

**La vinculación con las empresas. Una nueva función de las instituciones de educación superior en México.
Santos López Leyva.**

Resumen

La presencia de la vinculación con los sectores productivos como una nueva función substantiva de las instituciones de educación superior en México es el resultado de los cambios que las estructuras de la producción están experimentando a nivel mundial, a consecuencia de la incorporación intensiva del factor conocimiento a los procesos de producción. Las nuevas estructuras universitarias en México, este proceso ha presentado sus particularidades, atendiendo las políticas recomendadas desde los organismos públicos y las acciones impulsadas por las propias instituciones. Por último se presentan algunas conclusiones que dan cuenta de un conjunto de necesidades que las universidades deberán satisfacer para participar de una forma más exitosa en este proceso.

Palabras clave: vinculación, empresas, universidades

Abstract

The presence of linkages with productive sectors as a recent substantive function of higher education institutions in Mexico is the result of production structural changes observed worldwide, derived from the intensive involvement of knowledge in productive processes. For the new Mexican university structure this process has posed particular challenges, meeting, on the one hand, policies recommended by public agencies and actions fostered by institutions themselves, on the other. Finally, a set of conclusions is presented including the set of needs that universities must meet in order to participate in this process in a successful manner.

Key words: linkage, companies, universities.

Este trabajo tiene por objeto resaltar la presencia de la vinculación con los sectores productivos como una nueva función substantiva de las instituciones de educación superior en México. Parte de una revisión de los cambios que las estructuras de la producción están experimentando a nivel mundial, como resultado de la incorporación intensiva del factor conocimiento a los procesos de producción. El segundo punto atiende algunas concepciones e ideas que actualmente se debaten en torno al proceso de la vinculación de la educación superior con el sector productivo, temática que se está analizando de manera muy significativa, principalmente en el mundo de las universidades; en el mismo apartado se analizan las transformaciones que están experimentando las instituciones de educación superior (IES) como producto de sus relaciones con los sectores productivos; las nuevas estructuras universitarias; los mecanismos que las IES están utilizando en la participación en este proceso, y los obstáculos a que se enfrentan. En México, este proceso ha presentado sus especificidades, lo cual se analiza en el punto siguiente del trabajo, atendiendo las políticas recomendadas desde los organismos públicos y las acciones impulsadas por las propias instituciones. Por último se presentan algunas conclusiones que dan cuenta de un conjunto de necesidades que las universidades deberán satisfacer para participar de una forma más exitosa en este proceso.

Aunque surgido en los ochenta, este fenómeno se intensifica en la década de los noventa. Las dependencias universitarias encargadas de esta función, en el caso de México, se inician principalmente en esta década como producto de un conjunto de políticas impulsadas desde los organismos del Estado. Otra hipótesis de trabajo es que las estructuras universitarias para atender esta función son muy diferentes en cada una de las instituciones y no observan una continuidad en su permanencia y quehacer.

Los cambios en las estructuras de la producción

La producción y aplicación de conocimiento actualmente reviste nuevas formas, una de las principales son las llamadas ciudades de la ciencia. En Asia son dignos de mencionar los casos de Tsukuba y Kansai y otros 26 complejos llamados ciudades madre, desarrollados por Japón. En China el parque Shenzhen, Wuhan y Xi'an en la zona de Beijing, donde se reportan alrededor de 10,000 empresas de alta tecnología (Goto *et al* 1998); también en la provincia de Jiangsu y la ciudad industrial de Jinan. Xinging y Baijiao en Hong Kong; Hsinchu, en Taiwan; Taedok, en Corea, y en la India los llamados parques tecnológicos de desarrollo rural.

En Estados Unidos se tienen nuevos desarrollos como Bionic Valley, Electronic Bell, Golden Triangle, Research Triangle, Satellite Alley, Silicon Bayou, Silicon Beach, Silicon Desert, Silicon Forest, Silicon Mountain, Silicon Prairie, Tech Island, Optical Valley y muchos más (Malecki, 1991: 298).

En Europa, el Sistema Científico, Tecnológico e Industrial español incluye 23 parques de ciencia y tecnología ubicados a lo largo del país. En Irlanda se cuenta con Parque Tecnológico Nacional; En Italia, Bergamo y Milán; Worclaw en la República Checa, etcétera.

En América Latina aparecen los programas Padetec y Auprotec en Brasil, la región de Litoral, en Argentina y algunos otros.

Estos nuevos desarrollos industriales se encuentran en países con diferentes culturas, en regiones con características económicas distintas; algunas de ellas no eran industrializadas, tal es el caso de Silicon Valley, el Valle de la Óptica, California del Sur o algunas provincias de España. En otras, este nuevo modelo estructuró un segundo proceso de industrialización, por ejemplo la Ruta 128, en Boston. Pero todas las tecnopolis cuentan con una característica en común: en su centro es posible encontrar una o un conjunto de universidades que son las encargadas de producir y difundir el factor conocimiento.

También se observan múltiples transformaciones a nivel de las empresas, dándose por sentada la “economía de la variedad” signada por un conjunto de modificaciones como los cambios en la metodología del diseño; control estadístico de los procesos productivos; búsqueda del cero error; cero inventarios, con la modificación radical en el comportamiento de los productores, no se produce para el almacén sino para el mercado, y la organización de la producción en forma de redes.

Una revisión de las concepciones sobre universidad-empresa

Los ochenta podría ser llamada la década de la vinculación de la universidad-industria o de la asociación de la universidad con los negocios, debido a la intensificación observada en el desarrollo de este proceso y por el contexto organizacional en que la administración de la investigación se empezó a conducir buscando la comercialización del conocimiento (Fairweather, 1988; Slaughter, 1990). Por otra parte (Slaughter, 1993), señala que al finalizar los setenta la mayoría de los trabajos y recomendaciones en torno a las políticas en investigación giraban alrededor de la necesidad de impulsar una ciencia “pura” y “básica”, en 1980 la palabra industria no aparece en los discursos de los presidentes de las principales universidades de investigación de los Estados Unidos, pero para 1985 esta idea ya es manejada de manera central en los discursos de muchos de ellos analizados por la Slaughter¹.

