

## **Incentivos que encuentran los académicos mexicanos para adoptar relaciones de transferencia de conocimientos y tecnología con el sector empresarial**

Incentives for Mexican Academics to Establish Relations with the Business Sector for Transferring Knowledge and Technology

*Federico Andrés Stezano Pérez<sup>1</sup>  
y Adrián Osiel Millán Vargas<sup>2</sup>*

### **RESUMEN**

Este artículo discute críticamente las nociones que dan cuenta del concepto de transferencia de conocimientos y tecnología entre el sector académico y el industrial. Con base en el análisis de la visión de investigadores mexicanos sobre los incentivos que los motivan a trabajar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico junto a las empresas, el texto cuestiona el punto de vista que equipara a los procesos de transferencia de conocimientos y tecnología con los canales de comercialización de resultados de investigación. Por último, propone una perspectiva que incluya en su esquema analítico las distintas vías de vinculación y motivaciones que influyen en su relación.

**PALABRAS CLAVE:** transferencia de conocimientos y tecnología, sector académico, empresas, innovación, canales de vinculación, incentivos a la vinculación.

### **ABSTRACT**

This article discusses critically the notions of transferring knowledge and technology between the academic and industrial sectors. Based on an analysis of the views of Mexican researchers about the incentives they receive to work on technological research and development projects jointly with companies, the authors question the point of view that equates knowledge and technology transfer processes with channels for commercializing research results. Lastly, they propose a perspective that includes in their analysis the different links and motivations that influence the relationship.

**KEY WORDS:** transfer of knowledge and technology, academic sector, companies, innovation, connecting channels, incentives for links.

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, Instituto Politécnico Nacional. Correo electrónico: fstezano@gmail.com

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, Instituto Politécnico Nacional. Correo electrónico: adrianmillanvargas@gmail.com



ESTE ARTÍCULO PROPONE revisar los esquemas conceptuales con los que habitualmente se designan los procesos, se tipifican los canales y se reconocen los actores involucrados en la transferencia de conocimientos y tecnología entre ciencia e industria. Tal comprobación se fundamenta en la reivindicación analítica de las condiciones, los términos y el curso específico que toma la vinculación de los investigadores en sus interacciones con las empresas. La fase *accionalista* contribuye a actualizar los conceptos con los que comúnmente se circunscriben los casos a estudiar y permite, asimismo, discernir variaciones significativas pero difícilmente perceptibles sin la revisión teórica referida.

El centro del presente análisis es la visión de investigadores científicos mexicanos que se han involucrado en actividades conjuntas de investigación científica y desarrollo tecnológico (i+d) orientadas a la transferencia de conocimientos y tecnología con empresas. En particular, el trabajo se concentra en ciertos puntos críticos destacados recurrentemente por los investigadores nacionales en torno a lo que consideran los principales incentivos que los llevan a adoptar esas relaciones de colaboración con el sector industrial.

En la economía basada en el conocimiento y en los actuales procesos de innovación, el papel del sector científico –universidades y centros de investigación– cobra especial relevancia por su capacidad de investigar, su función de docencia y, sobre todo, por lo que se denomina su tercera misión: la transferencia de conocimiento. Esta tarea implica difundir y comercializar los

saberes que genera, evidenciando su intrínseco carácter social y relacional (D'Este y Patel, 2007).

En la medida en que los procesos de transferencia no pueden sólo explicarse por cuestiones técnicas y razones económico-financieras, su análisis exige considerar las distintas capacidades que requieren los agentes para posibilitar procesos dinámicos de vinculación. Los procesos de transferencia como fenómenos sociales multicausados exigen un análisis desde esquemas conceptuales que vinculen a la transferencia con la ciencia, la tecnología y el desarrollo tecnológico (Moravcsik, 1983; Stezano, 2010).<sup>3</sup>

En relación con el concepto de transferencia de conocimientos y tecnología pueden encontrarse múltiples conjeturas respecto de las formas preeminentes de vinculación con la industria y, por ende, sobre las motivaciones que impulsan a los académicos a involucrarse en relaciones de colaboración con el sector empresarial. No obstante, la mayoría de los análisis sobre esta temática han enfatizado las formas de vinculación relacionadas con procesos de comercialización de resultados de investigación a través de la venta de patentes, licencias y regalías por parte de los investigadores, y de la formación de empresas de base tecnológica a través de *spin-offs* o incubadoras de empresas (O'Shea *et al.*, 2005; Rothaermel, Agung y Jiang, 2007).

