de fortalecer los sistemas responsables de la producción y transformación del conocimiento científico y tecnológico en riqueza, bienestar y desarrollo. Para ello, se ha soportado teóricamente en la perspectiva sistémica de la innovación y sus propuestas en torno a los sistemas nacionales y regionales de innovación. Como es propio de tal aproximación teórica, la empresa productiva de bienes y servicios ocupa un lugar privilegiado en la política como beneficiaria de los sistemas de incentivo diseñados para promover la innovación.

Un componente importante de esta política tuvo como foco el fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Innovación, a través de la creación y consolidación de centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, incubadoras de empresas de base tecnológica y otras unidades de interfaz investigación-producción; así como el impulso a la formación de redes y al trabajo colaborativo en conglomerados, cadenas productivas y otras formas de asociación para la innovación y la producción. Este fortalecimiento institucional para la innovación complementaba los ya tradicionales mecanismos de fortalecimiento institucional de la ciencia y la tecnología, basados en la consolidación del SNCyT y sus instancias de dirección y coordinación, y en la creación y consolidación de grupos y centros de investigación.

Actualmente, la innovación es una dimensión reconocida y explícita del marco institucional y político de la ciencia y la tecnología del país, como se pone claramente de manifiesto en la propuesta de ley de ciencia y tecnología que está siendo estudiada actualmente por el Congreso de la República.

Todo lo dicho hasta aquí respecto a las instituciones y políticas públicas como factor explicativo de la experiencia antioqueña de relacionamiento U-E-E es, fundamentalmente,

de carácter nacional. Las especificidades de las instituciones y políticas públicas regionales (entiéndanse departamentales y municipales) han sido, posiblemente, menos relevantes, aunque no dejan de jugar un cierto papel, principalmente a través de ciertas entidades de ciencia y tecnología como el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA) y algunos de los centros de desarrollo tecnológico establecidos en el departamento. Estos centros, como unidades de interfaz situados entre el mundo de la producción empresarial y el mundo de la investigación universitaria, que fungen también como gestores de buena parte de la financiación pública para la innovación, han jugado un papel crítico de construcción de capital social y de generación de canales de comunicación e interacción entre empresarios, investigadores universitarios y servidores públicos del nivel departamental y municipal.

## CUARTO FACTOR EXPLICATIVO: EL MODO II DE HACER CIENCIA

Tradicionalmente, la universidad se ha pensado de cara a la educación, la investigación y la extensión en sus modalidades clásicas. De estas tres misiones, la educativa fue la que dio nacimiento a la universidad y es, en la actualidad, en la que ha avanzado más en su proceso de consolidación organizacional. La extensión también se ha desarrollado significativamente, sobre todo en las modalidades de educación continua y prestación de servicios académicos (de laboratorio, de consultoría y asesoría, etc.). Por su parte, la investigación se ha fortalecido grandemente en las últimas décadas en las universidades más importantes del país, principalmente en sus componentes estrictamente científicos y tecnológicos, y sólo más recientemente en sus componentes administrativos y de gestión.

Sin embargo, un nuevo reto ha venido emergiendo para la universidad actual, cada vez con más fuerza, desde las exigencias que el entorno le hace de mayor relevancia, pertinencia y función social del conocimiento científico y tecnológico que genera como fruto de la interacción de sus actividades misionales tradicionales. Este nuevo reto es *la innovación*. Sin duda, es un reto que, aunque implícitamente y de una manera parcial y generalmente circunstancial, ha sido ya asumido por algunas universidades a través de su historia. Pero se trata ahora de encarar el reto de la innovación de una manera decidida, explícita y a tono con los desafíos del nuevo milenio y sus imperativos para la universidad, como lo han venido poniendo de manifiesto entidades como la UNESCO (1999) en su Declaración de Budapest y, desde una perspectiva más académica, autores como Gibbons et al (1994) con el Modo 2 de producción y uso del conocimiento científico, y Etzkowitz & Leydesdorff (1996) con su modelo de la Triple Hélice. En nuestro país, la conciencia de este desafío y la expresión de voluntades y compromisos se ha venido haciendo visible de varias formas, entre ellas a través del *Pacto Nacional por la Innovación Tecnológica*, firmado en 2005 por autoridades del gobierno, el empresariado, el sector financiero, la academia y otros actores de la investigación y el desarrollo tecnológico.

La experiencia de los encuentros U-E-E y las ruedas de negocio impulsadas por el Comité U-E-E, así como los resultados de algunos trabajos investigativos sobre la dinámica de los grupos de investigación universitarios (*ver, por ejemplo, Robledo, 2007*), llevan a pensar que ciertos elementos de lo que Gibbons et al (1994) denominan “Modo II” de producción y uso del conocimiento científico están empezando a emerger en nuestras universidades. Contrariamente a una tradición prevaleciente en los ámbitos universitarios, especialmente los de carácter público, de negación e incluso repulsión

a la interacción con las empresas y a las posibilidades de apropiación privada de los resultados de investigación, se observa una naciente pero fuerte aceptación de la necesidad de que la investigación se transforme en innovaciones, vinculando, de ser preciso, a empresas con ánimo de lucro en el proceso de transformación, mediando, cuando sea pertinente, la protección de la propiedad intelectual y su negociación para la explotación privada. Cuando no se trata de empresas privadas rentistas sino de entidades del gobierno, organizaciones sin ánimo de lucro y comunidades, es claro que siempre ha habido una gran apertura para la interacción y cooperación desde la universidad.

También por el lado de los sistemas institucionales de evaluación de la investigación empiezan a aparecer signos no solo de aceptación sino de incentivo a que los grupos de investigación se involucren en actividades que aseguren la apropiación social y el uso del conocimiento que generan. No obstante, todavía algunos investigadores alegan que sus esfuerzos en esta dirección no son suficientemente reconocidos por los sistemas de evaluación, generando resultados sensiblemente sesgados a favor de la producción tradicional del tipo publicación científica. Se establece, así, una situación, posiblemente de transición, mientras se producen los cambios institucionales necesarios para que el Modo II de producción y uso del conocimiento científico se consolide. En ella, los grupos de investigación tienen que responder, por una parte, a una fuerte demanda de rendición social de cuentas por una mayor relevancia económica y social de la investigación y unos impactos más visibles y, por otra, a un sistema de evaluación de su desempeño que no termina de ajustarse a estas nuevas realidades.

De todas maneras, hay un tipo de lógica y comportamiento que se viene configurando como un rasgo

cultural de la comunidad académica: la decisión de los investigadores de interactuar directa y activamente con sus *stakeholders*, particularmente empresarios. Esto revela un cambio significativo de actitud frente a lo que tradicionalmente se ha observado en los investigadores universitarios quienes, al parecer de muchos, han tendido a encerrarse en sus claustros académicos, dejando a merced de las publicaciones científicas y las ponencias en eventos académicos la comunicación de los resultados de su investigación.

En cambio, la investigación de Robledo (2007) revela, en las universidades estudiadas, un afán significativo de los directores de grupos de investigación de hacer llegar los resultados de su trabajo hasta quienes pudieran estar interesados en ellos, de manera que su actividad investigativa logre avanzar más allá de los anaqueles de las bibliotecas. En particular, se reconoce con frecuencia el papel insustituible que la empresa privada desempeña en el proceso de transformación del conocimiento científico y tecnológico en valor agregado para la sociedad, lo cual lleva con cierta frecuencia al establecimiento de relaciones, algunas veces durables, entre los grupos y empresas interesadas en su trabajo investigativo. La experiencia del Comité U-E-E y sus ruedas de negocio lleva a pensar que la anterior es una realidad en un buen número de universidades colombianas, si no necesariamente generalizada en todas sus comunidades académicas, al menos en sectores significativos de las mismas.

Este relacionamiento entre investigadores universitarios y empresarios implica para los primeros la aceptación de las reglas de juego básicas de la empresa capitalista, que pasa por reconocer como legítimo su afán de lucro y la necesidad de confidencialidad y protección de los resultados del trabajo intelectual, pero que también reconoce el papel social que

cumple la empresa como generadora de riqueza y bienestar social, así como la importancia de que su accionar se sujete a principios básicos de responsabilidad social, ambiental y ética. Queda así establecido un terreno de negociación donde investigadores universitarios y empresarios reconocen sus diferencias, coincidencias y complementariedades y buscan desarrollar sinergias en pro de un objetivo común: la innovación.

## LOS RETOS DE LA INNOVACIÓN PARA LA UNIVERSIDAD: LA INTEGRACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN A LAS DINÁMICAS DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN

En Colombia, la institucionalización de la investigación científica y tecnológica ha avanzado en los tres últimos lustros soportada por el SNCyT, con importantes resultados a nivel de la creación y consolidación de grupos de investigación en universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico.

De manera congruente con esta propuesta del SNCyT, un significativo número de universidades ha avanzado en la institucionalización de la investigación, dándole a esta actividad un lugar destacado en sus planes de desarrollo institucional y dotándola de instancias administrativas y financieras, a la vez que impulsando la creación de nuevos grupos de investigación y el fortalecimiento de los existentes. Producto de esta congruencia estratégica entre el SNCyT y las universidades, el número de grupos de investigación ha crecido vertiginosamente en el país, como puede observarse de los resultados de las convocatorias de Colciencias. A finales de 2006, según este Instituto<sup>2</sup>, el país contaba con

<sup>2</sup> Resultados de la Convocatoria de Grupos de Investigación realizada por Colciencias en el segundo semestre de 2006.

5.604 grupos de investigación registrados, de los cuales 1.826 satisfacían los requisitos mínimos para ser reconocidos y 236 alcanzaron la máxima categoría del escalafón. Estos grupos organizaban en ese momento el trabajo de 34.397 investigadores vinculados a instituciones colombianas, con 5.082 de ellos trabajando en instituciones de Medellín, 836 de estos con doctorado y 2.247 con maestría.

