



Tomado de: <https://utcancun.edu.mx/index.php/enlace-universitario/vinculacion/gestion-empresarial-2>

La vinculación universidad-empresa y sus canales de interacción desde la perspectiva de la academia, de la empresa y de las políticas públicas

University-industry linkage and their interaction channels from the perspective of the academy, the industry and the public policies

Gabriela Sarabia-Altamirano

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario “Lic. Adolfo López Mateos”, edificio Centro de Excelencia, primer piso, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, C.P. 87149.

Correspondencia:
gaba.sa@gmail.com

Fecha de recepción:
29 de mayo de 2015

Fecha de aceptación:
23 de octubre de 2015

RESUMEN

La vinculación universidad-empresa es un factor con alto impacto en el desarrollo económico de los países, que permite que el conocimiento y la tecnología generados se comercialicen en beneficio de la sociedad. Por muchos años, los indicadores de éxito de estas actividades fueron las patentes, el licenciamiento y la creación de empresas (spin-off), sin embargo, se han identificado canales informales de interacción que, por su frecuencia y retribución, tienen incluso más importancia que las interacciones formales. En este trabajo se analizó la vinculación universidad-empresa desde la perspectiva de los principales actores, como son

la empresa, la universidad y el propio investigador, así como el efecto de las políticas públicas; mostrando cada actor distintas motivaciones y barreras que los han llevado o no, a establecer interacciones. Los países en desarrollo tienden a emplear canales como la investigación conjunta, formación de capital humano y servicios de asesoría, por el contexto y áreas de desarrollo que tienen sus empresas, así como el nivel de investigación de sus universidades. Las políticas públicas son un elemento clave en la vinculación universidad-empresa, y deben diseñarse con base en los patrones culturales, tipos de empresa e intensidad de investigación en el territorio.

PALABRAS CLAVE: vinculación universidad-empresa, transferencia de conocimiento, canales de interacción.

ABSTRACT

The university-industry linkage is a high impact factor on the economic development of countries, as it allows the knowledge and technology generated to be marketed for the benefit of society. For many years the indicators of success of these activities were patents, licensing and business generation (spin-off); however, informal channels of interaction have also been identified. Such channels often have more importance than formal interactions given their frequency and retribution. In this work the university-industry linkage, including the effect of public policies, was analyzed from the perspective of the main actors such as industry, university and researchers. The findings show that each actor brings different motivations and barriers that influence the establishment of interactions. Developing countries tend to use channels such as joint research, human capital formation and advisory services because of the context and areas of development that present their industry, as well as the level of research of their universities. Public policies are a key elements to promote the university-industry linkage, and they should be designed based on cultural patterns, types of firms and intensity of research activity in the territory.

KEYWORDS: university-industry interactions, knowledge transfer, channels of interaction.

INTRODUCCIÓN

Los retos económicos, requeridos para lograr el bienestar de las personas, han propiciado que tanto naciones como regiones productivas busquen constantemente incrementar su crecimiento económico (Roessner y col., 2013).

Durante las décadas de 1960 y 1970, diferentes gobiernos y organizaciones internacionales, como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), tuvieron un inmenso interés en identificar los factores que permitían incrementar la tasa de crecimiento de algunos

países. El análisis de estos factores permitió establecer que los países que concentraban el mayor porcentaje de riqueza del planeta, debían su bienestar en mayor medida al capital intelectual (educación, investigación científica y tecnológica, y sistemas de información), y en una menor medida a su capital natural (materias primas), y capital productivo (maquinaria, infraestructura) (Lundvall y col., 2002; Jaramillo y col., 2005).

Esta evidencia intensificó en años subsiguientes el estudio de los sistemas de innovación descritos por Freeman (1987) y Lundvall y col. (2002), y promovió la economía basada en el conocimiento, donde las universidades y los institutos públicos de investigación surgieron como componentes clave (Eom y Lee, 2010). Fue entonces cuando se consideró que, además de sus misiones básicas de investigación y enseñanza, las universidades contribuyeran con el desarrollo económico, a través de actividades que incluyeran la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento, generándose así el concepto de la “tercera misión” de las universidades (Etzkowitz Leydesdorff, 2000; D’Este y Patel, 2007; Arza y López, 2011; Berbegal-Mirabent y col., 2013). Al aceptar esta nueva tarea, las universidades se volvieron parte de un sistema que incluye a las empresas y al gobierno, formando la “triple hélice”, la cual apuntala la innovación y el desarrollo económico (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; D’Este y Perkmann, 2010; Guerrero y Urbano, 2012). Las actividades como la transferencia de conocimiento, o la incubación de empresas, dejaron de ser casuales y se convirtieron en actividades organizacionales permanentes, que han sido asimiladas en los estatutos universitarios (Castro-Martínez y Vega-Jurado, 2009). Por tal motivo, las universidades enfrentan cambios en sus ambientes internos y externos, que les permitirán volverse más dinámicas para responder a los nuevos retos que demanda la sociedad y la empresa (Berbegal-Mirabent y col., 2013).

