

# VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO

Patricia Acuña

## INTRODUCCION

El interés por el tema de la vinculación entre la universidad y el sector productivo surge de la apreciación de la diferencia de roles que ambas entidades cumplen en los países industrializados, respecto a los que realizan en los países de menor desarrollo, lo que guarda relación con la desigualdad que entre ambos grupos de naciones existe en cuanto al desarrollo económico y de la ciencia y la tecnología. De tal modo, los países industrializados son los líderes mundiales en esta materia, posición desde la cual han podido decidir sobre los mecanismos del mercado mundial, sobre relaciones internacionales e incluso sobre cuestiones de política interna de otros países. Mientras que los países de menor desarrollo, con retraso respecto de los países industriales, se han visto obligados a tomar medidas tendientes a reforzar su sistema científico-tecnológico, así como a promover la vinculación entre la universidad y el sector productivo, con objeto de prepararse para responder a los desafíos de la sociedad moderna y sobre todo, para estar en condiciones de integrarse a la globalización de la economía mundial.

Asimismo, el desigual desarrollo científico-tecnológico determina, en gran magnitud, la capacidad competitiva de los países, en la medida que contribuye a elevar la productividad de la mano de obra y del capital. También, la creación y asimilación de conocimientos, se han constituido en la base de la competencia, como afirma Porter, (1990), las empresas logran ventajas competitivas, mediante la utilización de innovaciones tecnológicas aunadas a nuevos métodos de producción.

En la búsqueda del desarrollo económico, la mayoría de los países de América Latina han invertido ya muchos años siguiendo estrategias equivocadas, descuidando aspectos tales como el desarrollo educativo y de la ciencia y la tecnología, las cuales, aunadas a la situación de dependencia con centros económicos específicos, han conducido a los países de la región a tener elevados niveles de desigualdad social y económica, que se expresan en una exagerada pobreza para amplios sectores de la población y en un persistente atraso.

En esta búsqueda, se ha descuidado la tradición y la cultura de los pueblos y se han asumido modelos con los que no ha sido posible superar la desigualdad, tanto hacia el interior de los países, cuanto, y en mayor proporción, en relación con los países industriales.

Otra es, sin embargo, la realidad en la mayoría de los países industrializados o de los países de industrialización reciente, quienes han aprovechado, en mayor medida, la capacidad y la tradición de sus pueblos en cuanto a su creatividad y a su cultura y se han preocupado de la preparación de su población en el terreno educativo, ligada al trabajo y a los avances de la ciencia y la tecnología, lo que ha propiciado la vinculación entre la universidad y el sector productivo, como un elemento que contribuye a la formación de sus estudiantes, así como al desarrollo económico y social.

Además, los países industrializados, haciendo uso de su capacidad de innovación tecnológica, desarrollan sus productos incorporando una proporción creciente de conocimientos y una cada vez menor proporción de materias primas. Tal situación, provoca una pérdida en el dinamismo económico de los países de menor desarrollo, que han orientado su actividad productiva, básicamente, a la exportación de materias primas.

Los factores claves para el liderazgo de algunos países industrializados en el conjunto de países desarrollados, consisten en una mayor inversión en ciencia y tecnología y una elevada participación de la empresa privada en el proceso de innovación tecnológica. Esta situación, se presenta en el Grupo de los tres países más desarrollados (EUA, Japón y Alemania), que de acuerdo con Marcovitch (1991), tienen en común algunos de los siguientes elementos:

- Un sistema adecuado de formación de mano de obra calificada, orientado hacia las necesidades del

sector productivo.

- Un sistema adecuado para la absorción y adaptación de los conocimientos existentes en las regiones más desarrolladas.

De tal manera que, sin distinción, los países se ven en la necesidad de diseñar modelos de desarrollo que consideren la formación de recursos humanos especializados, la creación de una sólida base científica y tecnológica y la producción de bienes y servicios competitivos en el mercado, teniendo en consideración que la prosperidad de los pueblos “se crea no se hereda” (Porter, 1990). Tales elementos, están en constante transformación, por lo que el momento exige actuar con prontitud a todos los países, pero participar, a los países de menor desarrollo, debido a la obsolescencia que sufren tanto los procesos de producción, los procesos de enseñanza aprendizaje, así como los curricula.

En estos momentos, no cabe duda, que la verdadera fuente de riqueza la constituye la capacidad de innovación con que se cuenta para crear nuevas fuentes de energía, nuevos recursos, procesos más eficientes y nuevos productos. De ahí que, las inversiones que un país realice en ciencia y tecnología, garantizan la existencia de una competencia innovadora, que permita equipar los grandes desafíos con las normas apropiadas para enfrentarlos en los campos de la salud, educación, transporte, etcétera (Marcovitch, 1991).

La situación descrita, aunada a la globalización de la economía y a las políticas de ajuste seguidas por los países latinoamericanos, conduce a la reflexión acerca de temas tales como: el papel de la universidad y de la industria latinoamericanas en el siglo XXI. Y, aunque con atraso en relación con los países desarrollados, surge la preocupación por la vinculación entre dos entidades ya consolidadas en la sociedad, como son la universidad y el sector productivo.

La vinculación surge así como una expresión de madurez de ambas instituciones, en la medida en que han asumido que la fragmentación de actividades debilita al conjunto de ellas, mientras que la colaboración e interrelación entre la actividad productora de bienes y servicios y la actividad productora de conocimientos tiende a superar las limitaciones que frenan la innovación de ambas. Esto sucede en un momento en que a la universidad latinoamericana se le exige mejorar su desempeño y ser más receptiva ante las necesidades de la sociedad; y en que por otra parte, la industria tiene la presión de una creciente competencia debida a la globalización de la economía y a la transnacionalización de la tecnología, viéndose en la urgencia de responder al veloz ritmo de crecimiento de las nuevas tecnologías (Petrillo y Arias, 1991).

El momento actual exige al sector productivo latinoamericano desarrollar capacidades de innovación que le permitan competir en el mercado global, apoyado en una productividad creciente, derivada de un sistema científico y tecnológico fuerte y en constante desarrollo. Ante esta realidad, y limitado para invertir en investigación y desarrollo, el sector productivo se ve en la necesidad de recurrir a fuentes confiables de conocimientos, que den respuestas a sus problemas actuales y futuros, entre los cuales resulta de primera importancia la productividad del trabajo y del capital, en la medida que corresponden a los determinantes principales del nivel de vida de la población en el largo plazo (Porter 1990).