Las universidades antioqueñas han sido particularmente exitosas en su esfuerzo por crear una base organizativa sólida para su investigación, acreditando un importante número de grupos de investigación consolidados. En efecto, según la fuente citada, Antioquia aporta al país el 17% de los grupos de investigación reconocidos y el 30% de los grupos de máxima categoría. En la Economía del Conocimiento, estos grupos se constituyen en un patrimonio estratégico para la inserción de la economía antioqueña en el comercio mundial.

Sin lugar a dudas, tales capacidades de investigación científica y tecnológica son condición necesaria para el desarrollo, como lo ha puesto en evidencia la teoría económica del Crecimiento Endógeno. Sin embargo, no son suficientes por sí solas. Además de esfuerzos propios de I+D, se requiere la interacción sostenida entre las universidades y las empresas, la participación de las empresas en alianzas productivas y redes de innovación, el establecimiento de relaciones entre clientes, usuarios y proveedores, la actuación de los sistemas de protección a la propiedad intelectual, los sistemas de acreditación, normalización y metrología, los sistemas de capacitación y entrenamiento, etc. En una palabra, se requiere la acción sistémica de un conjunto de instituciones y agentes económicos y sociales, en cuya dinámica se compromete en gran medida el éxito del proceso de desarrollo tecnológico y creación de riqueza y bienestar. Este conjunto de elementos sistémicos y su relacionamiento, que está en la base de las

dinámicas de la innovación y determina su desempeño, es otra forma de definir el Sistema Nacional de Innovación que, como se sabe, tiene también fuertes connotaciones regionales e, incluso, sectoriales.

Las políticas y estrategias impulsadas en el marco de los sistemas nacional y regional de innovación privilegian a las organizaciones productivas de bienes y servicios como foco de atención, en consideración a su papel protagónico en los procesos de transformación del conocimiento científico y tecnológico en riqueza y desarrollo. Desde la perspectiva sistémica, la innovación es un fenómeno complejo que emerge de la interacción de un amplio conjunto de agentes, entre los cuales las organizaciones productivas y las universidades juegan un papel de importancia crítica, determinando en su interacción gran parte de la dinámica del sistema. Otras instituciones, particularmente el estado y las unidades de interfaz, complementan la estructura institucional fundamental de los sistemas de innovación.

Los grupos de investigación universitarios y sus capacidades de investigación, por consiguiente, son pieza clave en la conformación de sistemas de innovación consolidados. Sin embargo, la integración efectiva de los grupos de investigación a las dinámicas del sistema de innovación es un asunto pendiente y de máxima importancia. Es claro que, sin dejar de reconocer la necesidad de consolidar nuestro incipiente proceso de formación de comunidad científica y tecnológica, es imperativo que la actividad de los grupos de investigación adquiera mayor sentido y relevancia de cara a la creación de riqueza, bienestar y desarrollo, incluso para que social y políticamente se legitimen los significativamente mayores recursos presupuestales que es necesario destinar para su consolidación.

En resumen, podría decirse que la institucionalización y el fortalecimiento de la investigación en Colombia han progresado sustancialmente en los tres últimos lustros, con los grupos de investigación universitarios como su expresión más significativa. Paralelamente, se ha avanzado en la dinamización de los sistemas de innovación, con las organizaciones productivas (empresas y similares) y las unidades de interfaz investigación / producción como epicentro del esfuerzo. Sin embargo, queda claro que el reto de los próximos años es integrar los grupos de investigación a los sistemas de innovación, sin lo cual estos sistemas no lograrán las dinámicas suficientes que demanda un país en desarrollo que, como Colombia, busca incorporarse provechosamente a un comercio global cada vez más integrado.

## LOS RETOS DE LA INNOVACIÓN PARA LA UNIVERSIDAD: LA ORGANIZACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

Si bien es claro que la universidad no se integrará efectivamente a las dinámicas de los sistemas de innovación sin una investigación consolidada, también es claro que el desarrollo de la universidad de la innovación no se dará si no se fortalece la organización a través de la cual la universidad pueda enfrentar el reto de la innovación (*ver, a este respecto, Robledo, 2007*). En el caso de la universidad, trabajar en esta dirección implica diseñar, implantar y gestionar cada uno de los componentes fundamentales de la organización en la dirección de cuatro frentes principales de trabajo, según la perspectiva sistémica de la organización (*ver Nadler & Tushman, 1997: 1*) la estrategia institucional de innovación, como componente que establece el nexo entre el contexto de la organización, sus procesos y resultados; 2) la estructura y

los procesos organizacionales para la innovación; 3) la cultura de innovación; y 4) las personas y sus responsabilidades e instrumentos laborales de cara a la innovación.

Como resultado del desarrollo organizacional de la universidad para la innovación, la institución universitaria deberá avanzar en la construcción de un conjunto estratégico de capacidades organizacionales que se describen brevemente a continuación:

- Capacidad de visión prospectiva, pensamiento estratégico y planeación ejecutiva de la universidad respecto a la innovación. Sin visión de futuro ni caminos para llegar a él, la universidad será incapaz de ejercer el liderazgo que le corresponde en los sistemas de innovación local, regional y nacional.
- Capacidad de generar una cultura de la innovación. Sin rasgos consolidados de una cultura organizacional que sea propicia a la innovación, ésta no se podrá desarrollar y terminará siendo desconocida e incluso rechazada como un cuerpo extraño.
- Capacidad de relacionamiento con entidades externas, locales, regionales, nacionales, extranjeras e internacionales, de carácter empresarial, comunitario, gubernamental y no gubernamental. La innovación es un fenómeno social sistémico, que sucede en la interacción de múltiples agentes y como resultado de su acción coordinada. Una alta dinámica interactiva entre dichos agentes propiciará la generación de muchas innovaciones, potenciará sus efectos positivos y evitará o mitigará sus impactos desfavorables.
- Capacidad de gestión y administración de las iniciativas de innovación. Sólo así la universidad podrá conformar, gestionar y promover un portafolio

de proyectos de innovación; formular y ejecutar los proyectos; monitorear su progreso y evaluar sus resultados.

- Capacidad de planeación e incubación de empresas y otros emprendimientos de base investigativa. Con frecuencia, las nuevas empresas y otros tipos de organización productiva o social son las formas más viables de hacer realidad ciertas innovaciones de base investigativa. Sin una capacidad propia a este nivel, se perderían muchas oportunidades de generar riqueza, bienestar y desarrollo a partir de resultados de investigación.
- Capacidad de protección de la Propiedad Intelectual, así como de valoración, negociación y contratación del conocimiento y los productos tecnológicos de base investigativa. Este objetivo estratégico es un reconocimiento de la importancia que el conocimiento está cobrando como insumo fundamental de la Sociedad y la Economía del Conocimiento, y del hecho de que los flujos del conocimiento están circulando cada vez más por canales de comunicación diferentes y complementarios a los que tradicionalmente han utilizado las comunidades científicas.

## CONCLUSIONES

En los albores del Siglo XXI, el país está viendo emerger una nueva etapa de relaciones U-E-E en varias regiones del país, con el Comité U-E-E de Antioquia señalando un camino que rápidamente han seguido de manera entusiasta otros departamentos. Entender este fenómeno es importante para tomar decisiones de política y estrategia a nivel de todos los

agentes clave de los sistemas de innovación, de modo que el objetivo común de fortalecer la generación y transformación del conocimiento en riqueza, bienestar y desarrollo se logre satisfactoriamente. Esta comprensión es también importante para vislumbrar posibles escenarios de desarrollo futuro de los sistemas de innovación a partir de decisiones alternativas de política y estrategia a implementar.

El presente trabajo ha buscado contribuir a la explicación de esta nueva etapa de relacionamiento U-E-E, explorando factores explicativos de tipo estructural en cuatro direcciones: la naturaleza de la innovación; las estrategias de innovación y las capacidades empresariales; las políticas e instrumentos públicos de fomento e incentivo a la CT+I; y las formas de hacer ciencia en la universidad.

Este análisis exploratorio pone de manifiesto la presencia de elementos propicios a las dinámicas de relacionamiento U-E-E, en particular:

- la naturaleza sistémica de la innovación, fundada en la interacción dinámica de sus agentes clave: la empresa, la universidad y otros centros de investigación, y el estado;
- la evolución de las estrategias de innovación empresariales y la acumulación de capacidades organizacionales que implican el establecimiento de relaciones con universidades y centros de investigación, en respuesta a las nuevas amenazas y oportunidades del contexto de negocios;
- la persistencia de las políticas e instrumentos públicos de fomento e incentivo a la CT+I, con un enfoque importante en el fortalecimiento de las relaciones U-E;

- la emergencia de nuevas formas de hacer ciencia en la universidad, que propician la interacción de los investigadores con sus *stakeholders* en los sectores empresariales, políticos y sociales.

Por otra parte, estos nuevos escenarios de intensa y extensa colaboración con las empresas en el contexto de los sistemas de innovación, generan retos en la gestión de la universidad que exigen de ésta una respuesta ejemplar para la empresa y para el mismo estado. En tales circunstancias, la universidad se ve confrontada a asumir explícita y decididamente el desafío de hacer una nueva ciencia y una nueva tecnología que, en términos de la Declaración de Budapest (*UNESCO, 1999*), se comprometan con el progreso, la paz y el desarrollo en la sociedad y para la sociedad. Este compromiso pone a la universidad ante una nueva dimensión misional de su quehacer, la innovación, que la lleva más allá de la investigación y la pone en relación con su entorno para, de manera sistémica, generar conocimiento científico y tecnológico y contribuir a su transformación en riqueza económica, bienestar social y desarrollo humano, bajo principios de compromiso social, sostenibilidad ambiental y responsabilidad ética.

Para abordar tal reto es preciso que la universidad transforme su organización interna y fortalezca sus vínculos con la sociedad, en tanto su orientación tradicional ha sido hacia el desarrollo de su misión educativa y, más recientemente pero todavía de una manera tímida, hacia la extensión y la investigación. Como resultado de esta transformación, la universidad de la innovación debe acumular capacidades de:

- Visión prospectiva, pensamiento estratégico y planeación ejecutiva de cara a la innovación.
- Recreación de una cultura de la innovación.