Si bien, históricamente las universidades han producido conocimiento a través de la investigación (Muscio, 2010), ahora se reconoce ampliamente cómo han contribuido de manera

importante a la economía nacional a través del desarrollo de nuevo conocimiento y “know-how” técnico, que son fuente de innovación para las empresas (Ramos-Vielba y col., 2010; Guerrero y Urbano, 2012), y que finalmente se traduce en mejoras al bienestar social (Castro-Martínez y Vega-Jurado, 2009).

Si bien, la vinculación universidad-empresa, y con ella la transferencia de tecnología y conocimiento, no es un fenómeno nuevo, ha ido adquiriendo gran relevancia (Giuliani y col., 2010), hasta convertirse en un tema importante en las agendas de la mayoría de las universidades, así como de los planes de desarrollo de diferentes países y estados. En México forma parte importante del Plan Nacional de Desarrollo (2013), y en Tamaulipas se considera en el Plan Estatal de Desarrollo del estado (2013). En algunos otros estados, por ejemplo en Veracruz, el tema se incorpora en el Plan Energético, que busca la incorporación de universidades e institutos tecnológicos en actividades de capacitación, investigación y transferencia tecnológica, y se ejecuta con la creación del Instituto Veracruzano de Bioenergéticos (INVERBIO), organismo estatal que promueve y gestiona la producción, transformación y comercialización de agrocombustibles (Agüero-Rodríguez y col., 2015).

Aunque se reconoce que en general, la vinculación universidad-empresa permite generar beneficios económicos que favorecen a todos los actores involucrados, también existen opiniones contrarias. Los escépticos consideran que las universidades deben producir conocimiento básico como un bien público, pues el sector privado no comparte sin reservas con el público general los resultados de las investigaciones (Glenna y col., 2011). Además, se perciben riesgos en la libertad académica, baja productividad de investigación y una disminución en la difusión abierta del conocimiento (D'Este y Perkmann, 2010).

En este documento se analizan los principales conceptos existentes sobre la vinculación universidad-empresa, cómo se percibe ésta desde la perspectiva de sus principales actores y una

visión general de lo que se conoce hasta el momento sobre sus canales de interacción, así como la pertinencia de las políticas públicas que han emprendido países desarrollados y en vías de desarrollo.

La vinculación universidad-empresa: conceptos generales

La vinculación universidad-empresa tiene como finalidad la transferencia de conocimiento y tecnología, que son los insumos de la economía que mueven los sistemas nacionales de innovación, por lo que el entendimiento de las características que impulsan su flujo entre los diferentes actores es fundamental. El conocimiento se diferencia de la tecnología en términos de su propósito, grado de codificación, tipo de almacenamiento y el grado de observabilidad. El conocimiento se almacena de manera tácita en la mente de las personas, es intangible, con un impacto impreciso de su uso. Por otro lado, la tecnología se codifica en productos tangibles, como por ejemplo equipos o planos, que cambian su entorno con un impacto preciso de su uso (Eom y Lee, 2010). Debido a las diferencias desde su esencia, la forma de transferencia que se da en el momento de la vinculación es distinta.

Gran parte de los estudios de cooperación universidad-empresa, sobre todo aquella publicada previo al trabajo de D'Este y Patel (2007), se centran fundamentalmente en aquellos flujos de conocimiento que dan lugar a resultados medibles y con retribución económica, tales como patentes, licenciamiento o creación de empresas (spin-off) (Thursby y Thursby, 2002; Glenna y col., 2011). En este contexto se considera que la generación de patentes representa sólo una pequeña fracción de todo el conocimiento transferido a la industria (D'Este y Patel, 2007; Geuna y Muscio, 2009; León-Balderrama y col., 2009). Este tipo de actividades de transferencia de tecnología, por mucho tiempo ensombrecieron la presencia de otros tipos de interacciones entre universidad-empresa, que quizás tienen menor retribución económica, pero que pueden ser igualmente o incluso más importantes en términos de frecuencia e impacto económico (D'Este y Patel, 2007).