Mientras que, la universidad se ve en la obligación de crear las condiciones requeridas para responder a las necesidades que demanda la sociedad en su conjunto y el sector productivo en particular, en la medida que se identifica con los problemas económicos y sociales de su entorno.

De ahí que, la vinculación entre la universidad y el sector productivo resulte un procedimiento susceptible de ser impulsado, por cuanto la relación entre ambas instituciones contribuye a sus desarrollos y al estímulo del desarrollo científico y tecnológico que los países de América Latina requieren para superar el atraso y la pobreza.

En este documento se recogen diversos aspectos inherentes a la vinculación entre la universidad y el sector productivo. Los cuales se refieren a:

1. Qué se entiende por vinculación? Objetivos de la vinculación.
2. Participantes en el proceso de vinculación,

3. Razones de la necesidad de la vinculación,
4. Limitaciones para la vinculación,
5. Modo de operar de la universidad en el proceso de vinculación,
6. Formas de vinculación,
7. Factores de éxito de la vinculación,
8. Beneficios de la vinculación.

## **ASPECTOS RELATIVOS A LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO**

### **VINCULACION**

#### **OBJETIVOS**

En los países industrializados, la universidad ha asumido, con respecto a los países de menor desarrollo, funciones más complejas, que mayores compromisos con la sociedad la han llevado a adquirir. En la actualidad la eficacia de la universidad depende fundamentalmente de las articulaciones que ha establecido con la sociedad (Petrillo y Arias 1991). En cambio en América Latina, en general, tanto la universidad como el sector productivo han evitado cualquier tipo de relación tendiente a sistematizar u organizar sus relaciones. Lo que se ha debido, en lo que se refiere a la universidad, a los temores de desvirtuar sus funciones sustantivas y por parte del sector productivo, a sus prejuicios respecto al carácter académico de los universitarios, que los ubicarían alejados de la realidad de la producción.

La vinculación entre la universidad y el sector productivo consiste en una acción concertada entre ambas corporaciones, en la que el Estado cumple un papel importante, el cual participa como elemento integrador del proceso de vinculación (Albala, 1991). Dicho papel constituye la vía para desarrollar tecnología apropiada, a través del establecimiento de las condiciones nacionales, empresariales y universitarias idóneas, principalmente en aquellas áreas donde estratégicamente convenga y donde se tenga mayor experiencia, con el propósito de optimizar el uso de los recursos y de construir mejores condiciones de vida para la población. Actualmente, la vinculación es un proceso en el que todas las empresas debieran participar, de preferencia las pequeñas y medianas, ya que dependiendo de sus tamaños y desarrollos se van generando nuevas necesidades tecnológicas, que no están en condiciones de satisfacer en forma oportuna y a bajo costo. Incluso las grandes empresas se ven limitadas para enfrentar solas los múltiples avances en las diferentes áreas de la tecnología (Escorsa y de la Puerta, 1991). De ahí que, se requiere una especialización tanto en el esfuerzo de investigación y desarrollo propio, como en el aprovechamiento de la capacidad investigadora de instituciones extremas a las empresas, como son las universidades que realizan o promueven la innovación tecnológica.

El objetivo de la vinculación, desde el punto de vista de la universidad, debe entenderse como el mecanismo que ayuda a elevar la calidad de la investigación y de la docencia universitarias y a lograr su mejor integración con las necesidades sociales. Desde el punto de vista de la empresa, la vinculación tiene como objetivo elevar su competitividad en el mercado a través del incremento de la productividad de procesos que aseguren una mayor producción de bienes y servicios por medio de la tecnología transferida desde la universidad, que corresponde en la mayoría de los casos a innovaciones tecnológicas que aseguran productos de mejor calidad y de menores costos.

## **ACTORES PARTICIPANTES EN LA VINCULACION**

Los principales actores de la vinculación son la universidad, el sector productivo y el Estado, cada uno de los cuales desempeñan un papel exclusivo. En este apartado se consideran sólo a los participantes en el proceso de la vinculación, es decir los primeros actores, universidad y sector productivo. Ya que el Estado, si bien tiene un importante papel en el éxito de la vinculación, aparentemente se encuentra desempeñando un rol específico en la organización previa al proceso.

### **UNIVERSIDAD**

La universidad es la responsable de la formación de miles de jóvenes que año con año ingresan a sus aulas con la finalidad de adquirir conocimientos en el área de su interés. Para lo cual, la universidad ha llevado a cabo, tradicionalmente, tres funciones: docencia, investigación y extensión universitaria y su actividad ha estado orientada, fundamentalmente, a la enseñanza para capacitar profesionalmente a los estudiantes.

La universidad latinoamericana ha desarrollado, en general, una actividad docente desligada de la realidad circundante y de los nuevos currícula y métodos modernos de enseñanza aprendizaje, lo que se refleja en los planes y programas de estudio de las carreras que se imparten y en los instrumentos que se utilizan en el proceso formativo, lo que repercute en la asimilación de los egresados por parte del mercado de trabajo y en particular del sector productivo. La investigación, se ha desarrollado enfocada a la docencia que se imparte a los alumnos de los niveles de licenciatura y posgrado, y en muchas ocasiones se dedica a temas no prioritarios para el desarrollo de la institución, de la sociedad y en definitiva, del país.

La actividad investigadora en la universidad se ha caracterizado por ser de tipo básico, realizada por un número relativamente reducido de académicos y desarrollada en instituciones públicas de grandes dimensiones, como son los casos de la UNAM y el IPN y de instituciones privadas como la UIA en México, que dedican mayores esfuerzos a la investigación, con las diferencias que el caso amerita, en cuanto a la experiencia adquirida en esta área por cada una de las instituciones y por sus dependencias.