Esta explicación preponderante en el campo de los estudios sobre ciencia, tecnología e innovación (CTI), hija de una determinada lectura disciplinar –nueva economía de la ciencia–, cae en dos importantes omisiones. En primer lugar, porque relega la importancia de otros canales de vinculación entre ciencia e industria que generan más ingresos para las universidades y

<sup>3</sup> Una dificultad inherente al abordar la transferencia tecnológica radica en que no es sencillo poner una frontera a la noción de tecnología. Como objeto transferido ésta refiere a un producto o proceso, pero también al conocimiento implicado en su uso y aplicación. Tal visión supera el problema de la distinción analítica entre transferencia tecnológica y de conocimientos. Desde su perspectiva, estos conceptos no pueden separarse: cuando un producto tecnológico se transfiere también se difunde el conocimiento del cual está compuesto (Bozeman, 2000: 629). Ello permite delimitar justificadamente los conceptos de transferencia de conocimientos y de tecnología.

son más valorados por las empresas (D'Este y Patel, 2007). En segundo lugar, porque esta perspectiva plantea una plataforma teórica poco realista para los países en desarrollo, con serias limitaciones en las capacidades de las empresas nacionales, las posibilidades de investigación de las universidades (Lee y Kang, 2010) y la construcción de un entramado institucional de soporte (Stezano, 2011).

La conceptualización de los procesos de transferencia centrados en la circulación de conocimientos a través de la comercialización de la investigación trae aparejado un énfasis sobre las motivaciones que llevan a los investigadores a vincularse con las empresas. Si la principal vía de circulación y transferencia de conocimientos tiene una base eminentemente comercial, las razones centrales que llevan a los académicos a vincularse con las compañías privadas deberían ser financieras y materiales. Ello omite las distintas consideraciones vinculadas con la investigación —el interés por continuar y desarrollar sus agendas científicas— que, como se mostrará, forman la base motivacional clave para su colaboración con la industria.

Tales imprecisiones conceptuales han dominado los estudios sobre transferencia de conocimientos, y dificultado la estandarización de los términos analíticos constitutivos sobre estos procesos. A la vez, brindan espacios para interpretaciones más diversas, plurales y complejas, basadas en premisas lógicas que se renuevan a través de la constatación empírica y permiten reajustar los esquemas explicativos.

La estructura de este artículo adopta el siguiente orden. La próxima sección presenta la base conceptual en torno a la transferencia de conocimientos y tecnología entre ciencia e industria, y las motivaciones del sector académico para vincularse a las empresas con un especial énfasis en el caso de México. La tercera sección analiza la visión de los investigadores respecto de las motivaciones que los llevaron a cooperar con la industria. Finalmente, en las conclusiones se subraya la necesidad de repensar los esquemas de análisis predominantes en las teorizaciones sobre los procesos de innovación —excesivamente

interesados en los procesos de transferencia de conocimientos vía comercialización de investigación— y sobre algunos de los supuestos en los que se apoyan los principales programas en CTI que buscan la promoción de los vínculos ciencia-industria en México.

**BASE CONCEPTUAL: RELACIONES  
CIENCIA-INDUSTRIA PARA LA TRANSFERENCIA  
DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA**

*PROCESO DE TRANSFORMACIÓN  
EN LOS VÍNCULOS CIENCIA-INDUSTRIA*

Crecientemente, el financiamiento público en CTI apoya un tipo de investigación explorativa, incierta, que se construye de forma progresiva y conjunta. La interrelación entre las agendas de investigación de las instituciones científicas y las necesidades de conocimiento de las empresas se remonta a fines de los años setenta, cuando Inglaterra y Estados Unidos buscaron convertir a las universidades en centros de innovación y revertir la tendencia del bajo impacto sobre la economía de su investigación científica nacional financiada públicamente (Guston, 2000). Previamente, el intercambio entre las fronteras institucionales ciencia-industria estaba organizado bajo normas informales —como lazos entre empresas y profesores— con el acuerdo tácito del intercambio por becas y fondos de investigación (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997).

En los últimos años se han institucionalizado y multiplicado las vinculaciones entre la academia y las compañías privadas. Este nuevo proceso se refleja en publicaciones conjuntas entre empleados de universidades y empresas, patentes solicitadas por investigadores y centros de estudio, actividades cooperativas de i+d, licencias o ventas de propiedad intelectual, asistencia técnica, intercambios de información formales e informales y contratación de personal calificado. La transformación tam-

bién ha sido organizacional: han emergido un creciente número y diversidad de estructuras para que firmas privadas y universidades establezcan contactos y nuevas organizaciones (Shinn y Lamy, 2006), se ha dado una creciente dependencia de los presupuestos de investigación a prioridades industrialmente relevantes y se desarrollan programas que impulsan la promoción de actitudes empresariales en estudiantes y centros (Jacob, 2003).