Bell (1999) expone la existencia de una sociedad postindustrial cuyas características se manifiestan por: 1) un cambio en la actividad económica fundamental, de la manufactura a los servicios; 2) cambios en los perfiles de los trabajadores y en los puestos de trabajo; 3) nuevas formas de propiedad con la preponderancia de las profesiones; 4) distintas concepciones en torno a los conceptos y formas de capital financiero y capital humano; 5) cambios en la tecnología y en las maneras de producirla y apropiarla; 6) nueva infraestructura para la producción, y 7) modificaciones en la teoría del valor, el foco de esta teoría ya no es el trabajo sino que cambia por una teoría del valor conocimiento. Es indudable que la teoría de la sociedad postindustrial

¹Slaughter analiza los discursos de los presidentes de las siguientes instituciones: Intituto Tecnológico de Massachusetts y las universidades de Stanford, Florida, Cornell, Vanderbilt y Michigan.

cuenta con sus críticos, pero coinciden en que el conocimiento constituye el eje axial de los cambios actuales. Para este autor las principales instituciones de la sociedad postindustrial son las instituciones intelectuales, mas específicamente las universidades y los centros de investigación. Universidades y centros de investigación ofrecen a la sociedad los cambios más creativos y los talentos más ricos.

Para algunos investigadores (Slaughter, 1998; Slaughter y Leslie, 1997) al realizar un estudio en cuatro países: Estados Unidos, Inglaterra, Canadá y Australia encuentran que se están implementado políticas que favorecen la comercialización de la investigación, el impulso de un curriculum orientada hacia las actividades económicas y la participación de las instituciones de educación superior en los mercados. Los cuatro países señalados se mueven de una sociedad industrial a una sociedad postindustrial. La educación superior resulta más importante en este tipo de sociedad porque existe gran demanda por la capacitación y los conocimientos nuevos. La sociedad postindustrial requiere menos trabajadores, con niveles diferentes de educación, no necesita las mismas habilidades de los trabajadores por largos periodos de tiempo y la preparación obtenida en las carreras no es para toda la vida.

Desde la perspectiva histórica algunos investigadores hacen mención a dos revoluciones académicas: la primera está referida a finales del siglo XIX y principios del siglo XX cuando se introdujo la investigación como una actividad sustantiva de la universidad, a las actividades de transmisión y conservación del conocimiento se agrega la de producción de éste. La segunda revolución académica se inicia en la década de los ochenta del siglo pasado y se caracteriza porque el conocimiento es el elemento central, la universidad, además de producirlo, se encarga de realizar ciertas aplicaciones comerciales del mismo (Etzkowitz, Webster, & Healy, 1998).

El modelo lineal de “jalón de la demanda” o “empuje de la oferta” ha sido sustituido por un modelo de análisis en redes, donde los tres principales actores: Estado, universidades y empresas conforman lo que Etzkowitz denomina la “triple hélice”, que se encarga de mover el desarrollo económico de una región.

El concepto de “triple hélice” implica la emergencia de nuevas estructuras institucionales que tienen la característica de ser híbridas y que se encaminan hacia el logro de una convergencia institucional y cultural de los tres sectores: academia, industria y gobierno como un todo participando en la producción y comercialización del conocimiento, conformando así un sistema nacional de innovación tecnológica (Webster y Packer, 1997).

Existen cuatro dimensiones para el desarrollo de este modelo (Etzkowitz *et al.* , 1997), 1) la transformación interna de cada una de las “hélices” para crear las condiciones que le permitan desarrollar colaboraciones; 2) la influencia de cada una de las “hélices sobre las otras”; 3) la creación de nuevas formas generales que posibiliten la interacción entre las tres “hélices” a través de redes, y 4) los efectos que sobre el desarrollo de la sociedad pueden tener estas interacciones. Ante esto es posible trabajar en las siguientes reflexiones.

1. Las instituciones han asumido el papel económico, tanto en lo interno como en lo externo, lo que implica asimilar para el mediano y largo plazos la segunda revolución académica. En la primera revolución, la universidad fue capaz de liderar la producción de conocimiento, definiendo y estructurando nuevos departamentos e institucionalizando la función de investigación. En estos momentos las instituciones están definiendo e institucionalizando nuevas instancias que la lleven a valorizar de otra forma su trabajo,
2. El fenómeno no se está dando por igual en las diferentes regiones, tanto al interior de los países como a nivel de regiones supranacionales, en este sentido se pueden mencionar los diferentes estudios realizados por la OCDE y otros organismos internacionales.
3. El fenómeno se observa no sólo en convenios magnos entre las grandes corporaciones y las universidades más reconocidas, sino que ha sido capaz de llegar a todos los países y a las empresas pequeñas y a universidades de menor reconocimiento.
4. Es posible observar ciertas tensiones entre las diferentes unidades académicas de las instituciones, o en áreas del conocimiento, esto es natural porque un fenómeno como éste no puede pasar sin conflictos al interior de las universidades.

5. Al asumir las empresas una conducta académica, ¿cómo repercute esto en la universidad?, o bien, ¿cómo repercute la conducta de comercialización de resultados en la empresa y en otros organismos de la sociedad?
6. ¿El Estado ocupacional de los académicos, las relaciones de trabajo transformarán los contratos colectivos o las estructuras y políticas de los sindicatos y uniones de profesores?
7. Las formas de prestigio de los académicos, ¿cambiarán las escalas de valores de las comunidades académicas?
8. ¿Se cuenta o se contará en el corto plazo con la metrología necesaria para evaluar las nuevas relaciones establecidas por las instituciones de educación superior?
9. ¿Cómo afectará este proceso la relación entre docencia e investigación? ¿Cambiarán los estilos y formas de llevar a cabo cada una de estas funciones?