El desarrollo científico y tecnológico de los países latinoamericanos, en general, es bajo. Lo cual es confirmado por Muga (1991), cuando sostiene que el 50 % de las actividades de ciencia y tecnología nacionales en América Latina es responsabilidad de las universidades y por Weissbluth (1991) cuando afirma que estas instituciones, en general, no realizan investigación. Sin embargo, son las universidades quienes se encuentran en mejores condiciones para apoyar al desarrollo de la ciencia y la tecnología, porque son ellas, en definitiva, las que cuentan con la mayor infraestructura de investigación en la mayoría de los países.

La escasa labor investigadora de las universidades se debe, entre otras razones, a que en elevada proporción el presupuesto de la educación superior es destinado a la docencia y a mantener una pesada estructura administrativa. Sin embargo, las razones van más allá de un problema de montos presupuestales, ellas apuntan a una débil cultura científica y tecnológica, que se expresa tanto en el número de investigadores con que cuenta un país por cada 100 mil habitantes, como en la importancia que la sociedad le asigna a esta actividad. En 1987, según cifras de García Colín (1990), los países del G-3 (Estados Unidos, Japón y Alemania) tenían 323 investigadores, en promedio, por cada 100 mil habitantes, mientras que México contaba sólo con 10 investigadores por igual número de habitantes; además, en los países industrializados entre el 40 y 60 % del financiamiento del sistema científico y tecnológico proviene de la industria y a medida que se desciende en la escala del desarrollo, disminuye el porcentaje del financiamiento aportado por ella, hasta alcanzar cifras extremas, como en el caso de México en 1987, en que menos del 5 % provino de la industria.

La universidad moderna tiene como objetivos formar profesionales y no sólo capacitar profesionalmente a estudiantes; crear conocimientos a través de la investigación y formular respuestas a los grandes problemas de la sociedad, basándose fundamentalmente en su actividad científica y tecnológica orientada hacia las áreas que resultan prioritarias para el país. Para lo cual, la universidad se basa en el desarrollo sostenido de sus tres

funciones sustantivas, docencia, investigación y extensión, a través de las cuales se vincula con la sociedad en determinadas materias. Las exigencias que demanda el desarrollo han llevado a que la universidad busque vínculos más estrechos con la sociedad en materias específicas que tienen relación con el desarrollo económico, tal como es el caso de la búsqueda de contactos con el sector productivo, como una forma de contribuir por un lado, al fortalecimiento de la docencia y de la investigación universitarias, y por otro, al desarrollo económico del país. La evolución que tenga la vinculación de la universidad con el sector productivo en América Latina en el futuro, conducirá a que sea considerada como una nueva función universitaria, la cual aparece como una cuarta función de la universidad en la medida que se refiere a una actividad distinta a las que corresponden a la docencia, a la investigación y a la extensión. Estas dos primeras funciones por su parte, constituyen la base de la relación entre la sociedad y la universidad; mientras, la tercera función, la extensión universitaria, permite evaluar la capacidad que tiene la universidad para comunicarse con el exterior, de la cual una parte muy importante, es la relación con el sector productivo (Rojas, 1991).

La universidad responderá a los grandes problemas productivos del país cuando esté capacitada para enfrentar los retos que demanda la innovación tecnológica. La cual corresponde a “un proceso que se inicia con la búsqueda sistematizada de las necesidades tecnológicas prioritarias de una empresa y se extiende hasta la aplicación en los sistemas productivos y a la comercialización en los mercados, de los procesos, equipos, productos u otras actividades de valor en las que se haya introducido cambio tecnológico” (Machado, 1991). La generación de estos cambios se puede basar en información técnica disponible, como también en conocimientos desarrollados por terceros y transferidos vía acuerdos de licenciamiento de patentes, de transferencia de know how y otras formas.

La universidad que cuente con una instancia (centro, instituto, dirección, oficina, etcétera), que se encargue de la vinculación con el sector productivo y que propicie la innovación tecnológica podrá estar en condiciones de contribuir a fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas.

Por medio de gestores tecnológicos, la universidad se relaciona con el sector productivo, quienes son profesionales entrenados para establecer el vínculo entre la universidad y el sector productivo, que conocen las necesidades del sector productivo y la capacidad de la universidad para satisfacerlas. La gestión tecnológica, consiste en un proceso gerencial que asegura una apropiada generación y transferencia de tecnología hacia el sector productivo y un continuo desarrollo de la capacidad tecnológica.

Aunque la universidad latinoamericana, en general, no se encuentra preparada para asumir las tareas que demanda la vinculación, debido al relativo desconocimiento que tiene del sector productivo, está en condiciones de reconocer los beneficios que la vinculación puede traer tanto para la universidad, el sector productivo, así como para la sociedad en general. De ahí que, las instituciones que se interesan por la relación con el sector productivo deben recoger las experiencias exitosas que otras universidades han tenido y además aprender acerca de la preparación, negociación y ejecución de los contratos que se establezcan con el sector productivo (Petrillo y Arias, 1991). También es preciso que los universitarios conozcan y comprendan qué es el mercado, qué es una patente o un contrato de transferencia de tecnología y que respeten los programas, costos y las fechas límites, pero lo que deben tener muy claro es que su trabajo es realizado en nombre de la universidad que representan.

## **SECTOR PRODUCTIVO**

En los países industrializados, la pequeña y mediana empresa es exitosa en la medida que incorpora elementos tecnológicos innovadores, tanto en sus procesos de producción como en sus productos, para lo cual se sustentan en un sistema que estimula el desarrollo tecnológico, a través de apoyos financieros de instituciones privadas o públicas dispuestas a asumir riesgos (Ruiz, 1992).

En América Latina, la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas. En México, más del 70 % corresponden a esta categoría, incluso hay quienes afirman que el 90 % son pequeñas y medianas empresas, las cuales producen, en general, con bajos niveles de productividad, debido al escaso componente de innovación incorporado a sus procesos y productos. Además, son pocos los empresarios que invierten en tecnología en

América Latina, y ésta puede ser una de las razones que explique la incapacidad del sector productivo para generar volúmenes de riqueza compatibles con las necesidades de la población (Majluf, 1991).