Desde una perspectiva histórica, estos cambios son un correlato de la transformación más profunda y estructural en el esquema de acumulación asociado con la fase actual del desarrollo capitalista. En dicho sentido, lo que está por detrás del proceso de cambio es el agotamiento del esquema de organización productivo y el modelo fordista-taylorista que lo sustentaba, el cual comenzó a emplearse a mediados de los años setenta. Esta fatiga es a la vez síntoma de las crisis –económica, de racionalidad y de motivación– que se constituyeron como problemas de legitimidad e impidieron la continuidad del capitalismo tardío o de organización (Habermas, 1999).

### *SOBRE EL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA, Y SUS DISTINTOS CANALES*

Para Roessner, la transferencia de conocimientos y tecnología supone el movimiento de *know-how*, traspaso de conocimiento técnico o tecnología desde una configuración organizacional a otra. Esta definición implica que, en todo intercambio de tecnología, existe un amplio rango de interacciones donde convergen múltiples fuentes y usuarios de tecnología (Bozeman, 2000: 629). Bajo esta acepción la transferencia se comprende como tendencia central de los procesos de innovación actuales. Así, la innovación destaca las interconexiones constitutivas de la transferencia: aprendizajes entre organizaciones heterogéneas beneficiarias y usuarias del conocimiento (Stezano, 2011).

Un aspecto central del análisis de la noción de transferencia refiere a los canales, vías y formas por las que se vinculan ciencia e industria. Distintas tipologías diferencian canales de transferencia, destacando la diversidad y multiplicidad de vías de interrelación. El presente artículo enfatiza tres de esas propuestas.

La taxonomía de Gerstenfeld (2010) distingue tipos de vinculación ciencia-industria y canales según su complejidad, la cual depende a su vez del grado de dirección del conocimiento intercambiado, del grado de formalidad de la relación, del horizonte temporal en el que ésta se configura y del tipo de conocimiento transferido. A mayor complejidad mayor es la intensidad establecida entre el sector científico y el empresarial, más complicada la forma de interrelación, más cerrados y fuertes los vínculos y mayor sofisticación en su gestión. Así se diferencian canales de bajo grado de complejidad –flujo de recursos humanos, contactos informales entre profesionales, actividades de divulgación y difusión del conocimiento–, de media complejidad –servicios de asistencia y consultoría, proyectos conjuntos ciencia-industria– y de alta complejidad –licenciamiento y empresas de base tecnológica.

Lee y Kang (2010), por su parte, diferencian canales formales –vinculaciones a través de investigaciones por contrato, proyectos conjuntos, licenciamiento y consultorías–, canales de ciencia abierta –relacionados con seminarios, conferencias y artículos científicos– y canales informales –basados en interacciones personales.

Finalmente, Perkmann *et al.* (2013) distinguen dos formas preeminentes de vinculación entre ciencia e industria. Por un lado, en el canal de comercialización del conocimiento académico se agrupan: a) patentes y licencias de invenciones científicas; y b) formación de empresas de base tecnológica por académicos (*spin-offs*). La otra gran vía de involucramiento académico se relaciona con instancias de colaboración persona a persona al interior de la organización. En estas formas de relación los objetivos exceden a los estrictamente comerciales

y financieros de los canales de comercialización, generalmente posteriores a tales instancias de involucramiento. En la categoría se diferencian dos grupos de actividades: formales –investigación en colaboración, por contrato y consultoría– e informales –asesorías *ad hoc* y redes de vínculos profesionales.

Las distintas taxonomías ponen de manifiesto una idea central del presente trabajo: el sector académico y el empresarial adoptan relaciones de transferencia de conocimiento por múltiples vías. Los diversos canales de vinculación no siempre refieren a procesos de comercialización de resultados de investigación científica y desarrollo tecnológico y suponen diferentes grados de complejidad técnico-científica, de lenguaje y heurística.

#### *DINÁMICAS DE VINCULACIÓN:*

##### *CANALES DE TRANSFERENCIA PREPONDERANTES*

La relación ciencia-industria para la transferencia de conocimientos y tecnología asume formas muy diversas. Como se señaló en la introducción, gran parte de los estudios sobre esta temática han enfatizado los vínculos comerciales establecidos y ponderado el impacto de la vinculación por el número de patentes producidas y los ingresos generados por licencias, regalías y nuevas empresas basadas en tecnologías de origen académico. Estos estudios han equiparado a la transferencia de conocimientos con los procesos de comercialización de derechos de propiedad intelectual (Jaffe y Trajtemberg, 1996 y 2002; Swamidass y Vulasa, 2009, entre otros).