Las anteriores constituyen algunas reflexiones y preguntas que los académicos tenemos que hacernos ante esta llamada segunda revolución académica.

Nuevas estructuras universitarias

Matkin (1997) explica el surgimiento de nuevas dependencias universitarias para atender las tareas relativas a la educación continua y a la transferencia de tecnología. Para la educación continua se pueden encontrar los siguientes modelos:

Descentralizado.

La vinculación se realiza directamente por la facultades y departamentos, su ventaja es que mantiene las actividades de educación continua cerca de los profesores y de los departamentos que son los responsables de llevarla a cabo, éstos pueden financiar parte de sus actividades mediante los ingresos provenientes de los diferentes programas y cursos ofrecidos, además es una forma de mantener relaciones permanentes con los grupos de profesionales. La desventaja es que tiende a servir a los intereses de las facultades y departamentos más que obedecer a una política general de la universidad, y dificulta a los administradores universitarios a nivel general mantener una planeación adecuada sobre estas actividades. También pueden resultar de baja intensidad y presentar una gran heterogeneidad a nivel general de la institución.

El modelo centralizado.

La educación continua se ofrece a través de una unidad de la administración central la cual es dirigida por un administrador que tiene el nombramiento de director. La ventaja de esta forma es que rápidamente se identifican los intereses de la institución en este tipo de actividades; es más fácil llevar a cabo una buena planeación y control logrando promover la institución como un todo. Resulta más sencillo integrar el catálogo de cursos y el *staff* de capacitadores. Presenta desventajas en cuanto a la centralización de recursos y decisiones y puede entrar en contradicción con las unidades académicas.

El modelo híbrido.

Raramente se puede encontrar un modelo completo ya sea centralizado o descentralizado, generalmente las instituciones cuentan con una oficina central que define políticas, realiza gestiones y sirve de facilitadora a las actividades de educación continua de las facultades o departamentos. Con ello se busca eliminar las desventajas que presentan los dos modelos anteriores.

Oficinas externas.

Derivado de la dificultad de disponer de oficinas para la educación continua al interior de las instituciones, se puede optar por una dependencia externa que funciona en forma independiente de la universidad, con dinámica propia, pero con la obligación de rendir cuentas a la institución. La ventaja es que puede estar exenta de los problemas de la institución y puede responder de mejor manera a las dinámicas del mercado al disponer de una mayor flexibilidad. Pero la desventaja es precisamente que no goza de los beneficios de la fuerza institucional por no encontrarse directamente instalada en la universidad.

También Matkin, en el mismo trabajo, desarrolla ciertos modelos organizativos para la transferencia de tecnología.

Integrado a la institución.

La dependencia de vinculación se encuentra en el interior de la universidad disponiendo de espacios administrativos de la misma, generalmente es operada por un investigador, requiere de un gran compromiso institucional por parte de los profesores, sus actividades se pueden planear y controlar con mayor facilidad y se obtienen recursos para la universidad como un todo. La ventaja es que puede involucrar de mejor manera las facultades y departamentos y estimular la participación de los equipos de profesores y estudiantes. Una desventaja puede ser que cuando la transferencia ya adquiere una dinámica propia difícilmente se puede controlar desde la administración central el quehacer de profesores y estudiantes.

Una organización periférica.

Generalmente es operada por un administrador contratado de manera expresa para este fin, pero los resultados se reportan a la universidad y las políticas las define esta última. La ventaja es que puede emplear profesionales en las actividades de vinculación y también puede hacer contratos con los propios profesores de la institución. La desventaja es que está menos relacionada con los intereses de los departamentos, facultades e investigadores.

Una organización subsidiaria.

Es una forma separada de la universidad tanto física como legalmente, generalmente es un organismo que no busca utilidades financieras sino apoyar a la institución en la gestión tecnológica; es muy útil como puente entre la universidad y los sectores productivos. La ventaja es que tiene personalidad jurídica propia, puede hacer contratos, realizar determinadas gestiones sin involucrar a la institución y utilizar mecanismos de compensación no regidos por los esquemas tradicionales de contratación de la universidad. Las desventajas consisten en que las relaciones con la universidad pueden no ser claras y entrar en contradicciones.

Una oficina interdependiente.

Es una forma separada pero donde la universidad tiene responsabilidad sobre ciertas áreas.

Una organización independiente.

La institución no tiene ninguna responsabilidad en su conducción, sólo se acerca a ella a través de convenios o contratos.

Cada institución puede asumir diferentes formas o a veces combinadas de acuerdo con un conjunto de factores entre los que se encuentran la disposición y capacidad de los investigadores, el grado de control que se desea mantener sobre los organismos de vinculación, la forma de sostenimiento económico de este organismo, quiénes son los socios y la forma de interactuar con ellos. En lo interno se debe tomar en cuenta el tipo de organización institucional, la forma de existencia de las unidades y la facilidad para transformar la estructura administrativa e incluir nuevas unidades organizativas, la cultura organizacional existente, los riesgos financieros y del mercado, el compromiso de los líderes de la institución y de los organismos.

De hecho, al entrar en contacto directo con los sectores productivos, la universidad puede experimentar cambios en los renglones siguientes: 1) nuevas consideraciones en cuanto al *currículum* ; 2) modificaciones en la educación continua; 3) mecanismos y facilidades para intercambio de estudiantes y profesores; 4) puede modificar sus programas de posgrado; 5) definir nuevas líneas de investigación, y 6) formas de contratación y mecanismos de pago a los profesores.

Konishi (2000), desarrolla tres modalidades en la vinculación de la universidad-industria.