La mayoría de los empresarios latinoamericanos han basado su desarrollo en la adquisición de equipos que incorporan tecnología importada. Con la cual, en el momento que los equipos se hacen obsoletos, se acumulan como material inservible al interior de las plantas o talleres y lo que es más grave, hasta ese momento, no se ha adquirido casi ningún conocimiento propio y no se han innovado ni el producto, ni el proceso. Con lo cual se ha profundizado la dependencia económica y tecnológica del exterior; al mismo tiempo que se produce en condiciones de baja productividad y escasa capacidad competitiva.

La mayoría de las empresas, a pesar de contar con personal técnico y profesional capacitado, no han dado suficiente importancia al conocimiento tecnológico, como insumo básico, para el desarrollo empresarial, lo que las ha conducido a adquirir paquetes tecnológicos, sin discriminar los diversos aspectos que estos ofrecen, acentuando asimismo, la dependencia tecnológica externa.

Machado y Keesman (1991), sostienen que no se tienen evidencias de la percepción que el empresario latinoamericano tiene del impacto de la gestión tecnológica sobre la competitividad, crecimiento y generación de utilidades de sus empresas, a pesar de que se ha comprobado que las empresas que invierten en innovaciones tecnológicas son las que pueden utilizar la calidad, la diferenciación de productos y nuevas tecnologías como ventajas competitivas.

La mayoría de las empresas, a pesar de contar con personal técnico y profesional capacitado, no han dado suficiente importancia al conocimiento tecnológico, como insumo básico, para el desarrollo empresarial, lo que las ha conducido a adquirir paquetes tecnológicos, sin discriminar los diversos aspectos que éstos ofrecen, acentuando asimismo, la dependencia tecnológica externa.

En América Latina, las empresas de capital nacional, salvo algunas excepciones en cada uno de los países, constituyen un frágil eslabón dentro de la estructura industrial, debido a los bajos niveles de competitividad de sus procesos y productos, ya que, en general, no incorporan la variable tecnológica como un elemento que eleve la productividad tanto del trabajo como del capital. Mientras que las empresas fuertes, las transnacionales, basan su producción en tecnologías de punta que desarrollan en los centros de investigación y desarrollo de sus plantas matrices, ubicadas en su lugar de origen, generalmente, en los países industrializados. Lo anterior, ha conducido a que en Latinoamérica la operación de las empresas, no haya requerido de personal entrenado en el ambiente del desarrollo tecnológico y mucho menos de la innovación tecnológica (Marcano y Sosa, 1991). Sin embargo, esta situación debe cambiar. Las empresas deben incorporar las tecnologías más modernas que eleven su productividad, y que hagan competitivos sus productos en el mercado. Para lo cual es fundamental que se apoyen en la universidad, en cuanto institución comprometida con el desarrollo nacional y consciente de la necesidad de apoyar el desarrollo tecnológico.

El sector productivo también tiene mucho que aprender acerca de la labor académica de los universitarios, de esta nueva forma de relación que corresponde a la vinculación con la universidad y acerca de los mecanismos a través de los cuales se puede relacionar con una institución de educación superior.

## **RAZONES DE LA NECESIDAD DE LA VINCULACION**

La vinculación entre la universidad y el sector productivo es un proceso que demanda, cada vez con mayor fuerza, la sociedad moderna, como expresión de un concepto maduro de la función que ambas instituciones puede realizar en beneficio del desarrollo de los países.

Se esgrimen múltiples argumentos en tomo a la necesidad de la vinculación entre la universidad y el sector productivo, entre ellos se consideran los siguientes:

- La universidad en América Latina, por lo general cuenta con los mejores laboratorios y especialistas, con costos relativamente fijos, los cuales no pueden ser asumidos por la mayoría de las empresas y en particular, por las pequeñas y medianas (Petrillo y Arias, 1991).

- La universidad latinoamericana demanda, en forma creciente, financiamiento adicional para cumplir sus funciones.
- Los egresados de las universidades latinoamericanas son asimilados con dificultad por el mercado laboral.
- La creciente competitividad del mercado exige a las industrias contar con acceso permanente y oportuno a los nuevos conocimientos que se generan en centros de desarrollo científicos y tecnológicos, que en su mayoría se encuentran en las universidades.
- Existen cada vez menos diferencias entre la investigación básica y la investigación aplicada, y en cambio, un creciente contenido científico de las tecnologías. De ahí que, la vinculación entre la universidad y el sector productivo aparezca como una relación que, a fines del siglo XX, se debe dar sin mayores tropiezos (Petrillo y Arias, 1991).
- Aunque la vinculación no resuelve el problema de financiamiento a la universidad, sí contribuye a elevar la calidad de la investigación y de la docencia universitarias, y mejora la integración de la universidad con las necesidades sociales (Waissbluth, 1991).

## LIMITACIONES PARA LA VINCULACION

La relación entre la universidad y el sector productivo se ha visto limitada por una serie de obstáculos, entre los cuales se encuentran:

- Escasa o nula comunicación entre la universidad y el sector productivo. Esto impide que las universidades orienten sus proyectos científicos y tecnológicos a la resolución de problemas en la producción de bienes y servicios, que abran líneas de investigación para el desarrollo y que realicen innovaciones tecnológicas destinadas a mejorar, ampliar y dinamizar los procesos productivos (Muga, 1991).
- El sector productivo tiene reservas dada la posibilidad de que la universidad no pueda mantener discreción en relación con los resultados que se obtengan de algún convenio de desarrollo tecnológico o de otra índole con la universidad. No hay que olvidar que para el empresario el secreto en cuanto a sus formas de producir representa una ventaja frente a sus competidores, esto se explica porque, en general, lo que con el paso del tiempo ha cambiado, ha sido el cómo se produce, más que el tipo o clase de bienes que se producen.

El empresario, es renuente a ventilar los problemas que aquejan a su empresa, escudándose en razones de mercado o financieras para no proporcionar una información oportuna y adecuada. Esto hace que la oferta universitaria surja dispersa y con difíciles probabilidades de éxito (Muga, 1991).