- Relacionamiento y vinculación con agentes e instancias de dirección, coordinación, asesoría, concertación y ejecución de los sistemas de ciencia y tecnología e innovación.
- Gestión de proyectos de innovación.
- Planeación e incubación de negocios y otros emprendimientos de base investigativa.
- Protección de la Propiedad Intelectual.
- Valoración, negociación y contratación del conocimiento y los productos tecnológicos de base investigativa.

Lo anterior define componentes clave de desarrollo organizacional sistémico en relación con el reconocimiento de las necesidades y requerimientos del entorno, la visión del futuro de la universidad y la definición de estrategias de construcción de futuro. Otros componentes de la universidad de la innovación que es preciso desarrollar son su estructura y procesos para la innovación, una cultura organizacional propicia, una base suficiente de talento humano con responsabilidades laborales precisas y herramientas adecuadas para cumplirlas con eficiencia, y un sistema presupuestal que canalice los recursos financieros necesarios.

También es importante profundizar la transformación cultural que se ha venido forjando en la universidad colombiana, dando como resultado un ambiente más propicio a la construcción de una universidad que reconoce la importancia de transformar los resultados de investigación en innovaciones, vinculando para ello a empresas, comunidades y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, públicas y privadas, y que es consciente del papel de la Propiedad Intelectual, su protección, valoración y negociación.

Si bien es de esperar que esta transformación cultural se vaya afianzando con el aprendizaje y la reflexión crítica sobre el papel de la universidad en los sistemas de innovación, es necesario también fortalecer los esquemas de reconocimiento e incentivo, de forma que complementen la tradicional predilección por las publicaciones científicas y otros productos académicos, con claras señales de reconocimiento a la producción tecnológica y artística orientada a la innovación.

Finalmente, pero no por ello menos trascendental, es necesario insistir en la altísima importancia del talento humano y de los recursos tecnológicos y financieros que contribuyen, de una manera vital para el desarrollo humano, trabajo, instrumentos tecnológicos y financiación que se crean al querer responder con altura al reto de la innovación al que la sociedad está comprometiendo a la Universidad del Siglo XXI.

## REFERENCIAS

CINDA (1990). *Vinculación universidad – sector productivo*. Colección Ciencia y Tecnología No. 24, Santiago (Chile).

Clark, K. B. & Wheelwright, S. C. (1992) Organizing and Leading “Heavyweight” Developing Teams. Chapter 19 in Katz, R. (Ed) *The Human Side of Managing Technological Innovation: A Collection of Readings*. New York: Oxford University Press.

DeSanctis, G; Glass, J. T. & Ensing, I. M. (2002) Organizational designs for R&D. *Academy of Management Executive*, Vol. 15, No. 3, pp. 55-66.

Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1996) Emergence of a triple helix of university-industry- government relations. *Science and Public Policy*, Vol. 23, pp. 279-286.

Freeman, C. & Soete, L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, Third Edition, 470 p.

Freeman, C. (1982) *The economics of industrial innovation*, 2nd. edition, Frances Pinter, London.

Gibbons, M., Nowotny, H.; Limoges, C.; Schwartzman, S.; Scott, P. & Trow, M. (1994) *The New Production of Knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.

Katz, R. (Ed) (1992) *The Human Side of Managing Technological Innovation: A Collection of Readings*. New York: Oxford University Press.

Nadler, D. A. & Tushman, M. L. (1997) *The Power of Organization Architecture*. Oxford: Oxford University Press.

Robledo, J. (2007) De los grupos consolidados de investigación a los sistemas dinámicos de innovación: el desafío actual del desarrollo científico y tecnológico colombiano. *Revista DYNA*, N° 152, julio.

Rothwell, R. (1992) Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s. *R&D Management*, Vol. 22, No. 3.

Sábato, J.A. and Botana, N. (1968), *Science and technology in the future development of Latin America*. Paper presented to 'The World Order Models Conference', Bellagio, Italy, Sep. 25-30, 27 p.

UNESCO (1999) *Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge*. Version adopted by the World Conference on Science for the Twenty-First Century: A New Commitment, assembled in Budapest (Hungary), July 1.



# GÉNESIS Y EVOLUCIÓN DE UN SISTEMA REGIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - SRCTI- EN UN CONTEXTO RURAL, BIODIVERSO Y MULTICULTURAL: CAUCA<sup>1</sup> – COLOMBIA

**Adolfo Plazas**<sup>2</sup>  
**Adriana Sánchez**  
**Campo Elías Bernal**

**Grupo de Investigación en Modelos Regionales  
de Competitividad e Innovación del Cauca**

Centro Regional de Productividad e  
Innovación del Cauca CREPIC - Universidad del Cauca

---

<sup>1</sup> “Cauca, en donde cabe el resumen del mundo sin salirse de sus límites, se pasa el pico más alto de los Andes, colombianos, a la selva amazónica; de los páramos brumosos, territorio de frailejones y de osos de anteojos, al laberinto de manglares de la costa pacífica; de los cóndores que sobrevuelan la cordillera volcánica de los Coconucos y el cráter activo del volcán Puracé, a las ballenas jorobadas o “yubartas” que amamantan sus crías junto a la isla Gorgona”. Homenaje al Cauca. Villegas Editores. 1991.

<sup>2</sup> El doctor Adolfo Plazas es magister en telemática de la Universidad del Cauca, así mismo realizó estudios de pregrado en ingeniería electrónica y telecomunicaciones en la misma Universidad, como formación complementaria realizó un diplomado en Alta Gerencia con la Universidad ICESI, y ha sido asesor en gestión tecnológica y actualmente es profesor asociado de la Universidad del Cauca. Ha realizado proyectos de enfoques y herramientas de inteligencia competitiva para la articulación del mercado de redes de agroempresas rurales en el Cauca, y fue consejero del programa nacional de investigación en periodo 1995/2000, conciencias.

## RESUMEN:

**C**auca, *Región del Conocimiento*, constituye un esfuerzo pionero en Colombia, para convertir el conocimiento y la innovación en factores fundamentales de desarrollo social y económico local, dentro de criterios de realización humana, equidad, paz y armonía. La premisa básica de diseño de esta propuesta, es la construcción participativa entre los actores de *Cauca, Región del Conocimiento* de un espacio creativo de investigación y aprendizaje, que permita imaginar y adoptar soluciones reales a los problemas de pobreza y atraso social, y contribuya de manera significativa a la construcción de los nuevos escenarios, compartiendo visiones y expectativas. Lo anterior, sin tener por dadas, soluciones fáciles o predeterminadas, para realidades complejas e insuficientemente exploradas, como las del Cauca.

Esta propuesta surge de la gran dotación y riqueza de conocimientos de los caucanos: de un lado, esta sociedad rural, pluriétnica y multicultural dispone de saberes ancestrales insospechados que versan sobre su territorio, su biodiversidad, su organización social, pero ante todo, conocimientos profundos sobre su crítica problemática social. De otro lado, y especialmente en Popayán, una capacidad académica, científica y tecnológica reconocida como una de las mayores de la provincia colombiana, capacidad que cada día se aproxima más a la excelencia operando sobre el gran laboratorio social del territorio caucano.

Con una adecuada gestión de conocimiento en las redes sociales que se han conformado a lo largo de los últimos 15 años, el Cauca pretende consolidar su propio Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SRCTI– como base para apropiar, sistematizar, recombinar y divulgar tanto saberes autóctonos como conocimiento científico y generar

la innovación social y productiva que permita su inserción en la Sociedad del Conocimiento.

## 1. INTRODUCCIÓN

Fruto de la reflexión amplia y colectiva propiciada al interior de diversas dinámicas participativas emprendidas en la última década, el Cauca, conciente de sus posibilidades ante el advenimiento de la Sociedad del Conocimiento, pero ante todo y en respuesta a sus críticas y duras exigencias, se plantea la necesidad de consolidar su propio SRCTI para focalizar sus esfuerzos en la construcción de un gran proyecto territorial denominado Cauca, Región del Conocimiento.

Este SRCTI es esencialmente un mecanismo de articulación, dinamización, cohesión y construcción conjunta que posibilita pensar en los problemas regionales y orientar los esfuerzos de investigación hacia la solución de los conflictos de su territorio, proyectar acciones en los diferentes municipios, articularse clara y lógicamente con las políticas nacionales y ante todo, comprender la complejidad de esta sociedad rural para generar capacidad de soluciones propias y soportar, desde la perspectiva científica y tecnológica, la creación de un modelo de desarrollo propio.

Cauca, Región del Conocimiento es, por tanto, la dinámica de investigación-acción de construcción colectiva, social y democrática que se sustenta en un SRCTI orientado a fines superiores como la equidad, la inclusión social y el respeto por la alteridad más que al desarrollo científico-tecnológico en sí mismo; se dinamiza en espacios de diálogo entre las diversas culturas, saberes y conocimientos del Cauca, en los que prevalece el respeto por las distintas maneras de abordar la realidad.

La construcción del SRCTI y su proyecto bandera Cauca, Región del Conocimiento requiere y exige un fuerte compromiso social y democrático que facilite los espacios de construcción conjunta, en la cual se reflejen las aspiraciones y metas de una sociedad de forma coherente y acorde con sus necesidades y visiones.

## 2. MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE

### **El Conocimiento, sustento del desarrollo endógeno en la globalización**

La globalización es según Boisier (2005)<sup>3</sup> “la fase tecnocognitiva del desarrollo del capitalismo” que se caracteriza por un ciclo cada vez más corto en la obtención de una nueva generación de productos y un costo en investigación, desarrollo e innovación cada vez mayor en el paso de una generación a otra del producto. La necesidad de recuperar rápidamente el alto costo de I+D+i no tolera barreras ni mecanismos que entrapen el comercio: para su supervivencia, el sistema capitalista requiere un espacio único de comercialización y se impone la apertura en el sistema mundial de comercio.