Tipo de vinculación universidad-empresa

Las acciones de vinculación entre universidad-empresa toman cuatro canales de interacción: información, recursos humanos, servicios y productos de investigación, e instauración de empresas. Cada uno con sus modos de transferencia (D'Este y Patel, 2007; Albornoz y Plaza, 2011, Torres y col., 2011), como se describe a continuación: a) información, que incluye publicaciones, asistencia a conferencias con la participación de la empresa y universidad, contactos informales para explorar posibles colaboraciones, creación de redes, asesoramiento o apoyo tecnológico; b) formación de recursos humanos, que incluye asesoramiento o apoyo tecnológico, contratación de posgraduados, entrenamiento de posgraduados en la industria, entrenamiento a empleados de la empresa, intercambio temporal de personal (a corto y largo plazo); c) servicios y productos de investigación, que incluye consultoría con investigadores individuales, investigación por contrato, investigación conjunta, cesión o explotación de patentes; d) instauración de empresas, que incluye incubadoras tecnológicas, parques científicos y tecnológicos, spin-off (Torres y col., 2011; Guerrero y Urbano, 2012).

Tal como lo describen Dutrénit y col., (2010), los canales de interacción antes descritos pueden clasificarse en cuatro tipos, de acuerdo a las motivaciones que llevan a la vinculación y la dirección en la que fluye el conocimiento:

1. El canal tradicional, que se relaciona con las formas más comunes de interacción. Los principales exponentes son: contratación de graduados, conferencias y publicaciones. En este canal el conocimiento fluye de las universidades a las empresas, a través de roles convencionales, como la enseñanza e investigación.

2. El canal de servicios, que es motivado por el suministro de servicios científicos y tecnológicos a cambio de dinero. Algunos ejemplos de este tipo de interacción, son: consultoría, uso de equipo, entrenamiento, entre otros. En este canal, el conocimiento fluye principalmente de las universidades a las empresas.

3. El canal comercial, que es impulsado por un intento de comercializar los resultados científicos

que las universidades han logrado, por ejemplo a través de patentes, licencias, incubadoras, entre otros. En este canal, el conocimiento fluye de las universidades a las empresas.

4. El canal bidireccional, que es motivado por objetivos a largo plazo de creación de conocimiento por parte de las universidades, e innovación por parte de las empresas, donde el conocimiento fluye en ambas direcciones y ambas partes proporcionan fuentes de conocimiento. En esta clasificación se encuentra la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i), por contrato, colaborativa y participación en redes (Dutrénit y col., 2010).

Motivaciones de los actores para vincularse

Las interacciones universidad-empresa han sido estudiadas desde las perspectivas de los diferentes actores que están involucrados en estas actividades, así como su comportamiento en diferentes áreas del conocimiento. Incluso se ha analizado la influencia de la ubicación espacial de los diferentes actores (D'Este e Iammariño, 2010; D'Este y Perkmann, 2010; Giuliani y col., 2010; Borrás y Edquist, 2013). Sin embargo, hasta el momento hay poco consenso en qué factores median la formación de vinculación universidad-empresa (Giuliani y col., 2010; Ramos-Vielba y col., 2010).

Empresa

Diferentes factores moldean la relación con las universidades. Un primer conjunto de factores que influyen en estas relaciones son los denominados factores "estructurales", que se refieren a características como el tamaño de la compañía, el sector productivo al que pertenece la empresa, antigüedad del negocio, tipo de propiedad, localización, si forma parte de un grupo de empresas o la intensidad tecnológica de los sectores. Un segundo conjunto de factores apuntan hacia la importancia de las estrategias que tenga la empresa en la búsqueda de procesos, y el tipo de I+D+i que realiza la empresa. El tercer tipo de factores son los "factores situacionales", que están relacionados con el entorno social y económico donde se encuentra la empresa (Ramos-Vielba y col., 2010; Torres y col., 2011). Existen estudios que

apuntan a que las relaciones universidad–empresa exitosas a menudo dependen de la confianza y la comunicación (Kneller y col., 2014).