- Diferencias culturales de la universidad con el sector productivo. Estas se manifiestan en sus estilos de trabajo, tal es así, que el tiempo tiene un valor y tratamiento diferente para ambas instituciones: mientras los académicos de la universidad prefieren trabajar, por lo general, a largo plazo, al empresario le urge resolver sus problemas en los plazos más breves. Esto conduce a que el empresario latinoamericano no esté dispuesto, en su mayoría, a incrementar el valor agregado de numerosos productos de exportación, en los que se tienen ventajas comparativas, a través del quehacer científico y tecnológico que realizan las universidades (Muga, 1991).
- Escasa legitimidad de la universidad como prestadora de servicios tecnológicos. Existe desconfianza en el sector productivo acerca de la utilidad del trabajo universitario. Se arguye que dada la condición académica de sus profesionales, lo que entrega la universidad no es compatible con las exigencias del mercado.

La universidad se sustenta en una estructura de funcionamiento relativamente inflexible de escuelas, facultades, centros, institutos, etcétera, con funciones delimitadas en sus reglamentos. Sin embargo, la vinculación requiere de mecanismos flexibles para su realización. Es por ello que, para que se concrete el proceso de vinculación, se requiere establecer reglamentos que lo regulen, que a su vez sean flexibles, ya que éste se puede originar en un acto simple en el que la relación con la empresa la establezca un profesor, una autoridad académica o una autoridad administrativa.

## **MODO DE OPERAR DE LA UNIVERSIDAD EN LA VINCULACION**

La universidad que se interesa en la vinculación con el sector productivo debe diseñar una forma de organización que contribuya al logro de los objetivos que se ha trazado. Para ello se proponen los siguientes pasos básicos:

- Identificación de las capacidades, carencias y necesidades del sector productivo en materia de procesos, productos y niveles de investigación y desarrollo.
- Evaluación de la capacidad científica y tecnológica universitaria, para dar respuesta a las necesidades del sector productivo.
- Reconocimiento del ambiente académico, para enfrentar organizadamente las tareas de la vinculación.
- Puesta en operación de la instancia universitaria responsable de la vinculación, con reconocimiento oficial hacia el interior de la universidad, en un primer momento. Luego, la instancia encargada de la vinculación trabajará para lograr reconocimiento de los organismos del Estado responsables de la vinculación, del sector productivo y finalmente de amplios sectores de la sociedad.
- Creación de consensos en el interior de la universidad acerca de la necesidad de la vinculación tanto para la institución, los académicos, los estudiantes, como para la sociedad en general.
- Elaboración de la oferta universitaria enfocada a la resolución de los problemas a que se enfrenta o a que se puede enfrentar en el futuro, el sector privado.

La universidad en las primeras etapas de la vinculación, es la encargada de acercarse al sector privado, hacerle propuestas diversas de desarrollo industrial basado en innovaciones tecnológicas, de forma que se propicie la materialización del acuerdo de transferencia de tecnología entre ambas instituciones (Muga, 1991; Waissbluth, 1991).

Entre los elementos que integran la oferta científica y tecnológica universitaria se encuentran:

- a. Participación de representantes del sector productivo en consejos y comités de la universidad.
- b. Estancias de profesionales del sector productivo en la universidad.
- c. Uso de instalaciones, laboratorios y equipos universitarios por parte del sector productivo y viceversa.
- d. Financiamiento de cátedras específicas en las universidades por parte del sector productivo.
- e. Planificación conjunta de programas de educación continua.
- f. Apoyo técnico de la universidad a las asociaciones empresariales de la pequeña y mediana empresa.
- g. Proyectos de inversión intelectual diseñados por investigadores universitarios a partir de una demanda hipotética del sector productivo. De esta manera, se va formando una cartera de proyectos que se ofrecen en un mercado potencial, estableciendo un sistema de venta de proyectos a empresarios que buscan soluciones concretas en sus procesos y productos.

De lo que se trata, en definitiva, es de constituir una instancia (centro, oficina, instituto, dirección, etcétera) especializada en gestión tecnológica inserta en la administración central de la universidad, que se vincule con el sector productivo; conozca las necesidades del medio y las potencialidades de la universidad para atenderlas; elabore los proyectos respectivos; contrate el personal idóneo entre los propios académicos de la universidad o en el sistema de educación superior o en el sistema científico y tecnológico nacional; contrate expertos, nacionales y/o internacionales, como asesores para la resolución de proyectos de vinculación; alcance los acuerdos o contratos correspondientes y ponga en marcha los proyectos, administrando directa o indirectamente, los diferentes sectores involucrados.

La creación de un centro (oficina o dirección, etcétera), que responda a esta organización, constituye una herramienta sólida y dinámica para promover hacia el interior de la universidad la prestación de servicios científicos y tecnológicos, para proponer una normatividad que satisfaga el interés de la propia universidad y de los académicos en torno a los resultados esperados de esta relación y para incorporar en mayor proporción a la universidad en la sociedad, lo que la obliga a actuar con idoneidad para identificar los problemas con responsabilidad y eficiencia para ejecutar y administrar.

## **FORMAS DE VINCULACION**

En la actualidad son múltiples las formas que han establecido la universidad y el sector productivo para relacionarse. Entre las cuales Machado y Kessman (1991), Rojas (1991) y Waissbluth (1991) entre otros, se refieren a: transferencia de tecnología; cursos; servicios; asesorías; convenios de colaboración mutua; financiamiento de investigaciones y desarrollo tecnológicos; intercambio de personal; orientación de carreras profesionales; generación de posgrados, adaptados a las necesidades empresariales; participación conjunta en seminarios, congresos y demás eventos institucionales; programas de educación continua; programas de fortalecimiento académico; incentivos a la investigación; consultorías; asociación en nuevas empresas; centros coadministrados entre la universidad y la industria; incubadoras de empresas; sistemas de educación que facilitan la estancia de estudiantes en la industria; programas de investigación cooperativos; parques tecnológicos; financiamiento corporativo con base en premios, becas y cátedras para profesores; programas cooperativos de educación; acceso corporativo a la infraestructura universitaria; participación mutua en cuerpos directivos; centros de investigación cooperativos y tecnológicos entre otras.

Sin embargo, al parecer la vinculación universidad-sector productivo sigue una secuencia en las instituciones y en los países: comienza con la prestación de servicios menores, continúa con los contratos específicos de desarrollo y licenciamiento de tecnología y posteriormente evoluciona hacia formas superiores, en las que las fronteras físicas, legales y financieras entre ambas corporaciones comienzan a hacerse más difusas Waissbluth, (1991). Así aparecen los grandes programas de investigación corporativos, los centros de investigación corporativos, las incubadoras de empresas, los parques tecnológicos y los tecnopolos.

