

Reflexiones sobre cooperación Universidad-Empresa

Raimundo Abello*, Claudia Dacunha** y Javier Páez***

Resumen

Con el fin de aportar algunos elementos al fortalecimiento de la Relación Universidad - Empresa, en este artículo se intenta identificar y caracterizar los siguientes aspectos:

- Marco de referencia de la Cooperación Universidad - Empresa (CUE)
- Características de la Cooperación, entre las que se destacan: Antigüedad, Complejidad, Polémica
- Activación de los medios de relación de la universidad con la empresa.
- Descripción de la experiencia de la Universidad del Norte en este campo.

Palabras claves: RUE, CUE, Costos - beneficios

Abstract

Aiming to give some elements to strengthen University - Enterprise Relationships (UER), this paper tries to identify and characterize the following aspects:

- Reference framework of University - Enterprise Cooperation (UEC)
- Characteristics of this cooperation, such as time, complexity, polemics
- Activation of University - Enterprise Relation means
- Description of Universidad del Norte experience in this field.

Key Words: UER, UEC, Costs - Benefits

Fecha de recepción: Diciembre 6 de 1999

*Doctor en Educación, Universidad Academia del Humanismo Cristiano (Chile). Psicólogo, Especialista en Diseño y Evaluación de Proyectos, Universidad del Norte. Director de Investigaciones y Proyectos, Universidad del Norte. (E-mail: rabello@uninorte.edu.co).

**Ingeniera Industrial, Universidad del Norte. Especialista en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España). Diplomado en Gestión Tecnológica. Candidata a doctorado en Gestión Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España). Directora Académica de la División de Ingenierías.

***Ingeniero Mecánico y Magíster en Administración de Empresas, Universidad del Norte. Decano de la División de Ingenierías de esta misma institución.

La preparación de este artículo está necesariamente articulada al trabajo de «gestión de política científica y tecnológica» que venimos desarrollando en la Universidad del Norte, en Barranquilla, Colombia. En este sentido, se trata de *aportar algunos elementos, a manera de insumos, a la toma del fortalecimiento de la Relación Universidad-Empresa (RUE) en el país y en la región Costa Caribe colombiana. En ese orden, trataremos de identificar y caracterizar los siguientes aspectos:*

- El marco en que se inserta la cooperación Universidad-Empresa a nivel internacional.
- Las características claves de la cooperación (modalidades).
- La experiencia de dinamización de la interacción Universidad-Empresa en la Universidad del Norte.

1. MARCO DE REFERENCIA DE LA COOPERACION UNIVERSIDAD-EMPRESA (CUE)

La segunda mitad de este siglo se ha caracterizado por una permanente revolución científica y tecnológica. Esta situación implica no sólo cambios en la productividad, sino profundas modificaciones en el tejido social, económico y político, y en el comercio internacional de las naciones. Actualmente, *los productos valen más por los conocimientos incorporados en ellos que por las materias primas o la mano de obra.*

El proceso de planificación, compra, transferencia, asimilación y desarrollo de paquetes estructurados de conocimientos es cada vez más complejo, rápido y competitivo. Las empresas compiten no sólo en el terreno de la investigación, sino también en el de la celeridad para introducir *los nuevos productos y procesos al mercado.* A su vez, las universidades se enfrentan a nuevos desafíos, derivados del hecho de que sus fronteras con el sector productivo, antes claramente delimitadas, hoy se hacen más difusas: Hay parques tecnológicos en

los campus, contratos con la industria, e incluso centros co-administrados entre las universidades y las industrias. En su interior, las barreras disciplinarias se están colapsando cada vez más rápidamente. (*UK Science Park Association; 1990, McKinsey & Co, 1991*).

Los cambios asociados con la creciente importancia de las bases científicas de las tecnologías y del consiguiente valor de los conocimientos, así como el fenómeno especular de la progresiva «industrialización de la ciencia», requieren plantear acciones no solamente en el campo de la investigación científica y tecnológica, como fuente de la generación de nuevos conocimientos y tecnologías, sino también acciones para comprender y gestionar los mecanismos a la transferencia de las tecnologías, y a su incorporación y utilización en el sistema productivo y en la sociedad. La doble dimensión de hacer ciencia y saber utilizar los conocimientos propios o ajenos, es fundamental en cualquier planteamiento de política científica y tecnológica y, más aún, en países con una debilidad estructural en su SCT, bien por escasa implantación, o por su falta de integración al sistema industrial y productivo (Marcovitch. 1993).