1. *Servicios y Consultoría.* Por este medio la universidad es capaz de realizar un conjunto de servicios entre los que sobresalen extensión industrial, parques científicos, centros de excelencia, consejos asesores de tecnología, pequeños negocios, agencias coordinadas por el Estado, centros de desarrollo, redes de transferencia de tecnología, incubadoras de empresas, servicios de laboratorios, calibración de equipos y certificación de productos y servicios.

2. *Capacitación y actualización a trabajadores.*

Los servicios de entrenamiento y actualización del personal de las empresas lo puede hacer la universidad a través de las siguientes mecanismos: educación continua, cooperación en equipos de trabajo, cursos cortos, intercambio de personal, aprendizaje a distancia, centros de entrenamiento en manejo de ciertos equipos y técnicas de laboratorio, y entrenamiento en administración.

3. *Modalidad en investigación.*

Centros de investigación, institutos de investigación aplicada, laboratorios para investigación, formación de consorcios, proyectos de investigación universidad-industria, pequeños programas de transferencia de tecnología y parques de investigación científica.

Mecanismos para la vinculación

Según un documento de ANUIES (1998), los instrumentos que puede poner en marcha el SCTI (Sistema de Ciencia, Tecnología e Industria) pueden inscribirse, en función de sus características y objetivos, en los siguientes niveles.

Instrumentos para:

- Formalizar la oferta de las universidades, posibilitando las actividades en respuesta a la demanda de las empresas.
- Impulsar la transferencia de resultados de investigación y tecnología generados a partir de la actividad investigativa de las universidades y favorecer la obtención de resultados aplicables.
- Facilitar las acciones tendientes a lograr un mejor conocimiento, una mayor comunicación y colaboración entre los diferentes elementos del SCTI.

Instrumentos de interrelación pasiva : Proyectos de investigación y desarrollo, licencias de cesión de patentes, informes técnicos y asesoría científica, apoyo tecnológico, servicios de normalización, calibración y ensayos industriales, información científica y tecnológica y formación de personal científico y técnico.

Instrumentos de interrelación activa : Difusión de la actividad investigadora, seguimiento de la evaluación de los resultados de los proyectos de investigación, difusión de la oferta tecnológica, asistencia a las empresas para contactar con organismos extranjeros de investigación, apoyo a las empresas para la venta de tecnología en el exterior, acuerdos marco entre universidades y empresas, y programas de reforzamiento de objetivos aplicados.

Instrumentos de interconexión : Este tipo de instrumentos sólo son posible cuando las instituciones ya han alcanzado determinado grado de madurez y pueden ser acciones de sensibilización y movilización de los sectores productivos, redes de cooperación, foros industria- investigación y programas de investigación cooperativa.

Obstáculos al proceso de vinculación

En países como el nuestro este proceso ha tenido una serie de obstáculos, que ANUIES (1998) los relaciona de la siguientes manera:

Obstáculos Institucionales. Vacío de políticas y mecanismos flexibles que definan los ingresos para los académicos derivados del desarrollo de programas de vinculación, definición de costos de los servicios, elaboración de convenios, salvaguarda de la propiedad intelectual, autorías y patentes; carencia de recursos financieros institucionales para el desarrollo de programas de vinculación; falta de estímulos al personal académico para el desempeño de las actividades de vinculación; carencia de un espacio institucional para la gestión de la vinculación como unidades gestoras de ventanilla única; deficiencias de carácter académico como la falta de experiencia profesional de los profesores y desvinculación de las actividades sustantivas al interior de las instituciones.

Obstáculos de carácter cultural. Pueden generar una relación distante debido a factores de tipo motivacional, de comunicación, desconfianza y actitud pasiva por parte de los investigadores, docentes y estudiantes. Además, en muchos casos, puede existir la idea entre los investigadores de que serán explotados mediante el trabajo con las empresas.

Obstáculos del sector productivo. Entre estos se encuentran: la falta de disposición, apertura e interés para ejecutar proyectos de vinculación, poca comunicación, la limitada sensibilización respecto a los beneficios que puede proporcionar la vinculación, la falta de confianza y la consideración de que la prestación de servicios por parte de las IES debe ser de manera gratuita o a muy bajo precio; desconocimiento del valor estratégico de la tecnología; escasa presencia de mecanismos gubernamentales con fondos en capital en riesgo; una cultura empresarial desarrollada sobre procedimientos pragmáticos; carencia de mecanismos y políticas en las empresas para la evaluación y seguimiento de proyectos, entre otros.

En el proceso de vinculación es posible vislumbrar los siguientes problemas:

Persistencia de un clima de recelo y desconfianza recíproca entre empresarios e investigadores, que a veces subsiste a pesar del reconocimiento de las ventajas de lograr este acercamiento

Escepticismo en las valoraciones del sentido que puede tener este tipo de colaboración y sus posibles resultados, muchos empresarios y profesionistas de la industria, albergan dudas sobre la capacidad real de los investigadores y laboratorios de los centros de educación superior en la solución de problemas prácticos. Los académicos por su parte, pueden no hallar científicamente relevante un tipo de trabajo en el que, además, hay que obtener resultados, cumplir plazos y otras exigencias a las que no están acostumbrados.

Problemas derivados de la organización y carácter institucional de la universidad o institución de educación superior.

La interacción del mundo empresarial, puede dar lugar a importantes conflictos en el marco de la convivencia universitaria del centro de investigación.

La primacía en el mercado, es una variable estratégica buscada por la empresa para mejorar su competitividad

La exigencia de confidencialidad vista como garantía de que los desarrollos parciales o resultados finales no serán transferidos a terceros.

La necesidad de publicar es una demanda corriente en el sistema de evaluación de los investigadores, lo cual es incompatible con la retención de información y ocultamiento de resultados que demanda el secreto industrial.

Cierta inestabilidad laboral y baja continuidad en los equipos universitarios genera temor empresarial de fuga de información hacia los competidores. El temor a que los proyectos se vean truncados por problemas estudiantiles, sindicales o presupuestales.