## **SERVICIOS**

En una primera etapa, la universidad puede vincularse con la industria a través de la prestación de servicios científicos y tecnológicos, para lo cual debe darse una organización, que le permita actuar como centro de prestación de servicios, sin afectar específicamente el desarrollo de sus funciones sustantivas, en el cual se haga gestión tecnológica, materia en que es necesario capacitar al personal académico, manteniendo sus características básicas en cuanto a su condición de institución de educación superior.

Entre los servicios que la universidad está en condiciones de ofrecer al sector productivo se encuentran (Muga, 1991):

- a. Servicios técnicos repetitivos. Son aquéllos que se asocian con el uso pleno de los laboratorios y equipos que posee la universidad para resolver solicitudes del sector productivo. Desde una perspectiva de vinculación con el sector productivo, el servicio técnico repetitivo es de gran importancia para dar a conocer lo que

hace la universidad, en forma rápida y eficiente, a una gran cantidad de empresarios.

Hay dos servicios técnicos repetitivos que destacan por su relevancia y el efecto de imagen que tienen para la universidad, por cuanto surgen del peso moral que ella tiene en el medio, de su reconocida honestidad y de la credibilidad que la comunidad deposita en ella, tales son: arbitraje técnico y control de calidad.

La universidad que presta este tipo de servicios debe evitar convertirse en competencia mercantil para otras instancias dedicadas específicamente a estas actividades.

- b. Servicios para la innovación tecnológica. La universidad puede realizar servicios que directa o indirectamente conduzcan a la innovación tecnológica, principal aporte que ella puede hacer al desarrollo y a la modernización del sector productivo. Tales son:
- Asesoría tecnológica.
  - Edición de boletines especializados donde se reseñe el material que posee y que puede dar lugar a demandas de nuevos proyectos tecnológicos por parte del sector productivo.
  - Proyectos tecnológicos, tendientes a provocar innovaciones en los procesos productivos, entre los que se encuentran proyectos de transferencia de tecnología, adaptación de tecnologías universitarias validadas por la universidad para ser empleadas en el campo nacional, adecuándolas a los requerimientos, intereses y procedimientos que maneja el sector productivo nacional; evaluación de proyectos tecnológicos, con la finalidad de que constituyan la innovación que de ellos se espera y signifiquen efectivamente desarrollo.

## **INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (IEBT)**

Sobre las empresas de base tecnológica (EBT), recae gran parte de las esperanzas de modernizar el perfil industrial de los países de América Latina.

Las IEBT consisten en un conjunto de locales ubicados cerca o dentro de las instalaciones de una universidad, los cuales son ofrecidos a pequeñas y medianas empresas ya constituidas o por constituirse que, generalmente, están asociadas a centros de investigación y desarrollo, a universidades u otras instituciones de educación superior (IES), de manera que interactúen con tales instituciones, así como entre ellas, a través de una unidad de gestión (Astudillo, 1991).

Entre los fines que se persiguen con las IEBT se encuentran la rápida inserción laboral de los egresados universitarios y el crecimiento armónico de todas las fuerzas productivas, propiciando la reestructuración industrial (Petrillo y Arias, 1991).

La promoción de IEBT por parte de la universidad deberá tener los siguientes objetivos:

- Usar tecnología desarrollada en la misma universidad.
- Dar empleo a egresados de la universidad.
- Producir bienes y servicios compatibles con la ética universitaria, vale decir, productos para fines pacíficos y anticontaminantes.

## **PAQUETES TECNOLÓGICOS (PT) Y TECNOPOLOS**

Los PT se constituyen en espacios geográficos determinados, mayores que las incubadoras, en donde se alojan EBT, egresadas generalmente de las IEBT, que interactúan con universidades y centros de investigación. Se aproximan más al concepto de un proyecto inmobiliario que agrupa además de EBT, centros de investigación cooperativos, institutos gubernamentales, empresas de servicios sofisticados y otros (Petrillo y Arias, 1991). Para que surja un PT se deben presentar los siguientes elementos (Astudillo, 1991):

- Una concentración significativa de recursos humanos de alto nivel.
- Una infraestructura (universidades, centros de investigación), donde puedan desarrollarse proyectos de investigación con miras a que sus resultados se transformen en innovaciones tecnológicas.
- Empresarios capaces y dispuestos a posibilitar el surgimiento y consolidación de EBT.

En América Latina, el interés por instalar PTS es reciente, Brasil ha sido el país más dinámico en este sentido y en México a fines de la década de los 80, surge la preocupación por instalar uno y es sólo en 1991 cuando se inaugura el PT de Morelos, ubicado en Cuernavaca bajo la supervisión de la UNAM.

Sin embargo, no basta colocar juntas a empresas, universidad e incubadora, se debe lograr que se relacionen, formando una red tanto entre sí, como con instituciones y empresas de otras regiones y países (Escorsa, 1991).

Otras formas de vinculación entre la universidad y el sector productivo, que reflejan niveles más elevados de relación entre ambas instituciones, son las que Weissbluth (1991), denomina Programas de Investigación Cooperativos y Centros de Investigación Cooperativos. Los primeros los define como el conjunto de grandes y multimillonarios proyectos de investigación basados en acuerdos de largo plazo entre una empresa o grupo de empresas con una o más universidades, en tomo a un tema considerado estratégico y los segundos, señala que son equivalentes a los programas de investigación cooperativos, pero con una institucionalidad propia.

Aunque es prematuro distinguir cuales mecanismos de vinculación son los más prometedores, de acuerdo con el mismo autor serían:

- a) Centros (oficinas o direcciones, etcétera) centralizados, que realizan transferencia de tecnología;
- b) programas de afiliación que permitan una ventana de acceso a la universidad;
- c) programas cooperativos de educación continua;
- d) incubadoras de empresas y
- e) centros coadministrados entre la universidad y la industria.