En este marco de referencia se inserta la Cooperación Empresa - Universidad. Se trata de un modelo de arreglo interinstitucional entre organizaciones de naturaleza fundamentalmente distinta que pueden tener finalidades diferentes y adoptar formatos bastante

diversos. En este modelo fluyen diversas modalidades de relaciones Universidad-Empresa, como las que presentamos a continuación:

- Presencia de representantes de las empresas en los consejos de la universidad.
- Presencia empresarial en las comisiones de docencia e investigación.
- Intercambio de personal entre empresas y universidades.
- Pasantías de estudiantes a las empresas.
- Servicios de divulgación de oportunidades de trabajo para estudiantes.
- Uso compartido de equipos con las empresas o venta de servicios técnicos.
- Funcionamiento de cátedras por parte de las empresas.
- Planificación conjunta de CEC.
- Becas ofrecidas por las empresas para cátedras, investigadores, profesores o estudiantes.
- Uso de profesores como consultores en unión de personal de la empresa.
- Financiamiento de trabajos de investigación.
- Contratos para investigación conjunta.
- Desarrollo de centros de innovación tecnológica.
- Programas cooperativos entre universidad y empresa.
- Empresas mixtas de desarrollo tecnológico y TT.
- Incubadoras tecnológicas.
- Parques tecnológicos (Moreno, 1994; Abello, 1992).

2. CARACTERÍSTICAS DE LA COOPERACIÓN

Se viene discutiendo y escribiendo mucho sobre el tema de la cooperación Universidad-Empresa. Una reseña (1984) publicada en el periódico de la entidad que congrega a los administradores de investigación en Estados Unidos de América identificaba más de 100 libros, artículos y trabajos relativos a esta interacción en el campo de la investigación. De tal forma, podemos comprender que se trata de un tema que se viene desarrollando desde hace cierto tiempo, y sobre el cual podemos identificar las siguientes características (Plonsky, 1994).

2.1. Antigüedad

Aunque tiene la impresión de ser algo nuevo, la interacción se remonta como mínimo a principios de siglo, caso de la

química. A partir de la década de los setenta se produce un interés creciente de los gobiernos en las dos partes, por diferentes razones:

- *Universidad:* En el mundo, la relación de la Universidad con la Empresa nace como una estrategia para superar la insuficiencia de recursos financieros, procedentes de las fuentes tradicionales para mantener las instituciones dentro de niveles adecuados de docencia e investigación.
- *Empresas:* Buscan ayuda para enfrentar la dificultad de superar «solas» el desafío de la innovación.
- *Gobiernos:* La cooperación se entiende como algo estratégico ante el nuevo paradigma competitivo, que permitiría la institucionalización de la renovación tecnológica como elemento necesario para la competitividad empresarial. (Plonsky, 1994).

2.2. Complejidad

Las diferencias sustantivas y culturales entre Empresa y Universidad hacen que la gestión de tales arreglos no sea nada trivial. Se requieren acciones encaminadas al fortalecimiento de la capacidad Ciencia y Tecnología de ambas instituciones, como el fortalecimiento del Sistema Nacional y Regional de Ciencia y Tecnología, a fin de que se genere un marco adecuado que propicie este tipo de relaciones. En este sentido, se requiere:

- Que existan en la región recursos humanos de alto nivel, en cantidad suficiente.
- Que exista una inversión decidida de financiamiento de Investigación y Desarrollo (I+D) por parte del gobierno.
- Que la Universidad esté en capacidad de definir políticas agresivas de Investigación y Desarrollo (I+D).
- Que la empresa pueda desarrollar estrategias claras de innovación tecnológica para el mejoramiento de sus procesos y productos (Lanzas, 1994).

2.3. Polémica

La cooperación Empresa-Universidad es objeto de juicios de valor significativamente distintos en cuanto a los aspectos que corrientemente se enfocan sobre las ganancias que producen. Por ejemplo, contribución a la economía, absorción de graduandos en el mercado de trabajo calificado, madurez del profesorado, etc.

Pero también es importante destacar que existen opiniones que enfatizan sobre los efectos nocivos de esta interacción:

- Encauzamiento excesivo de recursos humanos de alto nivel escasos para temas de interés de una única empresa; división injusta de beneficios y costos; conflicto de intereses entre

divulgación y tenencia del conocimiento.

- Posición de desconfianza muy evidente de parte de la universidad, sobre todo latinoamericana y colombiana (Plonsky 1994; CINDA, 1994; BID-SECAB-CINDA, 1990).

Quizás la mayor resistencia resulta del hecho de que por ser la universidad una institución conservadora, teme a los cambios, sobre todo en lo que se refiere a la revisión de sus normas académicas.

Es necesario enfatizar sobre estas características la perspectiva histórica de la RUE, para enfocar, de esta manera, la forma más adecuada para iniciar un proceso de sensibilización hacia la interacción de estos sectores.

