

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA: PALABRAS CLAVES DEL DIALOGO UNIVERSIDAD-EMPRESA

*Germán Urrego Giraldo  
Universidad de Antioquia*

## 1. DEFINICIÓN DE POLÍTICAS

Los conceptos de ciencia y tecnología han estado ausentes de la legislación y de los programas de gobierno en la historia del país, hasta fechas muy recientes. Las menciones a la ciencia han sido escasas y vagas, y las alusiones a la investigación toman cuerpo en las normas expedidas a partir de los años 70. La tecnología, por su parte, es prácticamente una novedad a la cual se le da importancia a partir de la ley 29 de 1990.

Esta ley denominada Ley de Ciencia y Tecnología, marca un hito en las políticas de impulso al desarrollo científico tecnológico, por el conjunto de acciones que propone para los sectores académico, empresarial y estatal, y por su propósito de incidir en el desarrollo económico del país. Los decretos reglamentarios de dicha ley, y posteriormente el estatuto de contratación (ley 80 de 1993), constituyen un marco en el cual las empresas llegan a ser parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y las universidades pueden por sí mismas o en asociación con el sector de la producción buscar la aplicación de los resultados de la investigación y las innovaciones tecnológicas.

La constitución política de 1991 consagra la ciencia y la tecnología como elementos esenciales en los modelos de desarrollo económico y social de la nación. Se ha creado el espacio para que las instituciones académicas estatales y de la producción se orienten a la obtención del conocimiento y lo apliquen en la solución de los problemas del país, para aumentar la productividad y la calidad de sus productos y servicios y a mejorar las condiciones internas de la Nación sin dejar de ser competitivos en el ámbito internacional. Es dentro de estos lineamientos donde debe profundizarse la relación Universidad-Empresa. Tanto la academia como las empresas públicas y privadas y el estado están en deuda con la constitución política, cuyos postulados no han sido completamente desarrollados y aplicados.

## 2. PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación como medio para acrecentar el conocimiento científico y hacerlo socialmente útil esta llamada a ser el timón que enrute el desarrollo científico, económico, tecnológico de las organizaciones sobre las cuales recae la responsabilidad de impulsar y generar el progreso del país. No hay dudas sobre la importancia y necesidad de la investigación o mas bien de sus resultados: el conocimiento. Existen si diferencias en cuanto a la forma de obtener y aplicar los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos.

La investigación no es monopolio de las instituciones académicas, como tampoco es monopolio de las empresas la aplicación del conocimiento a la producción de bienes y servicios. Pero la diferencia entre estos sectores no está centrada en este punto. Preferible sería que estuvieran compitiendo por estos dominios, y no el distanciamiento y la independencia que presenta cada uno de ellos en la forma de resolver sus problemas y de enfrentar el cumplimiento de su misión. La Universidad sí está distanciada de las empresas e ignora mucho de sus necesidades y posibilidades, pero las empresas desconocen y desconfían de las capacidades de la universidad para ayudarles en sus proyectos. En algunos casos ignoran las tendencias y avances en los campos relacionados con su objeto social y no son receptivos por lo tanto a las propuestas de la Universidad. En otros casos, cuando son conscientes de su necesidad, no están dispuestos a analizar alternativas, ni a pensar en el recurso de la investigación propia o contratada, y toman el camino de la contratación en el extranjero.

## 3. FORMACIÓN DE INVESTIGADORES

La consolidación de una producción científica y tecnológica que incida en el desarrollo del país y profundice la relación Universidad-Empresa tiene que basarse en programas de formación de investigadores y en la conformación de grupos de investigación con líneas de trabajo bien estructuradas.

El informe de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo entregado al gobierno nacional en 1994 planteaba la necesidad de formar, en un lapso de 10 años, más de treinta mil doctores, cuyas capacidades de conducir autónomamente proyectos de investigación y de orientar nuevos investigadores, conformarían la masa crítica necesaria para convertir la nación en generadora de conocimientos y de innovaciones, creadora de riquezas y bienestar para toda la sociedad.