La apertura externa obliga a países y regiones a dotar a sus productos de condiciones competitivas –dependientes del territorio- e innovadoras –generadas en el conocimiento; así, la globalización y la emergencia del territorio son los aspectos más relevantes en esta nueva fase tecnocognitiva del

<sup>3</sup> Una buena parte de esta reflexión está condensada en el artículo “¿Hay Espacio para el Desarrollo Local en la Globalización?” publicado por Sergio Boisier en la revista de la CEPAL en Agosto de 2005. Esta investigación comparte los hallazgos de este autor en relación con la necesidad de impulsar procesos endógenos de desarrollo regional sustentados en el conocimiento.

capitalismo, en la que el conocimiento, como valor agregado a la producción, genera la innovación que es su fuerza motriz, y en la que el empoderamiento de la sociedad local sobre sus políticas y la construcción de capacidades endógenas marcará la diferencia entre regiones ganadoras y perdedoras.

La posibilidad de convertir al territorio en un escenario propicio para el desarrollo con un potencial de competitividad posible de explotar, es la base de los modelos de desarrollo endógeno. Estos modelos se basan en que la tasa de crecimiento depende del stock de tres factores: capital físico, capital humano y conocimientos (o progreso técnico), que pueden ser objeto de acumulación y, además, generan externalidades. Así, el posible nivel de desarrollo futuro de cada territorio (o su “potencial endógeno”) está condicionado por el nivel de acumulación de estos tres factores (De Mattos, 1997).

El desarrollo endógeno, según PNUD/OIT/UNOPS/EUR (2002), está sustentado especialmente en: i) la voluntad y capacidad de los actores locales; ii) la valorización de las potencialidades locales; iii) la vinculación de la pequeña y mediana empresa; iv) la capacidad de integrar las iniciativas empresariales; v) la dotación de instrumentos adecuados en el territorio que lo incentiven, y vi) la capacidad de interacción activa entre lo local, lo nacional y lo internacional; el desarrollo endógeno se logra cuando el Estado genera un ambiente favorable a la inversión, crea ciertas externalidades, entrega bienes públicos y regula las distorsiones económicas. En éste, son otros actores la clave para el desarrollo: los clusters y redes productivas, las asociaciones y las organizaciones de la sociedad civil en general.

El desarrollo endógeno, es también, la capacidad de empoderamiento de la sociedad local para transformar el crecimiento en desarrollo, pues mientras en la mayoría

de los casos el crecimiento depende de decisiones y factores exógenos, el desarrollo es “la capacidad de organización social de la región y el factor endógeno por excelencia para transformar el crecimiento en desarrollo, a través de una compleja malla de instituciones y agentes del desarrollo articulados por una cultura regional y por un proyecto político” (Haddad); como bien lo expresa F. Millán refiriéndose a la insurgencia de las regiones con la globalización: “la competitividad se construye donde todos los agentes del desarrollo armonizan sus intereses (proyecto político regional), poseen un fuerte sentido de pertenencia y tienen la firme determinación de ser alguien en el mundo”.

Cabe señalar, que desde este modelo no es el territorio en sí mismo el que es competitivo. La premisa básica es, más bien, que en él pueden encontrarse ciertas potencialidades, en sus empresas, actores e instituciones, que pueden o no desarrollarse siempre y cuando se den ciertas condiciones. La creación de estas condiciones implica que el desarrollo endógeno es producto de un fuerte componente de políticas públicas orientadas a favorecerlo.

Desde esta perspectiva, en los MDE los territorios deben crear condiciones para valorizar su talento humano y su conocimiento si quieren obtener ventajas competitivas sostenibles, especialmente en el nuevo paradigma de la sociedad de la información y el conocimiento;

### **Los sistemas territoriales de CTI: gestión de conocimiento en dinámicas de redes sociales**

Si el éxito regional en la globalización está profundamente ligado al proceso de innovación y ésta es el

resultado de la ampliación del conocimiento<sup>4</sup>, para que un territorio, empresa o cualquier otro tipo de organización pueda insertarse en el núcleo tecnocognitivo de la globalización, debe disponer del saber necesario y pertinente para ello y, por tanto, debe consolidar su sistema científico tecnológico y de innovación. Si actualmente las oportunidades del mercado son para productos altamente diferenciados vía el conocimiento, ¿cómo aprovecharlas sin disponer de dicho conocimiento? Es fundamental entonces, ante el auge de la innovación como factor preponderante para el éxito del desarrollo local, que las regiones fortalezcan sus mecanismos de generación, difusión y apropiación social de conocimiento y consoliden capacidades endógenas de gestión de su conocimiento.

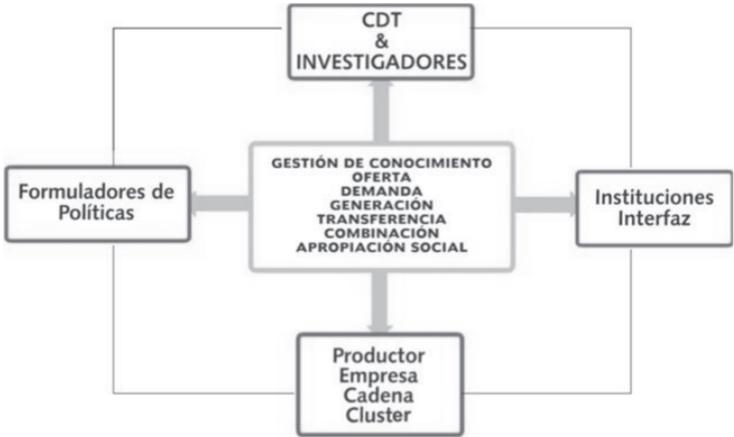
Según Nonaka y Takeuchi (1999), el conocimiento es una construcción social que implica la información en un contexto, y vincula las experiencias, las prácticas, las creencias, el rol y el entorno mismo de las personas; por tanto, la generación de conocimiento involucra comunidades de conocimiento o redes cognitivas, en las que la gestión del conocimiento, entendida como “el proceso que permite generar, apropiar, transferir y combinar conocimientos entre actores de grupos heterogéneos para inducir dinámicas de aprendizaje social”, juega un papel estelar.

Un SRCTI puede ser definido como un “conjunto de redes de agentes públicos, privados y educacionales que interactúan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura particular, para los propósitos de adaptar,

<sup>4</sup> Esta investigación, en su marco referencial, asume una definición de conocimiento que no se reduce al concepto meramente científico. Asume que “el conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción” como lo describen Davenport y Prusak (1999) en [http://www.gestiondelconocimiento.com/bibliografia\\_conceptos.htm](http://www.gestiondelconocimiento.com/bibliografia_conceptos.htm).

generar y/o difundir innovaciones tecnológicas”<sup>5</sup>. Es evidente que la célula básica de dichos sistemas son las redes sociales de conocimiento en la que participan un sinnúmero de actores diversos y heterogéneos, con intereses algunas veces encontrados, estrategias no coincidentes, lenguajes y formas de expresión variadas, con fuertes desbalances en la apropiación del conocimiento y con referentes culturales de expresión del conocimiento muy variadas, que van desde la tradición oral en los grupos rurales hasta los marcos formales de las comunidades académicas.

En propuesta regional, los actores sociales del SRCTI, de acuerdo a su rol principal, se clasifican en cuatro categorías e interactúan en dinámicas de redes sociales mediante procesos de gestión de conocimiento. Ver Figura 1.



Fuente: Adolfo Plazas – Luz Stella Pemberthy

Figura 1. El Rol de la Gestión de Conocimiento como dinamizador de las relaciones entre los actores del SRCTI.

<sup>5</sup> Carlson, B. & Stankiewicz, R., “On the nature, function and composition of technological systems”, Journal of Evolutionary Economics, 1 (2), 93-118.

- Formuladores de Política - Policy Makers (Estado – Donantes): Organizaciones del ámbito nacional, regional y local, encargados del diseño e implementación de mecanismos de política y financiación para el apoyo a iniciativas de I+D+i.
- Instituciones Interfaz (Agencias de Desarrollo): Son organismos gubernamentales y no gubernamentales encargados de facilitar procesos de desarrollo empresarial y proveer servicios de apoyo a diversos actores, de manera que estos puedan vincularse efectivamente a cadenas, redes, etc., con oportunidades de generar ingresos y empleo a la población.
- Centros de Desarrollo Tecnológico e Investigadores (Instituciones de Investigación): Son instituciones con capacidad de liderar y facilitar procesos de investigación y co-innovación que generen y apliquen, tanto innovaciones en procesos (o gestión), como innovaciones tecnológicas (o básicas).
- Productores, Empresas, Cadenas, Clusters: Actores de la comunidad, organizaciones empresariales que desarrollan procesos productivos donde hay transformación de recursos que se proyectan para la producción de bienes (mercancías, entes de propiedad transferible) o servicios (actividades, no transferibles).

La innovación sólo podrá emerger de una adecuada, cuidadosa y sobre todo, pertinente gestión del conocimiento que enfatice en los procesos de apropiación social en cada una de las diversas comunidades que conforman estas redes sociales.

## REGIÓN DE CONOCIMIENTO

La gestión de conocimiento se puede definir como “el arte de crear valor con los activos intangibles de una organización”<sup>6</sup>. Involucra a los distintos actores públicos y privados, para generar valor, en toda la cadena de innovación, desde la investigación, el desarrollo tecnológico, el acceso al mercado, hasta lograr la apropiación social de la tecnología por parte de los usuarios.

Una Región del Conocimiento, se concibe como “un espacio vital de grupos sociales y empresariales locales, que comparten visiones y expectativas, para resolver problemas esenciales y construir futuro, con base en la educación, la ciencia y tecnología y la innovación”<sup>7</sup>.

Los sistemas de innovación constituyen “el contexto en que se hacen efectivas las externalidades y sinergias del desarrollo tecnológico”<sup>8</sup>. Puede afirmarse que un sistema de innovación “relaciona a todos los actores en torno a la transmisión de conocimientos y su aplicación”.