En general, el estado de las relaciones Universidad-Empresa en Colombia es débil, con un panorama positivo de reciente dinamización, que se manifiesta en un interés de parte del gobierno, de las universidades y las empresas; clima enmarcado en las relaciones que estimula el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT). En este sentido, es claro percibir que el gobierno, las empresas y las universidades han propiciado en el país relaciones Universidad-Empresa:

- El gobierno ha propiciado una transformación del modelo económico, que constituye un factor fundamental para reconocer la importancia de

la variable tecnológica y, por consiguiente, la intensificación de la búsqueda de cooperación.

- Las empresas despiertan su interés por actividades de I + D e innovación.
- Las universidades que se perfilan a sistemas de acreditación fortalecen su capacidad científica y tecnológica, propiciando de esta manera las relaciones con el sector productivo.

Si bien se inician en Colombia diferentes modalidades de relación Universidad-Empresa, todavía no se ha logrado un ambiente para una relación Universidad-Empresa cifrado en la Transferencia de Tecnología (TT), que a nuestro juicio está un poco distante. Sin embargo, creemos que existen formas de relación o interacción que si se explotan adecuadamente pueden fortalecer la interacción misma entre la Universidad y la Empresa.

A continuación exponemos aquellos *aspectos claves* que, desde nuestra experiencia en la gestión de ciencia y tecnología, pueden hacer parte de un *modelo de activación* de la relación Universidad-Empresa, desde la perspectiva universitaria.

3. ACTIVACIÓN DE LOS MEDIOS DE RELACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON LA EMPRESA

Una de las formas de operacionalizar el marco de relaciones de la universidad

con la sociedad es a través de su vinculación con el sector productivo.

La vinculación entre la universidad y el sector productivo es un fenómeno que está adquiriendo cada vez mayor importancia en el mundo. Este fenómeno se debe principalmente a que las empresas, en busca de mejores niveles de competitividad, acuden a los centros de investigación universitarios para tener acceso a los conocimientos científicos que la revolución tecnológica demanda (Solleiro, 1990).

Es claro que las relaciones de la universidad con la empresa son claves para el desarrollo de la actividad científica y tecnológica de la región. El necesario «jalonamiento» del sector científico y tecnológico para mejorar la competitividad empresarial, está cifrado en la activación de unas relaciones que por sí solas no van a generarse, y que requieren de mecanismos y estrategias que posibiliten este acercamiento.

La experiencia internacional en vinculación entre la universidad y el sector productivo ha demostrado que la gestión tecnológica es un elemento importante para establecer una relación sana y duradera entre ambos sectores, sugiriendo incluso un cierto patrón de desarrollo.

La vinculación entre la universidad y la industria puede iniciarse con la prestación de servicios rutinarios y de consultoría sencilla para pequeñas empresas (para el mantenimiento de inventarios,

optimizar el uso de equipos, sustituir algunos materiales, etc.), posteriormente evoluciona hacia la transferencia y el desarrollo conjunto de tecnología, finalmente, evoluciona hacia la institucionalización de la vinculación, mediante asociaciones de mayor envergadura y de más largo plazo (Solleiro, 1990).

Para la activación de los medios de relación de la universidad con la empresa, es importante fortalecer las interacciones pre-existentes y crear nuevas modalidades que contribuyan al reconocimiento mutuo y confiabilidad frente a sus relaciones de intercambio. Algunas de las modalidades que pueden conllevar a una estrategia evolutiva están representadas, como ya lo mencionamos, en el desarrollo de las actividades de *Investigación y Desarrollo* de las universidades y de los centros de desarrollo tecnológico. Es importante analizar los elementos claves para la activación en una experiencia universitaria que involucre en su actividad de investigación y desarrollo tecnológico a la empresa, para de allí extraer los principios que han permitido establecer y mantener este tipo de relación.

3.1. La experiencia de interacción Universidad Empresa en la Universidad del Norte

Durante los últimos seis años la Universidad del Norte, de Barranquilla (Colombia) se ha propuesto como prioridad trabajar sobre la identificación de las necesidades del sector externo, en el campo de la tecnología y la gestión empresarial.

La universidad, consciente del apoyo que requería el sector empresarial de la ciudad para afrontar los retos de la globalización de mercados en términos de calidad, productividad, costos, tiempos de entrega y flexibilidad, entre otros, ha venido desarrollando un trabajo de exploración e investigación sobre los tipos y niveles de tecnologías con que cuentan las industrias, para, a partir de allí, identificar las necesidades de actualización y renovación tecnológica.

Paralelamente, consolidamos un plan de desarrollo de profesores, al tiempo que desarrollamos estrategias de modernización y actualización de laboratorios, alineando las estrategias y prioridades de la universidad con las necesidades del sector productivo local.