Las cuestiones vinculadas a la propiedad de los resultados tecnológicos generados en la universidad u otros organismos públicos de investigación.

Las empresas tienden a considerar que la tecnología generada bajo contrato y financiada con sus recursos debe estar sujeta al derecho de propiedad sin limitaciones.

Los centros de investigación procuran la retención de ciertos derechos sobre el desarrollo conseguido, con la idea de que el valor comercial que el mismo alcanza en el mercado depende del aporte tecnológico brindado.

La preferencia empresarial por los proyectos de corto plazo y bajo financiamiento

La reglamentación y administración universitarias, no son corrientemente compatibles con la gestión industrial.

Formas de manifestarse este proceso en México

Políticas en ciencia y tecnología

Tradicionalmente, las IES en México han trabajado con tres funciones fundamentales: docencia, investigación y difusión de la cultura. A pesar de que en los marcos legales de referencia de estas instituciones se incluyen sólo estas tres funciones, en la década de los noventa se ha desarrollado de manera práctica una cuarta función, la vinculación con los sectores productivos y sociales. En este apartado se listan un conjunto de políticas que hacen ver la preocupación de los gobiernos porque las universidades y los organismos encargados de la educación superior formalicen relaciones de trabajo con las empresas.

En los documentos enunciativos de las políticas en ciencia, tecnología y educación superior es posible observar un conjunto de elementos que pretenden impulsar los procesos de vinculación. El Programa Indicativo de Ciencia y Tecnología de 1976 marcaba que la carencia de vinculación entre las IES y la industria era producto de que vivíamos una economía dependiente, como consecuencia de ello el sector industrial no demandaba conocimientos, ni las universidades eran capaces de producirlos en condiciones de ser incorporados a la producción de bienes y servicios. Las empresas compraban las tecnologías en operación, las cuales eran instaladas “llave en mano” en las industrias. El Programa de Desarrollo Tecnológico y Científico (1984-1988) estableció un subprograma denominado de “Enlace investigación- producción”, donde el elemento central era buscar la relación entre las empresas del sector público y las universidades.

Ya en los noventa, el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (1990-1994) proponía la creación de los llamados “fondos aparejados” (50% el gobierno y 50% la empresa), en la idea de promover proyectos de desarrollo tecnológico de manera conjunta. El Programa de Ciencia y Tecnología (1995-2000) recogía un conjunto de proyectos de vinculación que habían tenido éxito, tal es el caso de Hylsa con UANL; Cydsa con el ITESM, Alpro con el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo; Condumex con el Centro de Investigaciones Ópticas; Industrias Resistol con la UNAM; Vitro y Peñoles con el CINVESTAV, etcétera.

Reconoce que, a pesar de todos los ejemplos y acciones emprendidas, la vinculación era escasa, ya que no existía una conducta de parte de las empresas y dependencias públicas, para recurrir a los centros de investigación y educación superior en la búsqueda de solución a sus problemas técnicos o bien para la adquisición de conocimientos.

Por otra parte, el Programa de Desarrollo Educativo (1995-2000) reconocía que aunque los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico habían alcanzado niveles altos de calidad, el número de proyectos con aplicaciones prácticas eran bajos. La diversidad de regiones en el país no se expresaban en una diferencia institucional en cuanto a políticas, programas de apoyo a la investigación eran similares a lo largo del país.

En cuanto a la normatividad, el día 21 de mayo de 1999, apareció en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. Abroga la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico aparecida en el *Diario Oficial de la Federación* del día 21 de enero de 1985.

Inicia con un conjunto de disposiciones generales que tienen como novedad la inclusión de la vinculación de los centros de investigación con los sectores productivos; pero además, la vinculación de la investigación con la educación superior en general.

Se basa en 19 principios muy bien definidos y adecuados, pero uno que se debe considerar fundamental es el que se refiere a que la “toma de decisiones, desde la determinación de políticas generales y presupuestales en materia de ciencia y tecnología hasta las orientaciones de asignación de recursos a proyectos específicos, se llevará a cabo con la participación de las comunidades científica y tecnológica, y escuchando la opinión del sector empresarial”.

Se pueden encontrar algunas deficiencias en esta Ley, por ejemplo: no hace ninguna referencia al sistema nacional y a los sistemas regionales de innovación tecnológica, categorías sobre las cuales trabajan, los países desarrollados, su política en ciencia y tecnología. También hace falta resaltar el papel que cumple esta última variable en el desarrollo de la sociedad; sin embargo constituye un gran avance en la construcción de un marco normativo para las actividades de ciencia y tecnología en México.

En 1991, el CONACyT experimenta una reestructuración que se distingue por la creación de un consejo asesor, el cual se integra por miembros sobresalientes de las diferentes áreas del conocimiento de comunidad científica y académica de las instituciones del país, que con sus recomendaciones y aportaciones respaldan la implementación de las medidas de política que esta institución impulsa.

La reforma se acentuó en dos áreas: a) apoyos a la investigación científica y b) apoyos a la modernización tecnológica. En la primera se consideró el Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia, cátedras patrimoniales de excelencia, repatriación y retención de investigadores mexicanos, estancias posdoctorales y sabáticas, apoyo a proyectos de investigación, apoyo a proyectos para identificación y selección de campos nuevos, emergentes y rezagados y la continuación del SNI. En cuanto a la modernización tecnológica se impulsó un conjunto de fondos, tales como FIDETEC, FORCYTEC y PAYDEC.

A partir de 1992 y hasta 1997, el Conacyt instrumentó el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia en México (PACIME), este programa cambia de orientación y de nombre en 1998, a partir de entonces se denomina Programa para el Conocimiento y la Innovación (PCI), que incluye diferentes áreas: a) investigación científica para la creación y la aplicación de la ciencia y la tecnología; b) la vinculación de la ciencia y tecnología con el sector productivo, y c) la modernización de las empresas. Sin duda, que la tendencia del PCI por acercarse al sector productivo es muy superior a la observada en el Pacime.