Los Sistemas Regionales de Innovación constituyen espacios de interacción creativa alrededor de clusters regionales de alta competitividad, en un contexto social dado, en el que se conjugan diferentes tipos de innovación social, productiva, cultural y educativa, con el fin de aprender a competir en mercados abiertos y trabajar por el mejoramiento en la calidad de vida de las comunidades.

---

<sup>6</sup> Sveiby, Karl

<sup>7</sup> Campo Elías Bernal. Presentación en el Taller de Misiones Tecnológicas. Popayán, Marzo de 2006

<sup>8</sup> CEPAL

### 3. EL SISTEMA REGIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN –SRCTI-DEL CAUCA.

El Cauca es un territorio megadiverso, pluricultural y multiétnico, situado en el suroccidente de Colombia sobre la costa del Pacífico, con población mayoritariamente rural, que se sustenta básicamente de una producción agroalimentaria de baja tecnificación y que vive especialmente los efectos del conflicto cuyas secuelas afectan el desempeño económico en casi la mitad del PIB per cápita del país; territorio de altos contrastes, dispone así mismo de una de las dotaciones de conocimientos más vastas del país, tanto por su amplia y reconocida comunidad académica como por las diversas etnias y culturas asentadas en su suelo.

Desde hace muchos años, el Cauca es consciente de la necesidad de buscar caminos alternativos al neoliberalismo como estrategia de desarrollo y como puntal para su inserción en la economía globalizada. En particular, los actores regionales han venido explorando las oportunidades que ofrecen las teorías del desarrollo endógeno y los lineamientos de la competitividad sistémica que destacan la importancia de las redes y los actores sociales como artífices de un proceso de crecimiento con equidad e inclusión social.

Una demostración fehaciente del fracaso e inexistencia de un modelo de desarrollo<sup>9</sup> propio se sustenta con cifras del Cauca: un aporte inferior al 1.65% al PIB nacional teniendo casi el 3% de su población; un índice de NBI superior al

<sup>9</sup> El Departamento del Cauca no tiene un modelo de desarrollo con características definidas ni tampoco se identifica con el modelo que actualmente se disputa la dirección de la política económica en nuestro medio, como lo es el Neoliberalismo, modelo que basa sus fortalezas en la apertura, la privatización y el mercado en contraposición al modelo proteccionista que como su nombre lo indica fundamenta su efectividad en la existencia de normas y controles que favorezcan la producción autóctona.

48.1% y Miseria de 22.5%, un modesto 18<sup>o</sup> puesto entre 23 en el escalafón nacional de Competitividad Departamental de la CEPAL y un porcentaje de desempleo cercano al 11%.

La importancia de los SRCTI es indudable para regiones como el Cauca, en primer término, porque en entornos de globalización, los Estados Nacionales ceden su preponderancia a los espacios regionales como entidades territoriales de desarrollo e inserción en mercados mundiales, especialmente por la facilidad de construir el tejido social y los grandes acuerdos frente a los desafíos del desarrollo; en segundo término, porque la innovación es el componente más relevante en el desarrollo de la competitividad sostenible y sólo se genera en el marco de las redes sociales de innovación que facilitan el proceso de gestión de conocimiento que permite la generación, difusión y apropiación social de las innovaciones y propician la construcción de capital social, las sinergias y fortalecen el tejido regional-territorial en su conjunto y, finalmente, la razón más importante desde la perspectiva de la superación de la pobreza rural, porque la innovación aporta simultáneamente al crecimiento económico y la equidad, facilitando la endogenización del desarrollo y convirtiéndose en motor del cambio social.

Plantear el compromiso de las instituciones regionales en el largo plazo entorno a un SRCTI no es un hecho fortuito y aislado, sino que corresponde a una decisión que además de estar acorde con las dinámicas modernas que enfocan esfuerzos en la inserción de sus territorios en la Sociedad del Conocimiento vía la innovación, responde también a procesos y potencialidades regionales de amplia tradición. Para el Cauca, el SRCTI es el mecanismo de construcción conjunta en el que se articulan, dinamizan, y cohesionan las fuerzas vivas del departamento, permitiendo comprender la complejidad de esta sociedad para generar capacidad de

soluciones propias y soportar desde la perspectiva académica, científica y tecnológica, la creación de un modelo de desarrollo propio.

El primer fruto de esta dinámica colectiva de investigación acción Cauca, Región de Conocimiento es reiterar como se ilustra en la Figura 2, que sólo el fortalecimiento de un SRCTI, participativo e incluyente, orientado a fines superiores como la equidad y la superación de la pobreza, permitirá potenciar las capacidades endógenas de conocimiento del Cauca, que son la base de la construcción de un modelo de desarrollo alternativo.



Fuente: Adolfo Plazas – Luz Stella Pemberthy

**Figura 2. Aporte de los Modelos de Gestión de Conocimiento Territoriales a la Finalidad del Modelo de Desarrollo Endógeno: Crecimiento con Equidad.**

#### 4. GENESIS Y EVOLUCION DEL SRCTI: UNA COMPLEJA RED DE RELACIONES, PROYECTOS, ORGANIZACIONES Y DINAMICAS.

Desde hace ya más de tres lustros las organizaciones y comunidad caucana participan en iniciativas de construcción de futuro con pensamiento prospectivo y colectivo que han generado contextos conceptuales y sociales que son, en la actualidad, los fundamentos para que la región pueda verse así misma como una alternativa viable y sustente su futuro en el uso pertinente del conocimiento como base para la innovación social y productiva, de manera que convierta en propuestas reales de transformación, el imaginario regional del desarrollo local.

La recuperación de la memoria de este complejo entramado de relaciones y dinámicas entre organizaciones, que dieron lugar a infinidad de proyectos y acciones en el período 1991 a 2006 permiten observar los aciertos y desaciertos, las lecciones aprendidas, la evolución del proceso, la trayectoria de cada red y, lo que es más importante, determinar las acciones estratégicas y correctivas que permitan la consolidación del SRCTI, además de convertir este Estudio de Caso es un aporte a la formación de líderes en la Gestión Científico-Tecnológica para el Cauca y las demás provincias rurales del país y de América Latina y el Caribe.

A continuación se presenta un breve resumen de los avances de esta dinámicas de creación de nueva institucionalidad y consolidación de redes:

En primer término, el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología del Cauca -CODECYT- (1994) surgió como respuesta a una iniciativa de regionalización de la

ciencia y la tecnología a nivel nacional. El CODECYT tiene como misión propiciar el desarrollo científico-tecnológico del departamento, mediante el diseño y puesta en marcha de estrategias de planeamiento, coordinación, integración, cooperación y fomento, de conformidad con la Ley 29 de 1990 y en especial el Decreto 585 de 1991.

Posteriormente, la Misión Regional del Suroccidente Colombiano de Ciencia y Tecnología (1992 – 1994), permitió a los departamentos de Antioquia, Valle, Chocó, Nariño y Cauca, crear el primer gran espacio interdisciplinario e interinstitucional de discusión y análisis acerca del quehacer de la CyT en las regiones. El impulso a la investigación se convirtió en un instrumento de desarrollo regional al reconocer que la riqueza de Colombia se deposita en la capacidad de la generación del conocimiento a partir del trabajo por la solución de las necesidades del entorno.

Luego, la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología (1995-1999) articuló los diálogos entre actores de los Departamentos de Cauca, Valle, Choco y Nariño, conceptualizó el Sistema Regional de Ciencia y Tecnología y concluyó necesario replantear el esquema de la Comisión para contar con uno más ágil y operativo, que sirviera de enlace entre los departamentos para la puesta en marcha del Plan Regional de Ciencia y la Tecnología -CyT- del Pacífico 1997-2006.

En forma simultanea, las universidades públicas de la región crean sistemas de investigaciones; en particular en la Universidad del Cauca (1997) este se conforma como respuesta a la necesidad de generar un espacio institucional formal a los procesos de investigación y se orienta especialmente a la construcción de condiciones para la consolidación de sus grupos de investigación y su proyección al entorno regional.

Con el objeto de formar una masa crítica de líderes locales en gestión de la CyT, en el año 1999 la Unicauca, el SENA y la Cámara de Comercio realizan el “Diplomado en Gerencia de la Tecnología y la Innovación”. Como resultado de esta experiencia se definieron lineamientos, acciones y proyectos específicos para la construcción del Sistema Regional de Innovación del Departamento.

Así mismo, en el período 2000-2001, el proyecto Red Pacífico CyT articuló los actores de ciencia y tecnología de la región del pacífico colombiano, enfocando su trabajo en conceptualizaciones novedosas acerca del trabajo en red soportado en una herramienta tecnológica basada en las TICs para acortar la brecha en términos de distancia física en la articulación de los actores de los departamento del Cauca, Nariño, Valle y Chocó.

La contribución más significativa la realiza Visión Cauca (2000-2003), un proceso prospectivo territorial participativo, para la construcción colectiva, concertado entre las fuerzas vivas del Cauca, que proyectó la región hacia un futuro más humano en los próximos veinte años. Se establecieron ocho ejes temáticos que debían soportar un nuevo modelo de desarrollo para el Cauca en donde la ciencia, la tecnología y la innovación son el soporte para una sociedad del conocimiento.

En el año 2000 se crea el Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca –CREPIC- como propulsor del Sistema Regional de Innovación; al mismo tiempo, desde aquí se lideran procesos de desarrollo endógeno partiendo de las capacidades y vocaciones regionales; con este fin, en el 2002 se crea la Incubadora de Empresas de Software de Popayán – ParqueSoft Popayán- como un espacio para el emprendimiento y generación de industria de alta tecnología sustentada en TIC.

El proyecto Agenda Caucana de Ciencia y Tecnología –CaucaCyT-(2004) da origen a la formación de ocho redes sociales cada una centrada en uno de los desafíos de los ejes temáticos de Visión Cauca. Establece la necesidad de profundizar en la construcción de mecanismos que reconstruyan el tejido social de la región para facilitar el diálogo de saberes que dé vía a la innovación social y productiva.