En cuanto a los factores estructurales, se ha reportado que las grandes empresas buscan conseguir una ventaja competitiva expandiendo su capacidad de investigación a áreas de mayor riesgo, estableciendo alianzas con grupos que tengan capacidad interdisciplinaria y que realicen investigación de punta, que los lleven incluso a lograr patentes (Boardman, 2009). En contraste, las nuevas o pequeñas empresas tienden a confiar en las universidades por su tecnología base (Kneller y col., 2014), están interesadas en integrar conocimiento y desarrollar capacidades con un bajo riesgo (Boardman, 2009). Las empresas pequeñas tienden con mayor frecuencia a interactuar con la universidad a través de contratos con investigadores individuales, ya que es una alternativa para aquellas que carecen de recursos (Freitas y col., 2013). Con lo que respecta al sector productivo al que pertenece la empresa, se considera que varía de uno a otro, por ejemplo en el área de materiales y ciencias computacionales, la mayoría de las interacciones universidad–empresa son a través de proyectos de investigación conjunta o colaborativa (Kneller y col., 2014).

En cuanto a las motivaciones de la empresa para vincularse, un estudio realizado en España muestra que las empresas principalmente colaboran para beneficiarse de la infraestructura de las universidades y los recursos humanos, para sustituir las actividades innovadoras que no realizan; y desde esta perspectiva se encontró que los principales canales de interacción son el intercambio informal, publicaciones, conferencias y entrenamiento de graduados, seguido de la provisión de servicios (Arza y López, 2011).

Dutrénit y col. (2010), clasifican en dos tipos los beneficios obtenidos por las empresas, cuando existe la vinculación con la universidad: a) beneficios relacionados a actividades de producción a corto plazo, por ejemplo, tener contacto con estudiantes para futuras contrataciones, realizar pruebas, ayuda con el control de calidad, hacer

uso de equipo especializado, aumentar la reputación de la empresa, entrenamiento, entre otros, y b) beneficios relacionados con estrategias de innovación a largo plazo, por ejemplo, aumentar las habilidades de la empresa para encontrar y absorber información tecnológica, investigación complementaria para el desarrollo de futuros negocios, buscar nuevos productos y tecnologías, entre otros (Dutrénit y col., 2010; Lai, 2011; Kneller y col., 2014).

En la actualidad, el porcentaje de empresas que se vinculan aún es bajo. Según un estudio realizado en la región de Piedmont, Italia, las empresas no se vinculan con las universidades principalmente por alguna de las siguientes razones: porque no sienten la necesidad de hacerlo, porque tienen la capacidad de cubrir sus necesidades internamente o porque no tienen recursos (Freitas y col., 2013). Otros motivos son por problemas sobre temas relacionados con los derechos de la propiedad intelectual, la libertad de publicar los resultados y la burocracia en la universidad (Kneller y col., 2014).

Universidad

Las universidades que marcan como prioritarios sus objetivos de transferencia de conocimiento y tecnología, para establecer puentes entre la universidad y la empresa, tienen una alta posibilidad de lograrlo (Muscio, 2010; Hewitt-Dundas, 2012). Sin embargo, no todas lo hacen, ya que la gobernanza y la administración de las vinculaciones universidad–empresa influyen en la frecuencia y el éxito (Muscio, 2010).

A fin de estimular a los científicos a considerar la comercialización y apoyarlos en el proceso, muchas universidades han establecido Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) (Muscio, 2010). Existe un debate en cuanto la contribución de la OTT al proceso de transferencia de tecnología. Hay literatura que pone en evidencia que la participación de las OTTs retrasa el proceso de comercialización, debido al énfasis en salvaguardar los intereses de los investigadores y maximizar la rentabilidad de la universidad (Muscio, 2010; Kneller y col., 2014); hay otros estudios que indican que al colaborar con las OTTs

la comercialización es más rápida y que se obtienen mayores ganancias. Una de las conclusiones a las que se ha llegado es que la efectividad de las OTTs depende de su propia administración; de las regulaciones y apoyo institucional; y de los incentivos que otorgue la universidad a los investigadores por transferir tecnologías (Muscio, 2010). Aquellas universidades que asignan un porcentaje significativo de las ganancias del licenciamiento a sus profesores tienen mayores ganancias totales de las mismas, ya que los investigadores están motivados monetariamente para hacer invenciones valoradas comercialmente (Kneller y col., 2014).

Algunas de las motivaciones que tienen las universidades para vincularse con la empresa son: la oportunidad de manejar instrumentos especializados, obtener experiencia práctica, tener apoyo financiero de la empresa, proveer oportunidades de trabajo para los graduados, tener educación orientada, integrar la teoría con la práctica empresarial, una fuente de innovación para los negocios y una fuente de desarrollo económico para los responsables de formular políticas (Lai y Tsai, 2009; Muscio, 2010).