COLCIENCIAS promueve la formación de investigadores por medio de programas de posgrado centrados en la investigación. Este importante esfuerzo no es suficiente, y en la proporción en que se avanza, en 10 años se habrá alcanzado sólo un 10% de la meta propuesta. Se requieren acciones más decididas y de mayor alcance en las cuales el estado tiene que comprometer muchos más recursos, y los empresarios aceptar que frente a las nuevas realidades, es urgente invertir en investigación y apoyar la formación de investigadores y el avance de los equipos de investigación.

#### **4. MECANISMOS DE INTEGRACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA**

Parte esencial del nuevo modelo de relación Universidad-Empresa lo constituyen los mecanismos de integración entre estas dos entidades básicas y de éstas con las demás que conforman el modelo, como son los Organismos de Apoyo y el Estado.

##### **4.1 Conformación de Comités Tecnológicos**

La Universidad y las empresas conforman, en cada sector, comités que se encarguen de las siguientes funciones de integración:

- 4.1.1 Unificar políticas de desarrollo y de negociación en cada sector, que permitan entre otros logros los siguientes:
  - . Conocer el estado tecnológico de las empresas del sector
  - . Evaluar necesidades y prioridades de tecnificación
  - . Evaluar tecnologías
  - . Conocer el mercado
  - . Estudiar los comportamientos de la demanda
  - . Determinar los potenciales de producción y comercialización .
  - . Fortalecer los modelos y las estrategias de negociación

- 4.1.2 Unificar el lenguaje de la Universidad y el de la Empresa. Establecer una comunicación permanente para la búsqueda de soluciones de alto nivel técnico.

- 4.1.3 Conocer las fortalezas y debilidades tanto de la Universidad como de las Empresas y hacer planes realistas y confiables en los cuales se aúnen los esfuerzos.

##### **4.2 Crear Fondos de Inversión**

En cada sector las empresas deberán destinar un porcentaje de sus utilidades para conformar fondos orientados a la investigación y a la creación de empresas de base tecnológica. Pueden ser fondos de diferentes estructuras y filosofías.

- 4.2.1 *Fondos con aportes no reembolsables (Fondos de capital de riesgo).* Los aportes realizados no se pueden retirar, pero las empresas que aportan tienen derecho a presentar sus requerimientos de investigación que serán financiados con recursos del fondo. Los beneficios que se obtengan de comercializar los resultados de la investigación serán reinvertidos nuevamente. La Universidad se hace socia del fondo, contribuyendo con sus instalaciones, equipos, y personal; reciba los fondos para realizar las investigaciones y participa en los beneficios del aprovechamiento o comercialización de los resultados.

- 4.2.2 *Fondos con aportes reembolsables.* Estos fondos los pueden constituir empresas de un determinado sector o empresas del sector financiero. Existen diferentes modalidades:

- . Abrir líneas de crédito, con bajos intereses, para crear empresas de base tecnológica. Las pueden utilizar los investigadores, la Universidad, los empresarios.
- . Otorgar préstamos condonables a las universidades para realizar Investigaciones
- . Financiar investigaciones que sean de su interés, mediante contrato con la Universidad.
- . Asociarse con la Universidad aportando ellos el capital y la Universidad la tecnología, para crear empresas de base tecnológica.
- . Negociar la tecnología con la Universidad y crear una empresa para utilizarla.
- . Financiar patentes a los investigadores y explotarlas conjuntamente.

### 4.3 Asociación Empresa-Universidad

Cualquier Empresa podrá contratar con la Universidad para realizar una investigación, obtener un producto o crear una empresa de producción. Personas o entidades independientes podrán gestar la asociación con empresas y con la Universidad para crear una empresa de base tecnológica que a su vez pueda ceder acciones a inversionistas.

### 4.4 Pasantías

Mediante convenio suscrito entre la Universidad y una empresa, los docentes podrán visitar durante varios meses las instalaciones de esta y observar sus procesos. De la misma manera funcionarios de la empresa podrán desarrollar labores docentes, de capacitación, investigativas o de asesoría con permanencia en la Universidad.