También el CONACyT inicia en 1998, el Programa de Modernización Tecnológica el cual pretende apoyar a las pequeñas y medianas empresas en la ruta de la modernización tecnológica. Incluye dos programas especiales: el Programa de Apoyo a Proyectos Conjuntos en Investigación y Desarrollo (Paidec), el cual busca reducir la resistencia de las empresas para trabajar con las instituciones de educación superior; el segundo, es para impulsar la vinculación de las instituciones de educación superior con el sector productivo y se denomina (PROVINC).

Por otra parte, se crean los “Sistemas de Investigación Regional”, el primero de ellos fue el Sistema de Investigación del Mar de Cortés, fundado en junio de 1993. Actualmente existen nueve sistemas a lo largo del país. El funcionamiento de estos sistemas gira alrededor de dos ejes: a) la descentralización de las decisiones y b) la complementación en la realización de actividades en ciencia y tecnología con los productores del sector público, privado y social. Los comités de planeación de estos sistemas están constituidos por 788 miembros; 482 son investigadores, 191 son parte del sector público, y 161 del sector privado. Es importante mencionar que en la aplicación a las convocatorias para recibir fondos de estos sistemas en cada proyecto se debe incluir una empresa la cual se constituye en usuaria de los resultados del proyecto.

Las aportaciones desde la ANUIES

La Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) se distingue, entre otras tareas, por su decisivo trabajo de impulso a la vinculación, desde explicaciones teóricas del proceso, recomendaciones de política hasta la asesoría a proyectos particulares de algunas de sus asociadas.

En 1995, esta Asociación logró la creación, en cinco de sus seis regiones, de “grupos permanentes de trabajo para la vinculación”, los cuales han promovido múltiples tareas entre investigadores de las instituciones de cada región, y de las instituciones con las empresas. Estos grupos llevaron a cabo encuentros regionales sobre vinculación en los meses de julio a septiembre de 1996, en las universidades autónomas de Baja California Sur, Morelos, Nuevo León, Colima y Chiapas, en total se contó con 875 asistentes y 220 ponencias. Con base en estos encuentros regionales se llevó a cabo el Tercer Congreso Nacional de Vinculación, en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, los días 27 y 28 de enero de 1997 donde se presentaron 140 ponencias y hubo 450 asistentes de 147 instituciones (Pallán y Ávila, 1997).

En 1998, la Anuies publicó el llamado *Manual Práctico Acerca de la Vinculación Universidad-Empresa* .

Este ofrece un marco para el desarrollo de proyectos de vinculación universidad-empresa en México, ya que contiene un conjunto de políticas y acciones posibles que las universidades pueden realizar para promover el proceso de vinculación. Una importante contribución de este manual es que considera la relación entre ciencia, tecnología e industria como un sistema. Este documento sugiere 12 estrategias para promover la vinculación de las universidades con el sector productivo, que refieren a: 1) la universidad debe contar con una base de datos sobre los servicios que ofrece; 2) los profesores e investigadores deben mejorar su conocimiento acerca de la comercialización de la investigación científica; 3) promover la libre movilidad de recursos humanos entre universidades y empresas; 4) universidades y empresas deben estar en permanente comunicación; 5) el gobierno debe crear ciertos fondos para promover la vinculación, y 6) la necesidad de que universidades y empresas firmen convenios.

Según esta institución, existen 14 factores de éxito para la vinculación desde la perspectiva de las universidades: 1) la existencia de investigadores; 2) existencia de infraestructura de laboratorios, aulas, bibliotecas; 3) existencia de estructuras para la vinculación; 4) gestión adecuada de recursos financieros para proyectos de vinculación; 5) la capacidad de gestión tecnológica de las IES para realizar proyectos de vinculación; 6) licenciamiento de patentes; 7) la existencia de políticas institucionales para las actividades de vinculación; 8) planes de estudio que permitan la participación de los estudiantes en las actividades de vinculación; 9) la existencia de grupos académicos que se adapten a los requerimientos del sector productivo; 10) el conocimiento de políticas que impulsen la vinculación; 11) la existencia de interlocutores apropiados; 12) la existencia de empresas con una cultura que promueva la innovación; 13) la identificación, por parte de las empresas, de los servicios que pueden ofrecer las IES, y 14) la existencia en la empresa de responsables de proyectos de vinculación (ANUIES, 1999: 15).

En el mismo trabajo se apuntan 12 factores necesarios para el éxito desde la perspectiva de las empresas.

ANUIES (1999) elabora un reporte que incluye 12 casos exitosos de vinculación, los cuales se consideran como ejemplos para las otras universidades y en los cuales se incluyen: factores de éxito en los casos de desarrollo y transferencia de tecnología, tres casos; factores de éxito en los casos de asistencia técnica y servicios, tres reportes; factores de éxito en el caso de la educación dual, dos reportes; factores de éxito en el caso de la educación permanente, dos reportes; factores de éxito en los casos de agentes de vinculación, dos reportes.

Para el 2000, la ANUIES da a conocer *La educación Superior en el Siglo XXI: Líneas Estratégicas de Desarrollo*, entre las variables que diagnostica incluye la vinculación en la educación superior. Recomienda un conjunto de políticas que pueden ser consideradas, tanto por el sector gubernamental como por las propias instituciones.

En 1991 se crearon los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior, donde el Comité de Administración y Gestión Institucional incluyó el área de Coordinación y Vinculación, que a la fecha ha evaluado esta función en cerca de 80 instituciones. Si bien la función se denomina Coordinación y Vinculación, lo que generalmente se evalúa es la vinculación desde la perspectiva de su normatividad, organismo y mecanismos para la realización de esta función.