Con respecto a los canales de interacción universidad–empresa, existe una diferencia entre las Universidades con Alta Intensidad en Investigación (UAI) y aquellas con una Baja Intensidad en Investigación (UBI). Las primeras emplean mayormente la explotación de propiedad intelectual como canal de transferencia, mientras que las últimas ponen mayor énfasis en la formación de capital humano (Hewitt-Dundas, 2012). Se ha visto que las UBIs tienden a vincularse más con empresas locales y preferentemente pequeñas, en cambio las UAIs tienen una alta reputación que hace que la transferencia de conocimiento se haga incluso con socios en lugares distantes (D'Este e Iammarino, 2010; Hewitt-Dundas, 2012).

Las universidades están insertas en un contexto regional, por lo que una consideración importante para hablar de su éxito en las actividades de vinculación universidad–empresa, es corroborar si las características de la economía local limita la

capacidad de desarrollo de innovación con aplicaciones industriales (Berbegal-Mirabent y col., 2013).

Investigadores

Históricamente, los investigadores han sido valorados por su producción científica, medida por la cantidad de publicaciones y sobre todo el impacto de las mismas. La “excelencia” que buscaban los académicos, ha sido reemplazada con la principal meta de las políticas en investigación que es la “robustez social”, entendida como la característica de alinearse a las preocupaciones sociales y políticas, así como a los intereses del público afectado directa o indirectamente con el conocimiento generado (Benner, 2011).

Una de las barreras de los investigadores para vincularse con la empresa, sobre todo en México, es que estos proyectos no necesariamente se traducirán en un artículo científico, los cuales son más fáciles de generar mediante la colaboración académica participativa entre pares académicos, que mediante la colaboración con el sector productivo (Hewitt-Dundas, 2012).

A pesar de las barreras, existen investigadores en todo el mundo que deciden colaborar con la empresa. Algunos de ellos lo hacen a través de contratos y acuerdos firmados directamente entre empresa–investigador, y otros tantos lo hacen a través de las estructuras administrativas instituidas en la universidad (Freitas y col., 2013). La primera forma de interactuar se basa en la confianza entre las partes, algunas veces debido a que son egresados de la misma institución o que pertenecen a una misma asociación (Freitas y col., 2013; Kneller y col., 2014), y en otras ocasiones, debido a que la burocracia de la institución orilla a las partes a buscar otras alternativas; en cualquier caso, es una forma de interacción que ha sido poco estudiada; se encuentra en la zona gris entre lo que se desea en cuanto a transferencia y lo que a los investigadores se le permite hacer o se puede tolerar (Freitas y col., 2013).

Los beneficios percibidos por los investigadores se pueden clasificar en dos: a) beneficios

intelectuales, los cuales se relacionan con la “nutrición” de habilidades de conocimiento de las universidades, por ejemplo, obtener inspiración para futuras investigaciones, ideas para nuevas vinculaciones, reputación, entre otros; b) beneficios económicos, los cuales están relacionados con el acceso a recursos adicionales, como fuentes de financiamiento o equipo e instrumentos (Dutrénit y col., 2010).

Sin embargo, a pesar de dichos beneficios, existe un tema económico que no en todos los países e instituciones está definido. Los profesores de las universidades creen que la persona que posee una mayor capacidad para crear tecnologías comercializables, debería ganar más incentivos, lo cual, lo motivaría para establecer vinculaciones universidad-empresa (Lai, 2011; Freitas y col., 2013).

Políticas públicas

Las universidades están siendo llamadas a contribuir al desarrollo económico y a la competitividad, por lo que en varios países se han implementado políticas que incrementen la comercialización de las tecnologías desarrolladas en las universidades. Un primer tipo de política pública es la que surgió en Estados Unidos en 1980, el “Bayh-Dole Act”, donde se les permitió a los investigadores tener derechos de propiedad intelectual de los resultados de sus investigaciones, lo cual fomenta difundir las últimas innovaciones tecnológicas hacia la empresa, y cerrar la brecha entre las actividades de ambos actores (D’Este y Perkmann, 2010; Lai, 2011; Berbegal-Mirabent y col., 2013). Otras políticas fomentan a las universidades y a las empresas, para lograr asociaciones e intercambio de personal. Finalmente, un tercer tipo busca construir capacidades de transferencia de conocimiento en las universidades, apoyando el reclutamiento y entrenamiento de personal para transferencia de tecnología (D’Este y Perkmann, 2010). La tendencia general en los países latinoamericanos ha sido la adopción de esquemas y modelos de vinculación derivados de la experiencia de países desarrollados, en muchos casos, sin la crítica ni la reflexión adecuadas, en cuanto a la realidad

del entorno en que se desarrollan sus actividades de ciencia y tecnología (Castro-Martínez y Vega-Jurado, 2009). Es necesaria una política regional que promueva la vinculación y transferencia, acorde a la intensidad de investigación de las universidades localizadas en la región (Hewitt-Dundas, 2012), así como al tipo de empresas.