El avance más reciente es la creación de la Incubadora de Empresas Agroindustriales del Cauca –Agroinnova- en el año 2005 como eje de la consolidación de nuevas empresas rurales competitivas con base en capital social y el sistema de apoyo interinstitucional de la región.

Estas dinámicas han demostrado que las redes sociales, con representación de diferentes fuerzas sociales, encierran características que posibilitan la articulación de esfuerzos en temas complejos con puntos de interés común, mediante el intercambio de experiencias, aprendizajes, metodologías y recursos. Las redes crean condiciones para la promoción y el planteamiento de soluciones integrales a problemas cruciales como la educación pertinente, la innovación social y productiva, la gobernabilidad, la convivencia intercultural, la identidad de región, el manejo sustentable de procesos productivos<sup>10</sup> entre otros, con un alto componente de respeto al pensamiento y a la ideología del otro.

## 5. CAUCA, REGIÓN DEL CONOCIMIENTO: AVANCES.

### **Trabajo en red entorno a intereses comunes**

Cauca, Región del Conocimiento es una ambiciosa denominación que requiere de metodologías de trabajo

<sup>10</sup> Estos son algunos de los ejes temáticos estratégicos señalados por Visión Cauca

en red y de enfoques de gestión de la comunicación y el conocimiento. Las redes son el vehículo para la apropiación de conocimiento vía el diálogo de saberes que permite establecer relaciones entre los actores del conocimiento codificado – los investigadores y académicos - y los actores del conocimiento tradicional – las comunidades y sus formas tradicionales de hacer -. La intención del diálogo de saberes resultante es, en un sentido, dinamizar la coinnovación y apropiación social de la ciencia y la tecnología en las comunidades y en el otro sentido, facilitar la investigación de aquellos temas pertinentes y prioritarios, además de la sistematización y codificación de los saberes tradicionales.

Principios que orientan la Iniciativa Región del Conocimiento.

Consecuentes con los procesos y dinámicas participativas que anteceden esta nueva etapa del proceso de consolidación del Cauca como Región del Conocimiento y para garantizar la participación amplia de los diversos actores sociales, se deben enunciar explícitamente los principios que orientan esta nueva fase, a saber:

- **Diversidad:** Reconocimiento del saber autóctono, la multiculturalidad y la pluriétnicidad. Este principio evita la supeditación de los saberes tradicionales frente al conocimiento científico-tecnológico.
- **Convivencia e Inclusión social:** Aporte a la convivencia intercultural, al diálogo de saberes y reconocimiento mutuo de actores regionales. La valoración de los distintos conocimientos es garantía de respeto entre los distintos grupos humanos existentes en la región.
- **Identidad:** Aporte a la construcción de una región rural, competitiva con un modelo de desarrollo humano pertinente y centrado en las capacidades endógenas.

- **Participación:** Altamente participativo y construido a partir de redes sociales abiertas. Privilegia la innovación social por su gran aporte a la reconstrucción del tejido social.
- **Equidad:** este principio es inherente en un modelo de desarrollo que valora el conocimiento local y propende por la formación y alta valorización del ser humano.

## FRENTES ESTRATÉGICOS

En los primeros espacios de concepción y socialización de la iniciativa Cauca: Región del Conocimiento, se han propuesto los siguientes frentes estratégicos de acción que permiten materializar los objetivos planteados:

- **Educación:** se propone una educación de mayor calidad, pertinencia y con cobertura para todos los caucanos, sustentada en procesos de generación de conocimiento. Una educación para el hacer que permita entender las dinámicas sociales y los procesos productivos propios; una educación para ser, que enfatice en el rescate de los valores, las tradiciones, los saberes y la ética social, que respete la diversidad cultural y propicie la integración. Una educación para el aprendizaje continuo que permita responder al desafío del cambio permanente y una educación que por encima de todo permita relaciones con sentido de pertenencia e identidad entre los caucanos y el mundo. Esto generaría espacios para retener el valioso capital humano de la región y aprovecharlo en la construcción de soluciones propias para este territorio.
- **Comunicación base para la apropiación social:** para evitar que el proceso privilegie sólo la generación de conocimiento, se debe dar cabida a procesos de comunicación amplia en diversos medios, para actores heterogéneos, que facilite su apropiación social y genere la innovación social y productiva

esperada. En los procesos comunicacionales, es necesario tener presente la sensibilización y motivación que ayuden a elevar el grado de compenetración e identificación con los objetivos y metas propuestas, por parte de cada uno de los actores sociales.

- **Gestión de Conocimiento y Diálogo de Saberes en Redes Sociales Abiertas:** permiten crear nuevos espacios de aprendizaje donde los diferentes actores sociales articulan sus esfuerzos, desarrollan estrategias colectivas que permiten la apropiación social del conocimiento y el fortalecimiento de factores como la ciencia, la tecnología y la educación para potencializar la formación y el conocimiento generado en esta región como aporte a la construcción de país.
- **Consolidación del Sistema de Investigación y Desarrollo:** se debe enfatizar en el esfuerzo de consolidación de las distintas entidades que lo componen: Sistemas de Investigaciones de las Universidades de la región, la creación y fortalecimiento de parques tecnológicos, la consolidación de las incubadoras ParqueSoft y AgroInnova, el Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca –CREPIC; el énfasis en la oferta de programas de formación a nivel de maestría y doctorado en temas estratégicos, entre otros. Un aspecto relevante es la valoración y protección de la propiedad intelectual, especialmente de los saberes ancestrales y la biodiversidad.
- **Innovación Productiva con énfasis en Agroempresa Rural:** por tratarse de un territorio con vocación mayoritariamente rural, el mayor esfuerzo de innovación productiva debe permitir mejorar las condiciones de competitividad de cadenas agroalimentarias. Sin descuidar los nuevos renglones generados por el uso intensivo del conocimiento como la industrial del software, los productos de la biodiversidad, y el recientemente constituido conglomerado industrial.

## FASES DE CONSTRUCCIÓN

En principio se identifican cinco fases ordenadoras de los procesos de construcción social y de transformación productiva en la trayectoria hacia Cauca, Región del Conocimiento, las cuáles son objeto de estudio en el proyecto.

En términos generales se aprecia que el Cauca ha realizado avances muy importantes en Innovación Educativa, Innovación Organizacional y en Innovación Social, lo cual constituye la superestructura para la transformación de la sociedad en el largo plazo. La evolución del contexto nacional e internacional, obliga a adoptar en los siguientes años, estrategias avanzadas de innovación tecnológica y a prepararse para la Innovación Total en la Globalización. Las características generales de estos procesos de cambio se observan en el Cuadro 1.

Análisis del contexto, legitimidad social y participación institucional

El análisis y comprensión del contexto, determinará las orientaciones del SRCTI a adoptar y la validez de sus políticas e instrumentos. En este sentido, el avance más importante logrado en la construcción de Cauca, Región del Conocimiento ha consistido en la capacidad de impulsar procesos de innovación social<sup>11</sup>, con base en la prospectiva regional, liderada por un grupo regional gestor de innovación social, educativa y productiva, encabezado por la Universidad del Cauca, la Cámara de Comercio del Cauca, la Agenda Interna y el CREPIC. Es decir, la movilización de una voluntad institucional para propiciar “un cambio, en la visión

<sup>11</sup> La Innovación Social en el Cauca tiene una connotación diferente a la innovación social definida en países industrializados. El proyecto ahondará en nuevas concepciones sobre innovación social desarrolladas para contextos similares al Cauca.

y la cultura organizacional, para generar capital social”, constituye un aporte muy valioso en el caso del Cauca, realizado a partir de un exhaustivo análisis del contexto, muy particular y diferenciado.

**Cuadro 1. Fases de Construcción de Cauca, Región del Conocimiento**

FASES	DOMINIO	VALOR AGREGADO	INDICADORES
<b>I. Innovación Educativa</b>	Cambio en la estructura de pensamiento, actitudes, valores, habilidades, competencias y conocimientos	Aprender a aprender, aprender a ser y aprender a innovar. Generación de nuevo conocimiento pertinente.	Reformas educativas de la Universidad del Cauca, escuelas y colegios. Creación de Vicerrectoría de Investigaciones. Reconocimiento de grupos de investigación. Doctorado en Educación. Acreditación universitaria. Educación para la vida. Nueva pedagogía en colegios agropecuarios.

<p><b>II. Innovación Organizacional</b></p>	<p>Nuevas teorías y conceptos de la organización para innovar. Creación de una nueva institucionalidad sostenible.</p>	<p>Desarrollo de nuevas visiones y trayectorias de futuro. Generación de nueva cultura organizacional para la innovación.</p>	<p>Nuevos mecanismos de articulación de actores y flujos de conocimiento. Nuevas empresas, CDTs e incubadoras. Alianzas Univeridad-Empresa-CDT.</p>
<p><b>III. Innovación Social</b></p>	<p>Redefinición del desarrollo humano sustentable.</p>	<p>Contribución de la innovación a la paz y convivencia. Solución de problemas básicos de pobreza. Aprovechamiento racional de la biodiversidad y el agua. Apropiación social del conocimiento. Desarrollo empresarial de las comunidades rurales.</p>	<p>Mejoramiento en los indicadores de calidad de vida. Mejores servicios públicos. Generación de empleo.</p>
<p><b>IV. Innovación Tecnológica</b></p>	<p>Nuevas tecnologías, productos, procesos y servicios para el mercado</p>	<p>Nuevas tecnologías al alcance de la gente. Productos innovadores con tecnologías limpias.</p>	<p>Cambio en la estructura tecnológica empresarial, para incluir las nuevas tecnologías. Redes de servicios generadoras de empleo.</p>

<b>V. Innovación Total en la Globalización</b>	Nuevas capacidades para interactuar y aprender a innovar en un mundo globalizado	Alianzas estratégicas para la innovación.	Inserción internacional de las regiones. Movilidad de investigadores y empresarios. Exportaciones con mayor contenido tecnológico.
--	--	---	--

La comprensión del contexto socio-cultural y económico, en espacios complejos e irrepetibles, del tipo identificado en el Cauca: “rural, pluriétnico y multicultural”, se constituyó en el punto de partida crucial para el diseño de una política de CTI, en el proceso de construcción de Cauca, Región del Conocimiento. La unicidad del departamento del Cauca, resultado de una combinación poblacional (multiétnica), de culturas, orígenes históricos y expectativas diferenciadas, inmersas en un entorno plétórico de naturaleza, arte, tradición, investigación y biodiversidad, confieren al sistema regional de CTI, un carácter exclusivo y atípico. Por estas razones, los modelos conocidos hasta ahora de innovación, no aplican para el Cauca, ni tampoco es viable la transferencia directa de arreglos sociales e institucionales, válidos para otras realidades.