En México, la preocupación por la vinculación se inicia a principio de los años ochenta y es la UNAM la institución pionera en establecer la relación con el sector productivo en forma más amplia, por medio del Instituto de Ingeniería, dentro de un programa de vinculación que en 1983 se expresa en la creación del actual Centro para la Innovación Tecnológica (CTT), organismo responsable de propiciar la transferencia de tecnología dentro de la Universidad a través de la Red de Núcleos de Innovación Tecnológica; asimismo, otras dependencias de la misma UNAM, como es el caso de la FES Cuautitlán, están en condiciones de ofrecer servicios tecnológicos al sector productivo y productos a la sociedad.

En otras instituciones de educación superior mexicanas, la inquietud por la vinculación se ha manifestado en forma paralela con la UNAM como es el caso de los Institutos Tecnológicos Regionales, que realizaron el Primer Foro Regional de Vinculación del Sector Educativo y Productivo en mayo de 1984; sin embargo, hay otras instituciones en las que la vinculación con el sector productivo se ha concretado con cierto desfase, tal es el caso de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí que en 1990, organizó el Primer Foro de Vinculación Universidad-Sector Productivo. Además, hay casos de instituciones, como el de la Universidad Autónoma de Yucatán que en septiembre de 1992 firmó el convenio de creación de la IEBT de Yucatán con el patrocinio de CONACYT, NAFIN y el Gobierno del Estado, como una forma de dar respuestas a las necesidades tecnológicas de la entidad. Lo anterior refleja que en el país hay diversos niveles de profundidad en la relación entre el sector productivo y las universidades, que se manifiestan en las acciones que ambas instituciones realizan para lograr una vinculación cada vez más efectiva.

## **FACTORES DE EXITO DE LA VINCULACION**

El éxito de la vinculación entre la universidad y el sector productivo está en relación directa con la presencia de una nueva cultura de desarrollo que considera en primer lugar a la ciencia y a la tecnología como elementos indispensables del progreso. Tal cultura apunta a la interacción de los diversos agentes sociales, educativos y productivos del país, de forma que contribuye a dinamizar y potenciar los recursos humanos de que se dispone para encauzar un nuevo desarrollo nacional.

Los elementos de la nueva cultura de desarrollo, que contribuyen al éxito de la vinculación están relacionados, con el establecimiento de una red de relaciones personales entre miembros de la industria y de la universidad y con una gestión adecuada o liderazgo de la vinculación. El talento gerencial, el entusiasmo y el desempeño de ciertos roles críticos, particularmente de líder, son elementos indispensables del proceso de vinculación y son roles que no todos los investigadores científicos pueden o quieren desempeñar. De allí, la importancia que tienen los centros universitarios (oficinas, direcciones, etcétera), especializados en transferencia de tecnología que cuentan con personal con la aptitud y la inclinación para desempeñar este tipo de actividades (Waissbluth, 1991).

## **BENEFICIOS DERIVADOS DE LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO**

La participación de investigadores universitarios en la industria nacional contribuye a la generación de una sólida capacidad de investigación científica y tecnológica en la universidad, así como a la creación de una capacidad de investigación y desarrollo en la propia industria, lo cual resulta ser una condición indispensable para la construcción de un sistema integrado de ciencia, tecnología y producción (Pirela, 1991).

## **BENEFICIOS PARA EL SECTOR PRODUCTIVO**

Los beneficios que el sector productivo logre de su vinculación con la universidad están relacionados con la calidad de la oferta universitaria. Estos beneficios, (Muga, 1991); (Waissbluth, 1991), están condicionados, a que:

- La universidad forme profesionales con altos niveles de excelencia, identificados con la realidad empresarial.
- Los métodos de producción se basen en la obtención de productos cada vez más intensivos en conocimientos.
- La oferta tecnológica de la universidad responda a la detección temprana de novedades científicas.
- La empresa cuente permanentemente, con un staff de calidad técnica.

Además, la relación con la universidad beneficiará al sector productivo en la medida que haga posible que este sector cuente con una base tecnológica en constante evolución, que le permita estar permanentemente a la cabeza de la innovación, tanto en sus procesos y productos, como en sus métodos de trabajo y de organización. Para lo cual, el sector productivo debe ver a la universidad como una fuente confiable y segura de tecnología capaz de elevar la competitividad y la ganancia de las empresas, que le asegure que habrá un flujo adecuado de investigadores, suficientemente entrenados para desarrollar y transferir tecnologías.

## **BENEFICIOS PARA LA UNIVERSIDAD**

La relación de la universidad con el sector productivo, traerá aparejados beneficios que se reflejarán en la calidad de la formación de sus egresados, en la actualización de sus planes y programas de estudio, en la calidad de su infraestructura, en una mayor presencia dentro de la sociedad, entre otros.

Los beneficios que la universidad logre de su vinculación con el sector productivo (Muga, 1991; Petrillo y Arias, 1991; Waissbluth 1991), están relacionados con:

- Lograr la formación integral de sus estudiantes.
- Incrementar su capacidad tecnológica.
- Obtener reconocimiento y confianza de diversos sectores nacionales.
- Obtener ingresos propios que le permitan equipar laboratorios y realizar otras inversiones en la universidad.
- Formar recursos humanos que permanezcan en la universidad.
- Mejorar la infraestructura.
- Lograr la participación de los estudiantes en proyectos concretos, que le permitan la aplicación inmediata de los conceptos teóricos adquiridos en sus cursos regulares.
- Contar con base de datos que podrá ser utilizada en investigación, en docencia o para el desarrollo y mejoramiento de ofertas universitarias al sector productivo.
- Recibir retroalimentación técnica de la industria.
- Contar con futuras generaciones de investigadores suficiente y adecuadamente entrenados.

## **CONCLUSIONES**

El tema de la vinculación de la universidad con el sector productivo es conocido en América Latina. Sin embargo, a pesar de reconocer la importancia que este proceso representa para el desarrollo de los países de la región, ha tenido un lento desempeño. Aunque en los últimos años de la década de los ochenta y a comienzos de los años noventa, se ha dado un cierto aceleramiento por parte de los agentes de la vinculación, para lograr su realización. Esto indica, de alguna manera, que la vinculación comienza a adquirir alguna importancia en el terreno de la educación superior y de la producción. Esto se puede atribuir a un sinnúmero de razones, pero la que aparece con mayor realce es la nueva situación internacional, en particular, la que se refiere a la globalización de la economía.