La primera fase de las estrategias generales de desarrollo nos ha permitido fortalecer gran parte de nuestro equipo de profesores de tiempo completo y medio tiempo en el nivel de maestrías y doctorados. En lo concerniente a laboratorios, se han realizado importantes inversiones, entre las cuales vale la pena destacar la adquisición de un laboratorio de Automatización y Robótica, que cuenta con una célula integrada de manufactura flexible, cinco estaciones adicionales independientes de equipos de control numérico y seis estaciones adicionales independientes de computadores para el diseño y simulación de los procesos.

Otro importante campo estratégico de acción tiene que ver con la identi-

ficación y el fortalecimiento de grupos y centros de investigación alrededor de las actividades científicas y tecnológicas de las diferentes facultades de la universidad. En la actualidad, la universidad ha identificado alrededor de 22 grupos y dos centros de investigación, 15 de los cuales desarrollan áreas temáticas en el campo de la ingeniería, y representan la dinámica de investigación y desarrollo que la universidad puede orientar hacia el sector productivo.

En este sentido, las Políticas de Ciencia y Tecnología definidas por nuestra institución destacan no sólo la acción y el fortalecimiento de los grupos y centros de investigación (insumo necesario para determinar cualquier modalidad de relación con la empresa) como estrategia de desarrollo, sino también la relación Universidad-Empresa orientada de manera estratégica hacia actividades de investigación y desarrollo concertadas con las empresas de la región.

El modelo de relación Universidad-Empresa que hemos perfeccionando a través de la acción de los últimos años se puede resumir en las siguientes estrategias:

- Identificar las necesidades, problemas y proyectos relacionados con la innovación y el desarrollo tecnológico local y regional.
- Identificar los organismos de financiación para proyectos y actividades

de innovación y gestión emprendedora.

- Difundir los resultados del trabajo colaborativo entre la universidad y la industria, y las opciones de financiación entre profesores, estudiantes, empresarios y gremios de diferentes sectores empresariales.
- Propiciar el acercamiento entre investigadores y empresarios alrededor de una necesidad y mediante el conocimiento sobre los mecanismos de financiación y los beneficios tributario a los que se puede acceder al trabajar con una institución de educación superior.
- Presentar los resultados de las experiencias de trabajo conjunto desde la óptica del empresario y desde la del investigador, con el apoyo de las empresas con las que se tenían proyectos en marcha.

3.1.1. Descripción de la Experiencia

El proceso se inició en la Facultad de Ingeniería con la intención de *identificar necesidades* en términos de tecnología en las industrias de la región. Se realizó un trabajo preliminar que dio como resultado un panorama sobre las necesidades globales y prioritarias por área técnica, el cual fue detallado con la participación de profesores adscritos a grupos y centros de investigación, así como también aquellos estudiantes con actividades científicas y tecnológicas alrededor de los grupos. De acuerdo

con el análisis, se identificaron necesidades críticas prioritarias de sectores y empresas, de tal forma que cada programa académico, según su área de especialidad, profundizara sobre los niveles y estados de la tecnología, de acuerdo con los objetivos de productos y los procesos productivos existentes en las diferentes empresas.

Del grupo de profesores que participaron en la fase de identificación de necesidades, se seleccionaron líderes para cada una de las áreas temáticas identificadas, y con ellos se inició un proceso de capacitación en la acción sobre cada uno de los aspectos necesarios para desarrollar actividades de Investigación y Desarrollo relacionadas con la empresa. Lo más importante de este proceso consiste en que se desarrolla en la práctica misma, de tal forma que los investigadores que definen un área de trabajo inician el acercamiento con la empresa para delimitar el proyecto con el soporte y la asesoría de la estructura central de apoyo a la actividad científica y tecnológica de la universidad.

Cuando se obtiene la aceptación de la alta dirección sobre la idea de proyecto, en términos de soluciones basados en la innovación y el desarrollo tecnológico, se conforma el equipo de trabajo con funcionarios de la industria y la universidad, quienes realizan la formulación del proyecto. En la etapa de definición financiera-económica del proyecto reciben el apoyo y la asesoría de la *Dirección de Investigaciones y Pro-*

yectos, que cuenta con personal técnico especializado para este tipo de actividades de gestión.

Terminada la formulación técnica-económica del proyecto, éste se presenta a las directivas de la empresa y de la universidad, que revisan los compromisos institucionales y dan la aceptación para la presentación del proyecto ante el organismo financiador.

En ocasiones, el organismo financiador solicita ampliación de algunos términos o el alcance del proyecto, a lo cual da respuesta el equipo de trabajo. En la mayoría de los casos, paralelamente se va recolectando información de campo necesaria para la ejecución del proyecto, para lo cual se trabaja con estudiantes de ingeniería.