### 4.5 Incubadoras de Empresas y Parques Tecnológicos

Con el concurso de los empresarios, del estado o de organismos de fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico, se podrán incubar empresas que luego se vendan a los particulares, desarrollar concentraciones industriales de alta tecnología en las cuales los empresarios puedan tener interés.

### 4.6 Centros de desarrollo tecnológico

Los integran la Universidad y las empresas de un determinado sector para planear y desarrollar acciones de interés común, tales como:

- Capacitación
- Asesorías
- Investigaciones
- Documentación
- Divulgación
- Estudios de factibilidad
- Estudios de mercados

## 5 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES DE APOYO

Las entidades de fomento a la investigación, al desarrollo industrial, a la tecnificación, a la educación, tanto públicas como privadas, deben tener un papel jalonador en el acercamiento Universidad-Empresa, con programas bien planeados acordes con los planes de desarrollo de la Nación y las unidades territoriales, ajustados a las prioridades emanadas de las políticas económicas y sociales y de las relaciones internacionales.

A éstas se suman las organizaciones nacionales y extranjeras encargadas de fomentar las relaciones

culturales y comerciales con otras naciones y con entidades privadas y públicas.

La acreditación que deben realizar las universidades para obtener su reconocimiento y la habilitación para actuar en campos especializados, constituyen un respaldo a los servicios de investigación, consultoría y certificación de productos que les prestan a las empresas.

De la misma manera las entidades especializadas que orientan la normalización de los productos, procesos, actividades, recursos e insumos y los organismos de acreditación de las empresas, por sectores de la producción, requieren para su creación y consolidación la labor conjunta de la universidad y la empresa.

## 6. EL PAPEL DEL ESTADO

Para que el modelo de relación Universidad-Sector Productivo sea completo y eficaz es necesario definir las relaciones de las anteriores entidades con el estado. Abarcan las acciones que debe emprender el estado para que la relación Universidad-Empresa se fortalezca.

Corresponde al Estado:

- Definir en sus planes de desarrollo, generales y sectoriales, objetivos y metas que involucren conjuntamente al sector productivo y a la universidad.
- Realizar periódicamente inventarios de recursos en diferentes sectores de la producción
- Asumir el liderazgo en la utilización de los resultados tecnológicos que obtengan las universidades
- Establecer claras políticas de estímulo para la modernización de la tecnología y para el aprovechamiento de los recursos nacionales. Pueden ser estímulos tributarios, financieros, de contratación, etc.
- Dictar las normas que realmente dinamicen la relación Universidad-Empresa y eliminar las que la entorpezcan.
- Solicitar a los ministerios, en particular, Desarrollo, Comercio Exterior, Hacienda, Minas, Medio Ambiente, Educación, que definan políticas que conduzcan a fortalecer y aprovechar la relación Universidad-Empresa

## 7. REORIENTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN PERMANENTE

El éxito en el cumplimiento de la misión de la universidad, como el de cualquier empresa pública o

privada, depende de su capacidad de generar una dinámica colectiva de aprendizaje, de adaptación y de respuesta a los desafíos permanentes que debe afrontar. Para avanzar en esta dirección, la capacitación tiene que ser una actividad constante respaldada en la actitud y compromiso de cada individuo y fundamentada en sus interacciones para propiciar los logros colectivos.

Mantener al personal nuevo y antiguo en la tónica de la búsqueda y del aprendizaje depende cada vez más de la orientación de la propia institución. Para el movimiento colectivo e interdisciplinario que esta tarea requiere, es necesario planear y asignar recursos al financiamiento de estudios diagnósticos y de proyección, ejecución de programas de capacitación, realización de eventos, viajes, contratación de expertos y otros.

El desarrollo de los programas de capacitación, los estudios, las investigaciones y las consultorías son funciones que las empresas pueden contratar con la Universidad.

## **8. DESARROLLO DEL TALENTO INVESTIGATIVO**

La identificación de las aptitudes, la formación y estímulo para el desarrollo de la capacidad investigativa son tareas que corresponden a todos los niveles del sistema educativo y es en las escalas más bajas, en el preescolar y la primaria, donde debe cimentarse esta labor y de donde depende en mayor grado su eficacia.