Dado que las actividades de vinculación son relativamente nuevas, por lo menos con un carácter formal, el grado de profesionalización de dicha actividad es bastante reducido (Castro-Martínez y Vega-Jurado, 2009). Aun hay canales de interacción que no han sido institucionalizados y se le ha prestado poca atención a su manejo y gobernanza. Más aún, hay escasa evidencia en la literatura en cómo negociar con aquellas actividades fuera de las patentes y licenciamientos (Geuna y Muscio, 2009). Sin embargo, existen hallazgos que muestran que es importante que los administradores universitarios entiendan sobre los canales informales de transferencia de tecnología, ya que su objetivo es formalizar dichas actividades (Link y col., 2007). Por ejemplo, mucho se ha analizado la vinculación de investigadores con la empresa, a través de las estructuras administrativas de las universidades que han sido creadas para ello, pero no hay que olvidar que en la realidad los investigadores hacen contratos individualmente con las empresas. Un mejor entendimiento de esta forma de interacción llevará a desarrollar políticas adecuadas para institucionalizarla y mejorar los mecanismos de apoyo y remuneración para los investigadores (Freitas y col., 2013), que fomenten el compromiso de los académicos con la empresa.

La vinculación universidad-empresa en los países en desarrollo, el caso de México

Los países en desarrollo suelen presentar un sistema nacional de innovación débil (Dutrénit y col., 2010). Los gobiernos de estos países han diseñado políticas que emulan a aquéllas de países más industrializados para fomentar las interacciones universidad-empresa, así como el desarrollo de los sectores de alta tecnología. Sin embargo, los entornos de innovación entre las industrias madura y emergente difieren considerablemente (Freitas y col., 2013).

Debido a un bajo nivel en la investigación e infraestructura educativa, las empresas tardías toman prestada tecnología de aquellas que son innovadoras, lo que las hace altamente dependientes del aprendizaje. Las necesidades de innovación de las empresas en los países en desarrollo son distintas a los países desarrollados, por lo que la manera en la que las empresas interactúan con la universidad también lo es. Por ejemplo, en los países recientemente industrializados, la industria centra sus preocupaciones en la productividad y la calidad, y a diferencia de las empresas que han incorporado innovación en su evolución, no presentan la ventaja competitiva de contar con productos y procesos pioneros (Torres y col., 2011).

En México, las interacciones universidad-empresa han sido frágiles e irregulares, en gran medida por la limitada vinculación universidad-empresa, así como la baja generación, diseminación y absorción de conocimiento tecnológico. El desajuste entre el suministro de conocimiento y la demanda de las empresas surgió desde el origen. Las principales universidades y centros públicos de investigación de México fueron creados con la visión de la oferta, sin considerar las demandas del sector productivo (Dutrénit y col., 2010). Esto explica por qué las empresas no ven a las universidades como una fuente primaria de conocimiento ni como un socio en las actividades de innovación. Por otro lado, los investigadores académicos están más comprometidos con la investigación básica o aplicada, para generar conocimiento innovador que pueda ser publicado en revistas científicas, que con el desarrollo de proyectos de desarrollo tecnológico. Esto debido a que tradicionalmente la evaluación de los investigadores se da con base en su producción científica por encima de su producción tecnológica (Fuentes y Dutrénit, 2012).

Otro factor, que también puede estar relacionado con la poca vinculación entre universidad-empresa en México, son las prácticas de los corporativos multinacionales y las grandes empresas en los sectores maduros, los cuales se inclinan más hacia la producción que a la innovación,

o a que buscan proveedores de conocimiento en el extranjero (Dutrénit y col., 2010; Arza y López, 2011). Las debilidades en el sistema de innovación de México han evolucionado a través del tiempo por la intervención de políticas en ciencia, tecnología e innovación, la participación de instituciones y otros incentivos (Dutrénit y col., 2010). En la última década se han diseñado programas para promover e impulsar la vinculación universidad-empresa, con el objetivo de generar innovaciones en las empresas, lo cual ha contribuido a incrementar dichas interacciones, o al menos llamar la atención en la importancia de las mismas (Fuentes y Dutrénit, 2012). Sin embargo, el tiempo invertido en dicha evolución ha sido mayor que el requerido por otros países, ya que ha sido difícil cambiar la inercia con la que se vienen haciendo las cosas en México en estos temas.