Cuando se recibe la información sobre la aprobación del proyecto, se inicia la ejecución con base en los cronogramas y objetivos establecidos en la formulación del proyecto. Durante la ejecución se realizan reuniones de seguimiento entre el equipo de trabajo, el coordinador de Investigaciones de la División de Ingenierías y la Dirección de Investigaciones y Proyectos, a fin de examinar el avance del proyecto.

Una vez terminado, se hace una difusión de los resultados obtenidos de manera oral y escrita entre la comunidad académica y el sector externo. Para esta difusión se utilizan diferentes canales de comunicación, entre los cuales es importante destacar la revista *Ingeniería*

y *desarrollo* de la Universidad del Norte, que es una publicación institucional de la División de Ingenierías que se publica tres veces al año, y que se distribuye tanto en el sector académico nacional e internacional como en el sector empresarial local y regional. Para su edición se cuenta con el apoyo de Ediciones Uninorte.

También ha sido importante la presentación de estos resultados en foros, congresos y reuniones de trabajo, tanto a nivel nacional e internacional. Por medio de estas presentaciones hemos conseguido alianzas con nuevos investigadores y empresarios, con necesidades y disposición para realizar un trabajo colaborativo conjunto.

Al examinar el desarrollo de esta experiencia, podemos extraer, a manera de conclusiones, los aspectos claves que han jugado papel importante en el proceso de interacción:

- Definición de una *estructura central de investigación* que, a manera de apoyo técnico y financiero para la actividad científica y tecnológica, permita una relación ágil y dinámica entre los grupos de investigación, la administración universitaria y el sector externo o empresarial.
- Conformación de *grupos de investigación* sobre áreas temáticas en las cuales existan fortalezas científicas y tecnológicas en las diferentes divisiones académicas de la universidad, con la participación de estudiantes

de pregrado y postgrado al nivel de sus tesis de grado.

- *Formación de alto nivel (maestrías y doctorados)* del recurso humano de tiempo completo ligado a la actividad científica y tecnológica de los grupos de investigación.
- Incremento de la *gestión tecnológica* en empresas de la ciudad que han fortalecido las relaciones existentes y creado nuevas modalidades de interacción a través de proyectos de *innovación tecnológica* en los que pudiesen participar nuestros profesores investigadores.
- Definición de una *política interna de ciencia y tecnología* para orientar la vinculación de nuestros *grupos de investigación* con los sectores productivos. Para ello se tienen en cuenta desde aspectos relacionados con la administración de los recursos financieros, el ajuste de los tiempos de dedicación a la actividad tecnológica por parte de los profesores, la distribución y utilización de los beneficios económicos, hasta la retribución y reconocimiento de profesores que participaron en los proyectos.

3.1.2. Beneficios para la Institución

Al reflexionar sobre los mecanismos de relación de la universidad con la empresa, es importante detectar cuáles han sido los beneficios más importantes para la institución relacionados con su polí-

tica de ciencia y tecnología. Veamos, en nuestra experiencia, los beneficios más sobresalientes.

- Consolidación, crecimiento, fortalecimiento y maduración de sus grupos de investigación.
- Aumento del grado de confianza del sector externo en la capacidad de la universidad para hacer un aporte en sus procesos de desarrollo tecnológico y mejoramiento de procesos conducentes a la optimización de sus niveles de productividad y competitividad.
- Aumento del grado de satisfacción de los profesores, debido a su enriquecimiento profesional y a la remuneración económica que reciben por su participación en este tipo de proyectos (ingresos adicionales por concepto de honorarios al desarrollar actividades científicas).
- Obtención de inversiones en equipos de laboratorio y recursos informáticos y bibliográficos requeridos para la realización del proyecto y destinados luego a la universidad.
- Aumento de la vinculación y participación en redes científicas y tecnológicas de carácter nacional e internacional.
- Trabajos de asesoría y consultoría posteriores a la ejecución del proyecto, los cuales permiten mejorar la estructura de ingresos, concentrada

en ingresos por matrícula.

- Incremento significativo de fondos estatales para el financiamiento de actividades de Investigación, desarrollo e innovación tecnológica en proyectos que implican o contienen la relación de la empresa con la universidad. En los dos últimos años, la universidad ha recibido el apoyo para ocho proyectos por parte del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad del Fondo Colombiano para el Apoyo de la Actividad Científica y Tecnológica Colombiana, «Colciencias».