El nuevo orden económico internacional exige un elevado nivel de eficiencia de las instituciones nacionales y en este momento la vinculación de la universidad con el sector productivo expresa un esfuerzo nacional por hacer eficientes las instituciones en su interrelación.

Es importante reflexionar acerca de la necesidad de la vinculación, de sus beneficios y de sus limitaciones tanto para la universidad como para el sector productivo, así como de la importancia que para el país tiene que ambas instituciones asuman una responsabilidad y un compromiso frente a la sociedad.

A la universidad corresponde preparar a sus egresados para que asuman desde los primeros años de su formación la responsabilidad de enfrentarse al mercado laboral con los elementos necesarios y suficientes para incorporarse a puestos de trabajo existentes o, de preferencia, para incursionar en la creación de fuentes de empleo.

Sin embargo, es necesario reconocer que no todas las universidades están, actualmente, en condiciones de vincularse directamente con el sector productivo a través de la transferencia de tecnología, dado que muchas de ellas no realizan investigación científica y menos han incursionado en la investigación tecnológica. Sin embargo, estas universidades pueden iniciar su vinculación con el sector productivo en términos de apoyar inicialmente con tareas de capacitación en las áreas en las que forma a sus estudiantes; al mismo tiempo que las empresas pueden establecer convenios con la universidad en la que se comprometan a crear infraestructura de investigación, apoyar la capacitación profesional de sus académicos, etcétera.

En síntesis, se puede afirmar que no existen obstáculos serios que impidan la vinculación, se ha comprobado que todos, por grandes que parezcan, son superables en la medida que se establezca una relación entre la universidad y el sector productivo que asegure el mutuo respeto de los rasgos esenciales que definen a ambas instituciones, en la que cada una de ellas cumpla con los fines para los cuales fue creado y con las funciones propias de su quehacer.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALBALA A. "Alta tecnología como estrategia de desarrollo: El caso de Israel." En: Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro Intenuiversitario de Desarrollo, CINDA, abril 1991, pp. 45-60.

ASTUDILLO G.F. "Programa de paquetes tecnológicos del CONACYT." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 2, pp. 223-230.

CORDUA J. "Empresas basadas en tecnología. Fundación Chile." En: Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA, abril 1991, pp. 169-181.

ESCORSA C.P. "Paquetes tecnológicos: una evaluación de las experiencias europea y norteamericana." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 1, pp. 267-274.

ESCORSA C.P. y DE LA PUERTA E. "La estrategia tecnológica de la empresa: un método para su formulación." , Ibidem, pp. 59-73.

GALAN ALCALA A. y ROA B.A., "Retos para la innovación en el caso del agua: las alianzas universidad-empresa." Ibidem, vol. 2, pp. 117-124.

GARCIA COLIN L. "Investigación científica y educación superior ¿Una relación peligrosa?" Umbral XXI, (México, Universidad Iberoamericana), (2), 26-29, 1990.

GARCIA GARZA J.L. "El investigador no es necesariamente un ser aislado y egoísta." Ibidem, pp. 2-4.

MACHADO F. "El desarrollo tecnológico como factor de sobrevivencia de la construcción civil de México en el mercado libre norteamericano." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. I, pp. 119-133.

MACHADO F. Y KEESMAN A.T. "Gestión tecnológica en micro y pequeñas empresas metalmecánicas: oportunidades y problemas típicos." Ibidem, pp. 135-150.

MACHADO F. "¿Gestores tecnológicos o emprendedores de origen técnico? Fragmentación y contexto de la gestión tecnológica y su impacto en la formación de recursos humanos." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 2, pp. 147-162.

MAJLUF N. "Gestión Estratégica de la Tecnología." En: Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo, ONDA, abril 1991, pp. 93-136.

- MARCANO L. Y SOSA M. "La formación de gerentes de tecnología: una experiencia." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, VOL 2, PP. 163-169.
- MARCOVITCH J. "Gestión tecnológica en la empresa y desarrollo." En: Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA, abril 1991, pp. 21-41.
- MUGA A. "Líneas operativas universitarias para la presentación de servicios científicos y tecnológicos." Ibidem, pp. 187-201.
- MUÑOZ IZQUIERDO C. "Participación de la universidad en el cambio social." Umbral XXI, (México, Universidad Iberoamericana), (2), 10-17, 1990. (Ponencia presentada en el "Primer Encuentro Académico del Sistema Educativo. UIA." Celebrado en junio de 1989).
- PAIVA O. "Impacto de las nuevas tecnologías en el proceso de reconversión industrial." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 1, pp. 151-161.
- PEREZ TAMAYO R. "La importancia de nombrarse científico." Umbral XXI, (México, Universidad Iberoamericana), (2), 5-9, 1990.
- PETRILLO J.D. Y ARIAS P. "La vinculación universidad-empresa: el modelo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 2, pp. 275-294.
- PIRELA A. Y RENGIFO R. "La conducta académica ante la vinculación universidad-industria." Ibidem, vol. I, pp. 295-302.
- PIRELA A. et al. "Aprendizaje tecnológico y conducta empresarial: texomanía de la industria química en Venezuela." Ibidem, vol. 1, pp. 163-171.
- PORTER M.E., "¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones?" En: President and Fellows Conference. Harvard, Harvard College, 1990.
- ROJAS L. "A propósito de la relación universidad-empresa. Aspectos conceptuales y experiencias en la transferencia de la tecnología." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 2, pp. 307-312.
- RUIZ DURAN C. "Las empresas micro, pequeñas y medianas: crecimiento con innovación tecnológica." Comercio Exterior, México, 42, (2), 163-168, febrero 1992.
- SEATON M., CARLOS E., ESQUEDA P. "Tendencias en investigación y desarrollo en la industria mundial." En: Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica. Ponencias del IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Caracas, Venezuela, ALTEC, 23-25 de septiembre de 1991, vol. 2, pp. 413-442.
- SCHIFF N. "La incubadora tecnológica de la Universidad de Maryland, EUA." En: Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA, abril 1991, pp. 229-238.
- WAISSBLUTH M. "Nuevos mecanismos para la vinculación de la universidad con el sector productivo." Ibidem, pp. 205-225.