El comportamiento y diferenciación de las IES

Las primeras dependencias universitarias que de manera declarada empezaron a trabajar proyectos con los sectores productivos fueron el Instituto de Ingeniería y el Centro de Innovación Tecnológica (CIT), ambos en la UNAM. Este último fue cerrado en 1998 y creada la Coordinación de Vinculación, entidad administrativa con alto rango en la estructura universitaria, la cual fue cerrada tres años más tarde para dar paso a la Secretaría de Investigación y Desarrollo, dentro de la Coordinación de Investigación Científica.

La Universidad Autónoma del Estado de Morelos ha logrado ciertos desarrollos importantes a través del Centro de Investigaciones en Biotecnología y el Centro de Estudios Ambientales e Investigaciones de la Sierra de Huautla. Una acción importante del primero de ellos fue la creación de la empresa universitaria Biovemex la cual trabaja con plantas ornamentales para la exportación. Esta empresa fue producto de un convenio de la institución con los productores de plantas ornamentales del estado, la idea era que los investigadores lograran el mejoramiento de las plantas y nuevas plantas de jardinería por medio de las técnicas de micropropagación.

En 1990 la Universidad Autónoma de Nuevo León firmó un convenio con la Industria Peñoles para la formación y capacitación de recursos humanos. El propósito de este convenio era disminuir la dependencia tecnológica del extranjero e incrementar las exportaciones hacia los Estados Unidos. Entre la firma de este convenio y hasta 1996, la institución desarrolló diez proyectos con grandes empresas, las cuales son: Alfa, Vitro, Cydsa, Pyosa; Visa, Cemex, IBM, Microsoft, AT&T y VW. En mayo de 1996, la UANL creó el Consejo Consultivo Externo (Tamez y Barragán, 1999) cuyo objetivo es coadyuvar en las labores que desarrolla la UANL, así como promover la vinculación entre esa casa de estudios con los diversos sectores de la sociedad. Lo integran 32 miembros de la comunidad neoleonesa y funciona en seis comisiones: Arte y cultura; Asuntos académicos; Asuntos administrativos y financieros; Deportes; Investigación científica y desarrollo tecnológico; Vinculación Social, y Asuntos Internacionales. Destaca la comisión de Vinculación, la cual hasta 1998 había realizado 15 acciones, donde sobresalen los convenios con los grupos Vitro y Pulsar.

La Universidad Autónoma de Chiapas impulsa la vinculación a través de sus 30 unidades académicas, pero el principal proyecto es el denominado "Ganadería 2000", el cual se realiza a través de cuatro unidades de vinculación.

En cuanto a la existencia de un organismo de vinculación, las instituciones son muy diferentes, pues algunas como la UABC cuenta con un organismo encargado de estas tareas a nivel central y cada instituto o facultad dispone de un responsable de vinculación. Esta universidad ha logrado conformar una red impulsando la creación de consejos de vinculación en cada una de las unidades académicas y en cada una de las siguientes ciudades: Mexicali, Tijuana, Ensenada y Tecate. Además, en el periodo 1999-2000 se instalaron 22 consejos de vinculación en las unidades académicas y al finalizar el año 2000 se contaba con 15 consejos en Mexicali, ocho en Tijuana, seis en Ensenada y uno en Tecate.

Algunas instituciones han promovido la creación de una dependencia encargada de la vinculación, pero no ha sido producto de un desarrollo institucional, sino más bien surgió del trabajo de un equipo académico que en determinado momento se encontraba en condiciones de impulsar tareas de este tipo, cuando este equipo es cambiado de dependencia, las actividades de coordinación de la vinculación en el nivel general se ven disminuidas o la dependencia que fue creada con este fin se vio precisada a cerrar, tal es el caso de la Unidad de Gestión e Información Tecnológica de la Universidad de Sonora (UNISON). La UAS en 1993 transformó la Dirección de Intercambio Académico en Dirección de Intercambio y Vinculación Académica, pero este hecho también fue producto del impulso individual y la visión de la persona que en ese momento encabezaba la dependencia. En el caso de la UNISON cuenta con el Consejo de Vinculación y la Fundación UNISON que le han dado un fuerte impulso institucional a la vinculación. En la UAS se aprobó el Consejo de Vinculación desde 1993, pero a la fecha no se ha logrado conformar y en la práctica no ha tenido ningún efecto.

En cuanto a los centros SEP-Conacyt también existe marcada diferencia, pues el CICESE cuenta con una Dirección de Vinculación, la cual surge en junio de 1997, tiene como antecedente la Dirección de gestión Tecnológica. El CIAD no dispone de una dependencia de este tipo, pero ambos presentan un marcado dinamismo en las tareas de vinculación.

Un modelo que lleva implícita la función de vinculación es el de las universidades tecnológicas, pues desde su justificación se señala que se otorga prioridad a la vinculación entre la universidad y sector productivo. Su misión incluye "la formación de hombres y mujeres que garanticen la competitividad de las empresas, preparados para responder a los cambios tecnológicos y consecutivamente a un mejor desarrollo social" y su objetivo es: "Desarrollar la educación universitaria tecnológica, mediante la ejecución de acciones académicas

y de vinculación con el sector productivo de bienes y servicios, que le permitan promover el desarrollo del individuo y de la sociedad”. En el organigrama de estas instituciones se incluye una secretaría de vinculación.

El sistema de tecnológicos ha desarrollado un conjunto de acciones encaminadas a promover la vinculación con los sectores productivos, en primer lugar en cada uno de los tecnológicos se creó un departamento encargado de la gestión tecnológica y vinculación. Además, estas instituciones cuentan con varios programas para promover el proceso de acercamiento con las empresas, tal es el caso de “Empretec”, formación de emprendedores; residencias profesionales, las cuales son obligatorias; seguimiento de egresados; empresario huésped y múltiples servicios de laboratorios y cursos de capacitación.

Conclusiones

Por lo desarrollado en el artículo se puede observar que a pesar de que los procesos de vinculación son relativamente nuevos ya se cuenta con avances en la construcción de teorías explicativas del fenómeno, las cuales se ha desarrollado desde los campos de la educación, economía, sociología y otras disciplinas.