CONCLUSIONES

La vinculación universidad-empresa se considera una herramienta estratégica para el desarrollo de actividades de I+D+i en los países desarrollados, en tanto que en los países en desarrollo, este tipo de vinculaciones se enfoca más en la mejora de los procesos y productos mediante proyectos de corto plazo, la consultoría y la formación de recursos humanos. Estas interacciones permiten la transferencia de conocimiento y tecnología, mejorando la competitividad de las empresas, pero no es suficiente para garantizar el éxito mediante la innovación permanente en la empresa. Es importante considerar que el nivel y éxito de las interacciones universidad-empresa varía entre países, e incluso muestra grandes variaciones al interior de un mismo país y región, debido principalmente a la capacidad científica y estrategias de vinculación que presentan las universidades, así como, a las diferencias estructurales, las estrategias de I+D+i y los factores situacionales que presentan las empresas potenciales para desarrollar estas actividades de vinculación. Por otra parte, un factor que ha limitado a la implementación de las estrategias de desarrollo innovador empresarial, a través de la vinculación universidad-empresa en los países en desarrollo, ha sido el hecho de que el diseño de las políticas públicas para incentivar

dicha vinculación están subordinadas a patrones culturales y barreras naturales del territorio y que suelen no considerar o darle la adecuada importancia a los intereses particulares que cada uno de los actores que intervienen en estas vinculaciones tienen. En este sentido, las empresas buscan apoyo intelectual para ser más competitivas y ven a la universidad como una fuente de capital humano. Las universidades y sus investigadores buscan financiamiento externo y ver los resultados de sus investigaciones aplicados para obtener retroalimentación para proseguir con sus investigaciones y generar

productos académicos asociados con los parámetros de calidad con los que son evaluados. En México, la implementación de políticas públicas y programas para promover e impulsar la vinculación academia-industria, deben considerar el contexto en el que se desarrollan estas actividades, con una adecuada aproximación regional. En estas acciones se deben considerar las motivaciones y barreras, así como los canales de transferencia que emplean los actores para la vinculación universidad-empresa, lo que permitiría acelerar el cambio de actitud y cultura de la transferencia de conocimiento y tecnología en México.

REFERENCIAS

- Agüero-Rodríguez, J. C., Tepetla-Montes, J., and Torres-Beristaín, B. (2015). Producción de biocombustibles a partir de la caña en Veracruz, México: perspectivas y riesgos socio-ambientales. *CienciaUAT*. 9(2): 74-84.
- Albornoz, M. y Plaza, L. (2011). Agenda 2011. Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología. [En línea]. Disponible en: http://www.ricyt.org/files/Agenda_RICYT_2011.pdf. Fecha de consulta: 26 de abril de 2015.
- Arza, V. and López, A. (2011). Firms linkages with public research organisations in Argentina: Drivers, perceptions and behaviours. *Technovation*. 31(8): 384-400.
- Benner, M. (2011). In search of excellence? An international perspective on governance of university research. En B. Göransson and C. Brundénus(Eds), *Universities in transition, insight and innovation in international development* (pp. 11-24). New York: Springer.
- Berbegal-Mirabent, J., Lafuente, E., and Solé, F. (2013). The pursuit of knowledge transfer activities: An efficiency analysis of spanish universities. *Journal of Business Research*. 66(10): 2051-2059.
- Boardman, P. C. (2009). Government centrality to university-industry interactions: University research centers and the industry involvement of academic researchers. *Research Policy*. 38(10): 1505-1516.
- Borrás, S. and Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological Forecasting and Social Change*. 80(8): 1513-1522.
- Castro-Martínez, E. y Vega-Jurado, J. (2009). Las relaciones universidad-entorno socioeconómico en el espacio iberoamericano del conocimiento. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*. 4(12): 71-81.
- D'Este, P. and Iammarino, S. (2010). The spatial profile of university-business research partnerships. *Papers in Regional Science*. 89(2): 335-350.
- D'Este, P. and Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*. 36(9): 1295-1313.
- D'Este, P. and Perkmann, M. (2010). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer*. 36(3): 316-339.
- Dutrénit, G., De-Fuentes, C. D., and Torres, A. (2010). Channels of interaction between public research organisations and industry and their benefits: evidence from Mexico. *Science and Public Policy*. 37(7): 513-526.
- Eom, B. Y. and Lee, K. (2010). Determinants of industry-academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. Special section on government as entrepreneur. *Research Policy*. 39(5): 625-639.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*. 29(2): 109-123.

- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: the theory and an application to the semiconductor industry*. Mcmillan. 155 Pp.
- Freitas, I. M. B., Marques, R. A., and de-Paula, E. M. (2013). University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*. 42(2): 443–453.
- Fuentes, C. D. and Dutrénit, G. (2012). Best channels of academia–industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*. 41(9): 1666–1682.
- Geuna, A. and Muscio, A. (2009). The Governance of university knowledge transfer: a critical review of the literature. *Minerva*. 47(1): 93–114.
- Giuliani, E., Morrison, A., Pietrobelli, C., and Rabellotti, R. (2010). Who are the researchers that are collaborating with industry? An analysis of the wine sectors in Chile, South Africa and Italy. *Research Policy*. 39(6): 748–761.
- Glenna, L. L., Welsh, R., Ervin, D., Lacy, W. B., and Biscotti, D. (2011). Commercial science scientist's values, and university biotechnology research agendas. *Research Policy*. 40(7): 957–968.
- Guerrero, M. y Urbano, D. (2012). Transferencia de conocimiento y tecnología: Mejores prácticas en las universidades emprendedoras españolas. *Gestión y política pública*. 21(1): 107–139.
- Hewitt-Dundas, N. (2012). Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*. 41(2): 262–275.
- Jaramillo, M. A., Arango, O. G., Cárdenas, L. Z., Llanos, R. A., Pico, J. C., Gutirérrez, M. G., ... y Dager, Y. B. (2005). Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la investigación de Universidades Colombianas. *Investigación & Desarrollo*. 13(1): 128–157.
- Kneller, R., Mongeon, M., Cope, J., Garner, C., and Ternouth, P. (2014). Industry–university collaborations in Canada, Japan, the UK and USA—with emphasis on publication freedom and managing the intellectual property lock-up problem. *PLoS one*. 9(3): e90302.
- Lai, W. H. (2011). Willingness-to-engage in technology transfer in industry–university collaborations. *Journal of Business Research*. 64(11): 1218–1223.
- Lai, W. H. and Tsai, C. T. (2009). Fuzzy rule-based analysis of firm's technology transfer in taiwan's machinery industry. *Expert Systems with Applications*. 36(10): 12012–12022.
- León-Balderrama, J. I., López-Leyva, S. y Sandoval-Godoy, S. A. (2009). Actividades de transferencia del conocimiento de los investigadores académicos en el estado de Sonora. *Revista de la educación superior*. 38: 85–111.
- Link, A. N., Siegel, D. S., and Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*. 16(4): 641–655.
- Lundvall, B. Å., Johnson, B., Andersen, E. S., and Dalum, B. (2002). National systems of production innovation and competence building. *Research Policy*. 31(2): 213–231.
- Muscio, A. (2010). What drives the university use of technology transfer offices? evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer*. 35(2): 181–202.
- Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016 (2013). Actualización octubre 2013. Gobierno del Estado de Tamaulipas. [En línea]. Disponible en: <http://transparencia.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2013/11/III-PED-TAMAULIPAS-Actualizaci%C3%B3n-2013-2016.pdf>. Fecha de consulta: 26 de abril de 2015.
- Plan Nacional de Desarrollo (2013). Gobierno de la República. [En línea]. Disponible en: <http://pnd.gob.mx/>. Fecha de consulta: 26 de abril de 2015.
- Ramos-Vielba, I., Fernández-Esquinas, M., and Espinosa-de-los-Monteros, E. (2010). Measuring university–industry collaboration in a regional innovation system. *Scientometrics*. 84(3): 649–667.
- Roessner, D., Bond, J., Okubo, S., and Planting, M. (2013). The economic impact of licensed commercialized inventions originating in university research. *Research Policy*. 42(1): 23–34.
- Thursby, J. G. and Thursby, M. C. (2002). Who is selling the ivory tower? Sources of growth in University licensing. *Management Science*. 48(1): 90–104.
- Torres, A., Dutrénit, G., Sampedro, J. L., and Beccerra, N. (2011). What are the factors driving university–industry linkages in latecomer firms: evidence from Mexico. *Science and Public Policy*. 38(1): 31–42.