Las transformaciones en el sistema educativo deben contemplar entonces funciones coordinadas en cada uno de los peldaños de la escala educativa, cumpliendo las tareas correspondientes al grado de desarrollo de los estudiantes en los diferentes niveles, asegurando que no se desvirtúen, ni se contradigan con otras acciones o actitudes en desarrollo de los procesos de formación.

Un nuevo modelo para la educación debe centrarse en potenciar las capacidades de los individuos para percibir, descubrir, comprender, interrelacionar e intervenir las realidades. Es preciso inscribir, desde niños, a los educandos en el dominio de los principios en que se fundamentan los saberes y en la posibilidad y necesidad de capacitarse para su construcción permanente.

En lo tocante a la Universidad, la continuidad de esta tarea le implica identificar las aptitudes de los

estudiantes, trazarse un plan acción, crear la condiciones para su realización; evaluar, reformular y orientar su ejecución.

La empresa debe participar en las tareas del sistema educativo, no sólo como campo de actividad laboral, como campo de experimentación y práctica, como ejecutora de las directrices del desarrollo económico y social, como lugar para la formación y realización humana de sus servidores, como portadora o expresión de muchas de las realidades que deben intervenir las personas y las comunidades, sino también, como parte activa en la definición, orientación y el apoyo al sistema educativo para garantizar la pertinencia, calidad, eficacia, total cobertura e igualdad de oportunidades, que constituyen elementos fundamentales para el progreso social y la conformación de una nación desarrollada y soberana..

## **9. UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA COMPARTIDA POR LA SOCIEDAD, LA UNIVERSIDAD Y LA EMPRESA**

La real integración Universidad-Empresa requiere de la unificación de intereses y propósitos en la atención de las necesidades urgentes de la sociedad, fundada en la coincidencia de la responsabilidad social de sus misiones y en el reconocimiento de la importancia de la educación, la ciencia y la tecnología para el aprovechamiento de los recursos naturales y en el progreso cultural y material de las comunidades.

Estas coincidencias no se decretan, hay que orientarlas, construirlas y fortalecerlas mediante un proyecto común de desarrollo científico y tecnológico que integre en su realización la Universidad, la Empresa, el sistema educativo, las instituciones privadas y públicas y las comunidades urbanas y rurales

Se acrecentarán las relaciones de la Universidad y las Empresas en la proporción en la cual se cree la conciencia de la necesidad social del desarrollo científico y tecnológico y se genere y amplíe la cultura de la innovación, el mejoramiento, la calidad, la productividad, el desarrollo humano, y la responsabilidad del trabajo colectivo.

El sistema nacional de ciencia y tecnología está llamado a liderar la creación de este proyecto común y estimular las fuerzas sociales que desaten los procesos del desarrollo tecnológico en todos los ámbitos de la actividad nacional.

La inserción de Colombia en las corrientes del desarrollo científico y tecnológico y en las grandes transformaciones sociales, económicas, educativas que se requieren para el progreso de sus comunidades, implica tomar en cuenta en el referido proyecto común algunos elementos, tales como:

- 9.1 La transformación del sistema educativo para garantizar su pertinencia, su calidad, su cobertura y la inclusión de los instrumentos para la formación de un pensamiento inteligente y para la apropiación de los conceptos y métodos aplicables en la creación científica y tecnológica. Las escuelas deben ser los primeros centros de la actividad tecnológica y los maestros los difusores y conductores de un trabajo permanente en ese sentido.
- 9.2 Integrar el desarrollo científico y tecnológico como elemento sustancial de la formación académica desde el preescolar hasta los doctorados y de todos los órdenes de la educación no formal.
- 9.3 Armonizar con la componente científica y tecnológica del sistema educativo en todos sus niveles el conocimiento y aprovechamiento racional de los recursos naturales, y la recuperación y enriquecimiento del ambiente.
- 9.4 Hacer de la tecnología un medio para la integración de la sociedad, vinculando las comunidades a su desarrollo y aplicación, en consonancia con la solución de sus necesidades prioritarias y haciendo que su apropiación mejore la calidad y retribución del trabajo, genere nuevos campos de actividad, incremente la conciencia y el compromiso en el logro de altos índices de calidad y productividad y ayude a eliminar la marginalidad y desesperanza de amplios sectores sociales.
- 9.5 Hacer uso de las comunicaciones, de la informática y en general de las creaciones de la electrónica para instruir y acercar las comunidades, para transformar el sistema educativo, para propiciar el trabajo colectivo y solidario y para acrecentar el nivel de vida de la comunidad nacional.
- 9.6 Articular los planes de las empresas, de las entidades oficiales, y de las instituciones de educación, con los planes de desarrollo de la nación, los departamentos, las regiones y los municipios, en busca de un uso racional de los recursos y de la atención eficaz de las demandas sociales.
- 9.7 Adoptar por parte de las empresas, las instituciones de educación superior y los organismos del estado, firmes estrategias corporativas que incluyan la atención de los grandes proyectos nacionales.
- 9.8 Comprender que las empresas son centros de aprendizaje, laboratorios de la tecnología, de la sociología, y en general de la cultura; e impulsar por medio de ellas la integración de la sociedad y la unión de sus esfuerzos en torno a sus proyectos prioritarios

## BIBLIOGRAFÍA

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA, 1991

LEY 29 de 1990

CNA. Documentos varios sobre Acreditación

LEY 30 de 1992

LEY 80 de 1993

LEY 152 DE 1994

MISION PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA. Informe final. 1995

- INFORME MONITOR. Creamos la Ventaja Competitiva de Colombia. Cámara de Comercio. 1994.
- N. Restrepo, J.J. Correa, G. Urrego. Sistema integrado para gestión de la calidad en las universidades. 1992.
- URREGO G., Germán. Sistema de apoyo a la planeación, el desarrollo y el mejoramiento en universidades. SEIG 92 . 1992.
- GESTION UNIVERSITARIA. Documentos de trabajo. Programa de capacitación U.de A- ICFES-BID. 1995.
- DRUCKER, Peter. Las nuevas realidades. Sudamericana. 1992. 383 p.
- DRUCKER, Peter. Gerencia para el futuro. Norma 1993. 353 p.
- GONZÁLEZ, Camilo. El fin del Neoliberalismo: El Neoestructuralismo. INDEPAZ. 993. 191 P.
- Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. COLOMBIA: Al Filo de la Oportunidad. Cooperativa Editorial Magisterio. 1995. 179 p.
- World Watch Institute. La situación del mundo 1994. EMECE. 1994. 477 p.
- DRUCKER, Peter. La sociedad Post Capitalista. Norma. 1994. 244 p.
- ARIAS O., José. Utilización de la Internet en educación. Rev. Enfoques Pedagógicos. CAFAM. 1994. 10p.

# REVISTA FACULTAD DE INGENIERIA

## Cupón de Suscripción

Suscripción y factura a nombre de: \_\_\_\_\_

Dirección de envío: \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Residencia: \_\_\_\_\_ Oficina: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Suscripción a partir del número \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Cheque N° \_\_\_\_\_ Banco: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_

Efectivo: \_\_\_\_\_

Valor de la suscripción (4 números):

- ◆ Colombia ..... \$ 10.000
- ◆ América Latina ..... US\$ 85
- ◆ Norte América, Europa y otros ..... US\$ 117

### IMPORTANTE:

Todo pago se hace a nombre de: Universidad de Antioquia - CIA -, Centro de Costo 8703

Para su comodidad, usted puede cancelar en cheque y enviarlo al A.A. 1226 o consignar el valor de la suscripción en la Cuenta Nacional 180 - 01077 - 9 del Banco Popular, en cualquier oficina del país, a nombre de la Universidad de Antioquia - CIA -, Centro de Costo 8703.

Si usted paga por este sistema, debe sacar una fotocopia del recibo de consignación y enviarla junto con la suscripción.

**NOTA:** Los precios en dólares incluyen el valor del correo y la transferencia.