De otra parte, se ha generado una dinámica interna que ha permitido formular 18 proyectos en el último año. Ejemplo de ellos son los siguientes:

- ***Maquinarias Superbrix desarrolla primer gran proyecto Universidad-Empresa en el país***

Maquinarias Superbrix y la Universidad del Norte, gracias a la financiación de Colciencias, hicieron un aporte innovador, autóctono y único en la tecnología arrocería latinoamericana: Diseñaron y desarrollaron un horno para uso en secamiento de granos, en especial de cereales y arroz, que en reemplazo de combustibles tradicionales como el Diesel, carbón o gas, utiliza la cascarilla de arroz, lo cual permite ahorrar energía (reducción de costos) y preservar el medio ambiente.

Hoy Superbrix fabrica hornos

modulares para secamiento que se pueden acoplar a toda clase de secadora de granos a un precio competitivo y con un aumento en la eficacia de combustión de 60 a 80 por ciento frente a modelos anteriores, y cumple, además, con las normas internacionales de control ambiental y emisión de partículas, según lo verificó la Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología, Corpodip.

La investigación surgió ante la necesidad de brindarle a la agroindustria del país una alternativa rentable para el aprovechamiento de los desechos generados por este sector, y que al tiempo contribuya a la preservación de los recursos naturales, ya que los hornos de Super Brix no utilizan combustibles fósiles en el secamiento del grano.

Este proyecto de innovación tecnológica se constituye en el primero que nace de la relación Universidad-Empresa en el país, y ha recibido importantes reconocimientos a nivel nacional e internacional. En noviembre del año anterior participó en el Premio Ural que entrega la Fundación Universidad-Empresa de Madrid (España) para distinguir la labor de las universidades y las empresas de los países de la Unión Europea y América Latina que se destaquen en la realización de proyectos de investigación y formación con una dimensión eurolatinoamericana.

Participaron en el proyecto los ingenieros Mariano Ghisays y Ricardo Ghisays, de Maquinarias Superbrix, y Genaro Peña, Néstor Durán y José Wilches,

de la Universidad del Norte.

- **Acesco se abre a nuevos mercados internacionales**

Gracias a la financiación de Colciencias y al apoyo de la Universidad del Norte, Acerías de Colombia –Acesco– logró mejorar significativamente sus procesos de producción. La labor conjunta de profesores-investigadores de Uninorte y de los directivos e ingenieros de esta empresa permitió desarrollar un proyecto a través del cual se innovaron y optimizaron los procesos de producción de lámina galvanizada, con miras a lograr una mayor participación en los mercados internacionales.

Mediante el estudio se caracterizaron los materiales que entran en el proceso de producción de la empresa, así como los productos intermedios asociados con cada una de las etapas de la línea de galvanización y pintura. Esta información fue la base para aplicar los correctivos que hoy le permiten a Acesco mostrar estándares de calidad acordes con los requerimientos internacionales, que le garantizan su participación en el mercado de la lámina galvanizada y pintada.

Para Acesco, el proyecto brindó importantes beneficios: Además de permitirle orientarse hacia los mercados externos, le dio la oportunidad de tener acceso a una gran cantidad de profesores y jóvenes investigadores que le agregaron una visión diferente a los procesos tradicionales de la compañía. Así mis-

mo, le permitió cimentar una estrecha relación Empresa-Universidad que podría extenderse hacia otras ramas de investigación, lo que se constituye en una fortaleza esencial en el proceso de crear ciencia y tecnología.

En este proyecto participaron Carlos A. Zuluaga, Alfonso Rodríguez Calderón, Julio Gómez, Billy Páez y Luis Vives, de Acesco, y Javier Páez, José Wilches, Jaime Torres y Jorge Bris, de la Universidad del Norte.

- **Almacenes Vivero mejora sus niveles de producción**

Otro importante ejemplo que evidencia el éxito de la relación Universidad-Empresa lo constituye el proyecto desarrollado por Almacenes Vivero y la Universidad del Norte, con el apoyo financiero y logístico de Colciencias, que permitió mejorar en importantes niveles los procesos de producción de esta empresa en la confección de prendas de vestir.

El estudio permitió evaluar las operaciones del Centro de Producción Textil de El Vivero, y luego, de acuerdo con la información recolectada, aplicar los correctivos necesarios para superar las dificultades encontradas en cada una de estas etapas. De esta manera, la empresa logró incrementar sus niveles de productividad.

Las mejoras implementadas permitieron aumentar la capacidad de las áreas de diseño, escalado, patronaje y

trazo; tendido y corte, y confección. Así mismo, se hicieron mejoras en las áreas de compra de materiales y administración de personal.