Las dependencias encargadas de la vinculación al interior de las instituciones presentan serias dificultades para su institucionalización, pues se puede observar que cuando ocurren los cambios de autoridades universitarias, en muchas ocasiones las dependencias de vinculación se cierran o bien sus funciones se transfieren a otras dependencias, tal es el caso de la UNAM y la UNISON.

La existencia de programas como Fomes ha influido en la creación de organismos y programas de vinculación, pues en su mayoría, las universidades públicas, fueron apoyadas estas actividades con recursos provenientes de estos fondos en la década de los noventa.

La existencia de un organismo encargado de las tareas de vinculación al interior de las instituciones no ha sido determinante en la realización de este tipo de actividades, existen otros elementos que cuentan con un mayor peso, tal es el caso de la dinámica de las actividades económicas y la disposición de los investigadores para emprender este tipo de tareas. Si embargo, las instituciones deben contar con los mecanismos para el impulso y control de esta función porque de otra forma se corren algunos riesgos, pues se da el caso de que sin ninguna orientación en cuanto a política de impulso y regulación de estas actividades, los investigadores puedan ofrecer servicios utilizando recursos y laboratorios de la propia institución, sin los correspondientes beneficios institucionales.

La función de vinculación debe protegerse con políticas más flexibles, atendiendo las características regionales. No resulta adecuado diseñar una política de vinculación desde el centro del país, que llegue hasta la definición de acciones en áreas específicas, porque existe una diversidad de regiones y múltiples situaciones particulares de las instituciones.

Referencias

ACKOFF, Russell L. (1999). *Re-creating the corporation: A design of organizations for the 21st century* , Oxford University Press, New York.

ANUIES (1998). *Manual práctico sobre la vinculación Universidad - empresa* , Anuiés, México.

----- (1999). *Casos exitosos de vinculación Universidad-Empresa* , ANUIES-Cese-UANL, México.

BELL, Daniel (1999). *The coming of pos-industrial society* , Basic books, New York

ETZKOWITZ, Henry (1994). “Academic industry relations: A sociological paradigm for economic development”, en Loet Leydesdorff y Peter Van Der Besselaar, *Evolutionary Economics and Chaos Theory*, Pinter Publishers, London.

ETZKOWITZ, Henry (1989). “Entrepreneurial science in the academy: A case of the transformation of norms”, *Social problems*, vol 36, no. 1, February 1989.

- ETZKOWITZ, Henry; Webster, Andrew y Healey, Peter (1998). *Capitalizing Knowledge. New Interactions of Industry and Academia* , ed. State University of New York, Albany.
- ETZKOWITZ, Henry y Leydesdorff, Loet (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations* , ed. Pinter, London and Washington.
- FAIRWEATHER, James S. (1988). *Entrepreneurship and Higher Education, Lessons for Colleges, Universities and Industries* , ERIC-ASHE, Washington-Texas.
- GOTO, Kunio; Gibson, David V; López Cepero, Heidi, y Stewart, Graham (1998), *The Science in a Global Context* , The University of Texas, Austin
- KONISHI, Yasuo (2000). “Industry-University Linkage and the Role of Universities in the 21st Century”, en Conceicao, Pedro; Gibson, David V.; Heitor, Manuel V. y Shariq, Syed, *Science, Technology, and Innovation Policy. Opportunities and Challenges for the Knowledge Economy* , ed. Quorum Books, Westport, Connecticut y London.
- LÓPEZ Leyva, Santos (1997). *La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: su perfil económico* , UAS, Culiacán.
- (2001), *Un espacio teórico de la innovación tecnológica* , UAS-Conacyt-Ciercas, Culiacán.
- MALECKI, Edward J. (1991). *Technology and Economic Development* , ed. Longman Scientific & Technical-John Wiley, New York
- MATKIN, Gary W (1997). Organizing University Economic Development: Lessons for Continuing Education and Technology Transfer, en *New Directions for Higher Education* , núm 97, Spring.
- MATKIN, Gary W. (1990). *Technology transfer and the University* , American Council on Education and MacMillan Publishing Company, New York and Toronto.
- PALLÁN FIGUEROA, Carlos y Ávila García, Gerardo (1997). *Estrategias para el Impulso de la Vinculación Universidad-Empresa* , ANUIES -UAEM, México.
- TAMEZ GUERRA, Reyes S. y Barragán Villareal, Miguel (1999). “Consejo Consultivo Externo de la Universidad Autónoma de Nuevo León”, en *Casos exitosos de vinculación Universidad-empresa* , ANUIES-CESE-UANL, México.
- SLAUGHTER, Sheila (1990). *The Higher Learning and High Technology: Dynamics of higher education policy formation* , State University of New York Press, Albany
- SLAUGHTER, Sheila (1993). “Beyond basic science: Research university president’s narratives of science policy”, *Science technology and human values* , vol. 18, no. 3, Summer 1993.
- SLAUGHTER, Sheila (1998). “National Higher Education policies in a global Economy, en Jan Currie y Janice Newson”, *Universities and globalization, critical perspectives* , Sage Publications, Thousand Oaks, London, New Delhi.
- SLAUGHTER, Sheila y Leslie, Larry (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University* , The John Hopkins University Press, Baltimore and London
- SOLLEIRO, José Luis (1994). “Gestión de la vinculación universidad-sector productivo”, en *Gestión tecnológica y desarrollo universitario. El aporte CINDA: veinte años de cooperación académica internacional* , Santiago de Chile,
- WEBSTER, Andrew y Packer, Kathryn (1997). “When Worlds Collide: Patents in a Public-Sector Research”, en Etzkowitz, Henry y Leydesdorff, Loet, *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple helix of University-Industry- Government Relations* , ed. Pinter, London y Washington.