Conforme a lo anterior, la gran fortaleza que se observa en la construcción de la sociedad del conocimiento en el departamento del Cauca, han sido los procesos de innovación social, alrededor de los ejercicios de prospectiva, “Visión Cauca”, la Agenda de Ciencia y Tecnología “CAUCACYT”, los “Mapas del conocimiento” y la “Agenda Interna”. La libertad y apertura en los planteamientos y la idoneidad en la profundización de las relaciones sistémicas, ha generado una dinámica de relaciones institucionales muy fuerte, que

se constituye en activo esencial del capital social, demandado por las dinámicas del cambio. Pocas regiones en Colombia, pueden mostrar procesos de interacciones institucionales, tan sólidas y continuas, como las del Cauca. El eje institucional Universidad del Cauca-Cámara de Comercio del Cauca-CREPIC-AGROINNOVA-ANDI-Agenda Interna-Comunidades, constituye un núcleo organizacional avanzado, construido estratégicamente en el tiempo, a partir del cual, será posible desplegar la estrategia mayor Cauca, Región del Conocimiento.

Dada la complejidad y heterogeneidad de las fuerzas sociales y productivas del Cauca, la mayor contribución, y a la vez, el mayor reto de Cauca Región del Conocimiento, será su capacidad analítica para tratar de encontrar un modelo propio de innovación, para un contexto, único, matizado por la cultura, la academia, la biodiversidad y las necesidades apremiantes de la mayor parte de la población. No se puede partir de soluciones dadas, sino más bien, propiciar la imaginación, el diálogo y la investigación, hacia un escenario propio, de progreso, competitividad y paz. Este enfoque, integra muchos elementos de la teoría de innovación, pero también, de experimentos socio-productivos, de prueba y error, contruidos de la mano entre grupos sociales, productivos y científicos.

Los procesos de innovación social, tienen un fundamento en la innovación educativa, donde el Cauca no tendría opciones, sin el papel que ha jugado la Universidad del Cauca y otros centros educativos, especialmente en la formación de gestores del cambio, con visión y conocimiento. En el último quinquenio, la Vicerrectoría de Investigaciones, permitió una mejor organización y ampliación de los grupos de investigación, un reconocimiento por parte de COLCIENCIAS y una mayor articulación con el entorno, con

apoyo del CREPIC. Recientemente, el doctorado en educación de la Universidad del Cauca, constituirá un aporte esencial en la construcción de futuro, un “cambio en los métodos, los contenidos y la pedagogía del aprendizaje, para el desarrollo humano y la libertad”, las raíces del pensamiento científico, las competencias y habilidades, el aprendizaje para investigar la realidad y generar soluciones, desde la modernización de toda la cadena educativa. El proyecto con colegios agropecuarios impulsado por el CREPIC, permitirá un cambio significativo, en las metodologías para formar jóvenes de comunidades rurales, para innovar en la producción y resolver problemas de sus comunidades.

Otros avances significativos logrados en el Cauca, tienen que ver con el reconocimiento institucional del CREPIC, la articulación de agrocadenas, basadas en “diálogos de saberes” y valores empresariales de las comunidades, la gestión de “programas estratégicos” (agua, desarrollo forestal, turismo y ecoturismo, TICs y otros), la puesta en operación de una nueva institucionalidad para la incubación de empresas rurales (AGROINNOVA) y la gestión empresarial del turismo (CADET). La “Agenda Interna”, con apoyo del Departamento Nacional de Planeación y otras entidades, ha contribuido a un mejor dimensionamiento de las apuestas y a gestionar recursos nacionales y locales para su ejecución.

## BIBLIOGRAFÍA

Boisier, S. (2005). ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización? Revista CEPAL. Año 2005. Vol. 86. Págs. 47-62. Santiago de Chile.

Boisier, S. (2003). Desarrollo local: ¿de qué estamos hablando?, el desarrollo en su lugar: el territorio en la

sociedad de la información, Santiago de Chile, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Boisier, S. (2002). El lenguaje emergente del desarrollo territorial, Santiago de Chile, Inédito.

Carlson, B. & Stankiewicz, R., "On the nature, function and composition of technological systems", *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), 93-118.

Garofoli, G. (1995). Desarrollo económico, organización de la producción y territorio, en A. Vázquez-Barquero y G. Garofoldi. *Desarrollo económico local en Europa*, Madrid, Colegio de Economistas de Madrid.

Haddad, P.R. (s/f): *Relatorio sobre o desenvolvimento humano do MERCOSUL*, Belo Horizonte, Brasil.

Medina, Javier Enrique. *Competitividad y Desarrollo Social. Retos y Perspectivas*. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 1998.

Montero C y Morris P. *Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno. Metodología para el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación*. Programa de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía, en la VI Región. Santiago de Chile. Chile. 1999

Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka. *La organización creadora de conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México, Oxford University Press, 1999.

Plaza y Valdés. *Redes sociales y la creación del capital social*, en *Trabajo*, 2a. época, año 2, núm. 4, enero-julio, CAT-, México, pp. 35-66.

PNUD/OIT/UNOPS/EUR (2002) *Las Agencias de Desarrollo Local*. New York.



# EL COMITÉ UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO DE SANTANDER: UNA INICIATIVA DE ARTICULACIÓN REGIONAL

Astrid Jaime, Ph.D., Gladys Rocío Ramírez, M.Sc.,  
Óscar Gualdrón González, Ph.D.

correo electrónico: [dirconocim@uis.edu.co](mailto:dirconocim@uis.edu.co), [gramirez@upbbga.edu.co](mailto:gramirez@upbbga.edu.co),  
[viceinvest@uis.edu.co](mailto:viceinvest@uis.edu.co)

La conciencia sobre la importancia de articular las actuaciones de las entidades correspondientes a los tres pilares del conocido Triángulo de Sábato (Gobierno, sector productivo e infraestructura científica – tecnológica) ha ido en aumento en nuestro país durante los últimos años. Esta dinámica de interrelación es vista como un mecanismo efectivo para lograr competitividad empresarial duradera y sólida, a diferencia de mecanismos competitivos efímeros como algunos de los que se han utilizado históricamente en las naciones en vías de desarrollo, tales como políticas de desarrollo empresarial, o énfasis en procesos de calidad o uso de las TICs, que de una u otra forma han pretendido fortalecer a uno de los tres ejes.

Es así como diversas iniciativas se han ido gestando en varias zonas del país con el propósito de lograr una articulación efectiva que reditúe en ventajas competitivas y en general en impactos positivos sobre el bienestar de todos, porque como lo afirma el Consejo Privado de Competitividad en su informe de diciembre 7 de 2007 “Colombia necesita una transformación productiva” en la que se hace “imprescindible conectar a quienes crean conocimiento con el sector productivo: profundizar la conexión entre la academia y la empresa, elevar la pertinencia entre la investigación académica y el desarrollo empresarial entre otros”.

No sorprende entonces observar que en el Departamento de Santander se hayan venido adelantando diversas actividades que promueven dicha articulación, complementadas con la conformación de estructuras organizacionales que aglutinan diferentes actores de la región, pertinentes para el desarrollo de la competitividad departamental. Entre ellas, sobresale la creación, el 15 de febrero de 2007, de la Comisión Regional de Competitividad – CRC, con la participación de empresarios representativos de la región, líderes del sector público, académico y sindicales y del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología de Santander – CODECyT, cuya secretaría general es ejercida de forma conjunta por la Universidad Industrial de Santander y la Secretaría de Planeación de la Gobernación del Departamento. Con esta Comisión se pretende “realizar acciones de concertación, diseño y seguimiento de planes y recomendaciones de política alrededor de los temas identificados como estratégicos para el Clima de Negocios de Santander”

De forma complementaria, en Santander se cuenta con la Corporación de Red de Universidades del Área Metropolitana de Bucaramanga – UNIREDA, que aglutina a 13 universidades

de Santander y Boyacá, con el propósito de unir esfuerzos en iniciativas de interés común, incluyendo la identificación de iniciativas científico-tecnológicas de algunos de los sectores más representativos de la región, particularmente aquellos conformados principalmente por mipymes, tales como el calzado, confecciones, dulces procesados, joyería, metalmecánica, TICs, y turismo, entre otros.

No obstante, durante el año 2007 se detectó la necesidad de establecer un punto de encuentro para que empresarios, académicos y entes gubernamentales interactúen, de manera sistemática, frente a frente con el objeto de definir los proyectos concretos a adelantar para abordar los problemas que aquejan el sector productivo departamental, aprovechando tanto las capacidades científicas y tecnológicas departamentales como la actuación de los entes gubernamentales como agentes facilitadores de estas iniciativas.

Por esto, la Universidad Industrial de Santander, en conjunto con la CRC, lanzaron, a mediados del 2007, la iniciativa de establecer el Comité Universidad Empresa Estado del Departamento de Santander – CUEES. Esta propuesta, al ser presentada en contextos como el Encuentro de Empresarios de Santander celebrado durante el 2007, encontró una acogida positiva por parte de academia y empresarios, particularmente, y logró el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, entidad que ha apoyado dos proyectos enfocados a la realización de las actividades fundamentales para su estructuración e implementación.