Uno de los más importantes logros fue el aporte al fortalecimiento de la microempresa de la región. Almacenes Vivero logró mejorar sus relaciones con los talleres satélites que participan en sus procesos de producción, ya que se beneficiaron directamente de las acciones desarrolladas por el proyecto, como los programas de capacitación del personal. Antes de iniciado el proyecto, la empresa y los talleres participaban por partes iguales en la confección. Actualmente, el 32% se confecciona en la planta y el 68% en estos talleres.

Los investigadores participantes fueron, por parte de Almacenes Vivero, Alfredo Borrero Páez, y de la Universidad del Norte, Claudia Dacunha T. y Rodrigo Wadnibar.

- **Vandux se hace más competitivo a nivel internacional**

Vandux, empresa líder en Colombia en la fabricación de productos para el cable, desarrolla un proceso de innovación tecnológica que lo fortalecerá a nivel de los mercados internacionales. Conjuntamente con Uninorte y gracias a la financiación de Colciencias, esta compañía realiza un proyecto de automatización de sus procesos de ensamble de rulos plásticos.

Con la automatización se busca

disminuir los costos de mano de obra, que representa el rubro más elevado en los procesos de producción de esta empresa, lo que no le permite competir con bajos precios en los mercados internacionales.

El proyecto, ejecutado en un 95 por ciento, permitirá diseñar y fabricar dos máquinas de ensamble (una de ellas ya está lista), que tendrán una capacidad de producción de 6.000 rulos por hora. Con estos equipos, Vandux logrará ensamblar los más variados tipos de rulos y optimizar la atención de sus mercados locales, nacionales e internacionales.

Además de la participación de profesores-investigadores e ingenieros de la empresa, el proyecto cuenta con el importante apoyo de estudiantes de ingeniería mecánica de Uninorte.

Los investigadores participantes son Javier Páez, Erick Vallejo y Jorge Bris, de la Universidad del Norte, y Jairo Manzur y Alicia Carbó, de Vandux.

- **SISCOM ofrece soluciones para el control de la producción**

La empresa Sistema de Computación Ltda. -Siscom- y la Universidad del Norte se unieron para ofrecer una solución de *software* para el área de producción que fuese genérica, funcionalmente completa, a bajo costo y con las técnicas de ingeniería propias de esta magnitud: *Software*, producción, costos, mercadeo y comunicaciones. La idea era analizar, diseñar y elaborar un sistema mecáni-

zado de información para la administración integral de la producción.

Con el apoyo financiero de Colciencias, el proyecto culminó la etapa de análisis del sistema de información para el control de producción, en la cual se adoptaron los mejores procesos de ingeniería y métodos de gestión, con el fin de garantizar la calidad del producto, tomando como base los estándares utilizados por la Agencia Espacial Europea (ESA) para el desarrollo del *software*.

El manual «Estándares para el desarrollo de Software SAPRO» fue elaborado como resultado de la primera etapa de este proyecto. Con base en este manual, la empresa Siscom desarrolló un *software* genérico para el diseño de pantallas y reportes, que al ser utilizado para el desarrollo de todas sus aplicaciones, le permite el cumplimiento de estándares de calidad y, por consiguiente, mejorar su productividad.

Participaron en este proyecto de innovación tecnológica Fernando Rodríguez, de Sistema de Computación Ltda. –Siscom–, y Alirio Estupiñán, Domingo Martínez, Francisco Moreno, Marlene Duarte y Jaime Castrillón, de la Universidad del Norte.

- **Laboratorio Pasteur proyecta optimizar procesos**

El Laboratorio Clínico Pasteur desea agilizar y optimizar sus procesos, de modo que pueda ofrecer un mejor servicio a la comunidad. Para ello se

propone, con el apoyo de los investigadores de la Universidad del Norte, desarrollar un estudio que le permita diseñar e implementar interfaces de comunicación de sus sistemas de cómputo.

Concretamente, se pretende diseñar e implementar las interfaces de comunicación adecuadas que permitan, por un lado, interconectar el sistema de cómputo del laboratorio con sus equipos de análisis y evaluación de muestras, y, por el otro, comunicar al laboratorio con los puntos de atención remota de pacientes y consultorios médicos en la ciudad.

Así mismo, con el estudio, que será presentado a Colciencias para su financiación, se busca establecer una comunicación remota de envío de resultados desde la principal hasta las sucursales en Barranquilla y Cartagena, de modo que se elimine el envío por mensajería.

El proyecto significaría para Laboratorios Pasteur un importante ahorro de tiempo, ya que permitiría que la información sobre resultados se obtenga de manera ágil, con lo cual se colocará a la cabeza de los laboratorios clínicos en la región Caribe.

- **Procaps desarrolla producto para combatir ácaros del polvo**

Importantes sectores de la población colombiana padecen de enfermedades alérgicas respiratorias (asma) y dermatológicas ocasionadas por los ácaros

del polvo, seres diminutos, imperceptibles a la vista humana, que habitan en colchones, almohadas, sábanas y pisos.