Los proyectos desarrollados ambos bajo la coordinación de la Universidad Industrial de Santander, han contado con el apoyo de la Comisión Regional de Competitividad – CRC, y el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología de

Santander – CODECyT, quienes han conformado el núcleo central de promoción de la iniciativa. A este, se han vinculado importantes entidades como son la Universidad Pontificia Bolivariana -UPB y la Universidad Autónoma de Bucaramanga -UNAB, UNIRED, otras universidades del departamento, y un grupo representativo de empresarios del departamento, quienes se han reunido en varias oportunidades y han fijado la forma, periodicidad, objetivos y principales actividades que se perseguirán en adelante.

En definitiva, este proyecto ha permitido que, en el corto período de funcionamiento del CUEES, se hayan logrado desarrollar múltiples actividades dentro de las que se destacan la realización de la Primera y la Segunda Rueda de Negocios de Innovación y Tecnología en Santander – PROMOVER 2007 y 2008, respectivamente, así como talleres sobre formulación de proyectos, todas estas con resultados altamente satisfactorios, realizadas exitosamente con la activa colaboración de la UPB y UNAB. Adicionalmente, se han llevado a cabo acciones enfocadas a fortalecer este espacio, como la participación de algunos miembros del CUEES en una reunión del Comité Universidad Empresa Estado de Antioquia, que sirvió para aprovechar la experiencia ganada en esa ciudad; la estructuración de los estatutos del Comité, junto con sus procedimientos, la definición del modelo de articulación entre Academia, Empresa y Estado que se utilizará en el departamento, complementado con el desarrollo de un portal Web<sup>1</sup> que se espera contenga la oferta de capacidades tecnológicas ofrecida por las universidades del departamento, apoye la actividad del CUEES y se convierta en una herramienta útil, dinámica y de actualización permanente

---

<sup>1</sup>Portal Comité Universidad Empresa Estado de Santander, <http://www.santanderinnova.org.co>

para que el sector productivo encuentre respuestas a sus necesidades tecnológicas.

Por su parte, la experiencia pionera de Antioquia en la estructuración de este tipo de iniciativas, permite identificar aspectos que han resultado ser la clave de su efectividad. A continuación se describen algunos de ellos.

- La generación de un espacio de encuentro presencial cada mes, en el cual se puede no sólo generar compromisos sino también hacer seguimiento a los mismos, contribuye a la creación del clima de confianza que requiere la relación Universidad Empresa Estado.
- Comprender las necesidades existentes en las empresas, así como reconocer las capacidades científicas y tecnológicas existentes en las universidades, permite formular iniciativas que se pueden llevar a feliz término y que aportan de forma significativa el mejoramiento de la competitividad de las empresas.
- La participación en las sesiones del comité es de carácter indelegable y corresponde a las máximas autoridades de las instituciones que forman parte del mismo; rectores en el caso de universidades y gerentes en el caso de empresas. La presencia del máximo nivel de decisión de cada institución garantiza que los compromisos adquiridos en el comité no encontrarán reparo en las estructuras organizacionales internas y evita inconvenientes frecuentes en los acuerdos conjuntos entre personas, de niveles medios o bajos de decisión, pertenecientes a organizaciones diferentes, cuyo esfuerzo de coordinación es desperdiciado por no alinearse con los objetivos y prioridades de niveles superiores.

- Los primeros resultados del Comité requieren perseverancia. En el caso antioqueño los primeros resultados se empezaron a dar después de varios años de reuniones sucesivas. En el caso del CUEES, los indicadores de resultado en el mediano plazo se orientan a la generación de proyectos de innovación conjuntos, proyectos de formación, generación de nuevas empresas, acciones encaminadas en general al mejoramiento de la competitividad regional

El Comité, de reciente creación pero con resultados que muestran en su corta existencia, se perfila como un mecanismo efectivo de promoción de la innovación departamental y, poco a poco, se está convirtiendo en el escenario central de coordinación de las actividades de innovación departamentales, facilitando el intercambio de información valiosa entre sus miembros y la consolidación de una cultura de innovación que gana terreno en la medida en que la capacitación, el intercambio y la observación de experiencias reales, muestran la necesidad de cambiar las estrategias competitivas tradicionales, por aquellas que le han permitido a otras latitudes incrementar el bienestar de su población y realmente coadyuvar a generar competitividad en las empresas y en la región en general.

## BIBLIOGRAFÍA GENERAL

AYALA RAMÍREZ, Jaime. Guía de costeo, valoración y negociación de proyectos tecnológicos Universidad-Empresa, Santafé de Bogotá: Editora Guadalupe, 1997. 96 p.

CAMPO CABAL, Álvaro, BERNAL Henry CESID (eds). Cooperación universidad - empresa estrategia para la modernización de los estados: situación en los países del Convenio Andrés Bello. Editores Santafé de Bogotá: SECAB, 1993. 176 p.

CARRIZOSA MÚRCIA, Claudia Matilde. La empresa pública vista desde la intervención del estado en la economía. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. Facultad de Derecho, 1996. 2 v.

DÁVILA L. DE GUEVARA Carlos. (Compilador) Empresas y empresarios en la historia de Colombia, siglos XIX-XX: una colección de estudios recientes Bogotá, CEPAL, Editorial Norma, Ediciones Uniandes, Facultad de Administración de la Universidad de los Andes, 2003. 2 v.

GALBRAITH, Jay. Planificación de Organizaciones. Fondo Educativo Interamericano.

GAYNOR Gerard. Manual de Gestión Tecnológica: Una Estrategia para la Competitividad de las Empresas. Tomo 1 y 2. Editorial Mac Graw Hill.

GIZYCKI, Rainald Von. Los trabajadores del conocimiento. Madrid: BT Telecomunicaciones, Fundación Airtel Móvil, 1998. 241 p.

GUERRERO RINCÓN, Amado Antonio. Desarrollo Regional: Propuestas y Desafíos (... y Pinilla Gutiérrez, Miguel; Camacho, Jaime, Pradilla, Humberto; Cote, Claudia Patricia). Bucaramanga Centro de Estudios Regionales y Sic Editorial, 2001.

HUERTAS AMAYA, Juan Carlos. Propuesta de un nuevo modelo del pensamiento estratégico para el sector público. Bogotá: Universidad de los Andes. Facultad de Administración, 2004.

MARTÍNEZ CÁRDENAS, Edgar Enrique. Fundamentos de administración pública del Estado organización al Estado en acción. Bogotá: Universidad del Tolima. Facultad de Administración de empresas, 2004. 248 p.

MURRAY, F. The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life, *Research Policy*, 2004, Vol. 33, pp: 643–659.

PORTER, Michael. La Ventaja Competitiva de las Naciones. Editorial Vergara.

POWELL, W. W., Snellman, K. The Knowledge Economy, *Annual Review of Sociology*, Vol. 30, pp. 199–220. doi: 10.1146/annurev.soc.29.010202.100037 (First published online as a Review in Advance on February 20, 2004).

REUNIÓN EUROLATINOAMERICANA DE ORGANIZACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA EN IBEROAMÉRICA (1995: Buenos Aires). Encuentro de Buenos Aires: tercera reunión Eurolatinoamericana de organizaciones

para el desarrollo de las relaciones universidad-empresa en Iberoamérica. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1996. 243 p.

REVISTA Universidad & Empresa/Universidad del Rosario. Bogotá: Universidad del Rosario, 1999.

RODRÍGUEZ Devis, Julio Mario. Elementos de Gestión Tecnológica. Universidad Nacional-SENA.

SÁENZ DE MIERA, Antonio. La fábrica del saber: 25 años de relaciones universidad-empresa / Antonio Sáenz de Miera. Madrid: Fundación Universidad Empresa, 1999. 290 p.

SALTER, A.J., MARTIN, B.R. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*, 30, 2001 p. 509 - 532.

TAFUR GALVIS, Álvaro. La constitución de 1991 y la modernización del estado colombiano: la participación, la colaboración convencional, las empresas públicas, la privatización. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 1993. 235 p.

Taller de intercambio de experiencias en biotecnología y transferencia tecnológica en empresas de América Latina y el Caribe (1999): Santa Fé de Bogotá, Tercer Mundo Editores, 2000.

TIJJSSEN, J.W. Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge? Global trends in the output of corporate research articles. *Research Policy* xxx (2004) xxx-xxx. Article in Press. Accessed on Jun 21st/2004.

VILLAMIZAR T, María Emma (ed). El eslabón roto: aproximación al tema de las relaciones universidad empresa. Santa Fe de Bogotá: Cooperación Española, 1995. 249 p.

ZELLNER, Ch. The economic effects of basic research: evidence for embodied knowledge transfer via scientists' migration, *Research Policy*, Vol. 32, 2003, pp. 1881–1895.

ZELLNER, Ch., Fornahl, D. (2002) Scientific knowledge and implications for its diffusion, *Journal of Knowledge Management*, Volume 6, Number 2, pp: 190±198, ISSN 1367-3270, DOI 10.1108/13673270210424701.

ZORILLA Hernando (ECOPETROL). La Gerencia del Conocimiento y la Gestión Tecnológica. Programa de Gestión Tecnológica, Universidad de los Andes, diciembre de 1997.

[www.colciencias.gov.co/](http://www.colciencias.gov.co/)

[www.wipo.int/export/portal/index.html.es](http://www.wipo.int/export/portal/index.html.es)

[www.oei.es/0703.htm](http://www.oei.es/0703.htm)

[www.cinda.cl/](http://www.cinda.cl/)

<http://cordis.europa.eu/itt/itt-es/archive.htm>

[http://scienti.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/EnGrupoInvestigacion/xmlInfo.do?nro\\_id\\_grupo=015360256RML22](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/EnGrupoInvestigacion/xmlInfo.do?nro_id_grupo=015360256RML22)

[www.cotec.es/](http://www.cotec.es/)

[http://scienti.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/EnGrupoInvestigacion/xmlInfo.do?nro\\_id\\_grupo=01537061815629](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/EnGrupoInvestigacion/xmlInfo.do?nro_id_grupo=01537061815629)