A pesar de que progresa la incidencia y prevalencia de estas enfermedades en nuestro medio, en el país no existe un producto con respaldo científico que permita controlar la acción de los ácaros del polvo doméstico.

Procaps S.A. y la Universidad del Norte, a través del grupo de investigaciones en Inmunología y Biología Molecular, ha presentado a Colciencias, para su financiación, un proyecto de innovación tecnológica, recientemente aprobado, que busca mejorar la calidad de vida del paciente alérgico. El estudio pretende desarrollar una mezcla química para la generación de un producto farmacéutico aplicado al control de ácaros del polvo doméstico.

El producto que resultaría de la investigación podría ser utilizado por el paciente, a través de aspersiones, para controlar los ácaros, y de este modo evitar los factores desencadenantes que limitan su productividad en el trabajo, en el estudio y en cualquier actividad diaria.

Además de los beneficios descritos este proyecto le permitiría a Procaps abrir un nuevo mercado en Colombia y proyectarse a nivel internacional con grandes posibilidades a mediano y largo plazo.

3.1.3. Costos de la Puesta en Marcha

Para poner en marcha este modelo es necesario que la institución tenga claridad de que no se trata de llevar a cabo nuevas inversiones, sino de disponer las inversiones actuales representadas en los recursos de sus *costos fijos* representados, a su vez, en personal y equipos.

Se trata básicamente de disponer de los siguientes recursos:

- **Personal:** Profesores de tiempo completo y medio tiempo de las divisiones académicas de la universidad, adscritos a los diferentes grupos y centros de investigación vigentes. De acuerdo con el proyecto, hay que identificar siempre un *líder* que permita promover entre los miembros del grupo los beneficios de la vinculación y asegure para todos los participantes en este tipo de proyectos una participación bajo la filosofía *ganar-ganar* (la Universidad y la Empresa en su ámbito como institución, y los investigadores tanto en lo profesional como en lo personal).
- **Equipos:** De Laboratorio, del Centro de Informática, de Recursos Audiovisuales y de la Biblioteca, en general.

De esta manera, acorde con su misión, la Universidad del Norte hace su aporte a un desarrollo empresarial que coadyude a la transformación socioeco-

nómica y permita conducir a nuestro país hacia mejores niveles de calidad de vida y bienestar social.

Referencias

ABELLO, R. «Principales obstáculos de la vinculación universidad-sector productivo para el desarrollo tecnológico». *Investigación y Desarrollo*, N° 2. Barranquilla, julio de 1992, p. 50-63.

BID, CINDA, SECAB. *Vinculación Universidad Sector Productivo*. CINDA, Colección Ciencia y Tecnología, N° 24. Santiago de Chile, 1990.

CINDA. *Gestión y Desarrollo Tecnológicos: Rol de la Universidad Latinoamericana*. Colección Ciencia y Tecnología, N° 38. CINDA, PNUD y OEA. Santiago de Chile, 1994.

JECQUES, Marcovitch. «Gestión de la innovación y el desarrollo tecnológico». En: Ary, Plonski G. *Cooperación Empresa Universidad en Iberoamérica*. CYTED. Sao Paulo, 1993, p. XV.

LANZAS, A. *El eslabón perdido*. Agencia de Cooperación Española, Santafé de Bogotá, 1994.

MORENO, F. *Colombia: El inicio de la formalización de las relaciones Universidad Empresa*. Mimeo. Santafé de Bogotá, 1994.

PLONSKI, G. *Cooperación Empresa Universidad en Iberoamérica*. CYTED. Sao Paulo, 1993.

SOLLEIRO, José Luis. «La vinculación de la Universidad Nacional Autónoma de México con el sector productivo». En: *Vinculación universidad-sector productivo*. BID-SECAB-CINDA. Santiago de Chile, 1990, p. 285.

UK Science Park Association, UKSPA. *The role of science parks in the promotion of innovation and transfer of technology*. Hilary Sunman. (Ed.). Sutton Coldfield, Inglaterra, 1990.

McKinsey & Co. Inc. *Business and Academia*.

Partners in innovation (Pre Conference Discussion Document). Highgrove Conference. Inglaterra, 1991.

REUNIÓN HEMISFÉRICA DE MINISTROS RESPONSABLES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. *Interface entre ciencia y tecnología con el sector productivo*. Cartagena de Indias (Colombia), 1996.

SOLLEIRO, José Luis. «Gestión de la vinculación universidad-sector productivo». En: *Vinculación universidad-sector productivo*. BID-SECAB-CINDA. Santiago de Chile, 1990, p. 175.