Distintos estudios han cuestionado esta visión predominante, destacando otras vías por las que ciencia e industria intercambian y transfieren conocimientos y tecnología. Así, por ejemplo, Colyvas *et al.* (2002) muestran que, aunque se considere a las patentes como el eje de la transferencia, la falta de protección de la propiedad intelectual no limita el uso y/o comercialización de invenciones universitarias. Costa y Siqueira (2010) señalan, para el caso de Brasil, que los derechos de

propiedad intelectual son un medio de transferencia mucho menos usado que las publicaciones, reportes, consultorías, conversaciones informales y entrenamiento de personal. Du-trénit, De Fuentes y Torres (2010) arriban a una conclusión similar en el caso mexicano y además muestran que investigadores y empresas tienen poco interés por la generación de patentes y *spin-offs*. Walsh *et al.* (2008), por otra parte, revelan en su investigación que los vínculos ciencia-industria en Japón siguen siendo dominados por lazos informales.

Dahl y Pedersen (2004) muestran también que, en encadenamientos productivos regionales del tipo *cluster*, los vínculos informales no contractuales que establecen investigadores y empresas son una estrategia primordial de difusión de conocimientos que aventaja a las empresas que integran dichos *cluster*. Arvanitis, Kubli y Wöster (2005), por su parte, enfatizan la relevancia de los recursos en términos de capital humano y de conocimiento que la ciencia puede brindarle a la industria como fuente de ideas innovadoras en el mercado y base para la comprensión de nuevas tecnologías y proyectos de i+d.

Los canales de transferencia basados en la comercialización son un ejemplo de generación de impactos académicos que constituye una forma mensurable de la aceptación del mercado a los productos de la investigación científica. Sin embargo, las vías que Perkmann *et al.* (2013) definen como de involucramiento académico parecen seguir siendo el canal central para transferir conocimiento. Estas formas de transferencia implican ingresos superiores para las organizaciones de investigación que el licenciamiento de patentes y la creación de *spin-offs* (Perkmann *et al.*, 2013: 424). Además, tienen una mayor importancia para las empresas que colaboran con la academia (Stezano, 2011).<sup>4</sup>

<sup>4</sup> A este respecto, los estudios de Bekkers y Bodas (2008) y Gilsing *et al.* (2011) muestran que incluso las empresas de sectores basados en altos contenidos de conocimiento codificado y que adoptan estrategias de innovación basadas en patentes y licencias combinan los canales de transferencia basados en comercialización con publicaciones científicas, contactos informales con la academia, movilidad laboral y consultorías.

Los estudios citados han demostrado, a través de la contrastación empírica, que es erróneo el supuesto que asimila transferencia de conocimientos y tecnología con procesos de comercialización de resultados de investigación científica y desarrollo tecnológico vía creación de nuevas empresas de base tecnológica o patentes, licencias y otras formas de propiedad intelectual. Por el contrario, como se pone de manifiesto en este trabajo, para las firmas el conocimiento y la tecnología más relevantes –en términos de capacidades tecnológicas para la organización y de los ingresos que pueden obtenerse por el nuevo conocimiento absorbido– que es viable conseguir de su relación con el sector académico no adopta una forma de prospecto comercial.

*MOTIVACIONES DE LOS INVESTIGADORES  
PARA INVOLUCRARSE EN ACTIVIDADES  
DE TRANSFERENCIA CON EMPRESAS*

El carácter complejo y diverso de la transferencia se refleja en múltiples factores que fomentan las vinculaciones entre ciencia e industria, los cuales se originan en rasgos históricos y culturales de ambos actores: factores de eficiencia, rasgos de mercado y estructuras de incentivos que facilitan u obstaculizan la transferencia de conocimientos (Stezano, 2011).

Los estudios sobre transferencia centralizados en el análisis de la comercialización de la investigación no han abordado los aspectos culturales y cognitivos más profundos que están por detrás de los arreglos formales basados en ella (Lam, 2010).<sup>5</sup> Estos estudios, al dar por hecho que la transferencia consiste principalmente en procesos de comercialización de la investigación académica, suponen que la motivación principal para la

<sup>5</sup> Como excepción debe destacarse el estudio de Baldini, Grimaldi y Sobrero (2006), donde se muestra que los investigadores italianos que patentan no sólo están motivados por ingresos personales, sino que se involucran para fortalecer su prestigio y reputación, así como para buscar nuevos estímulos para su investigación.

vinculación ciencia-industria es de carácter material, y que está relacionado con la obtención de ingresos financieros adicionales para los investigadores.

La comercialización es un proceso parecido a un acto empresarial o, en el caso de las patentes, un primer paso hacia él. Por tanto, los investigadores que se involucran en este tipo de actividades usan el lenguaje y el marco analítico de la iniciativa empresarial para explorar la comercialización, lo cual implica un énfasis en el reconocimiento de la oportunidad y en los incentivos económicos individuales (Perkmann *et al.*, 2013: 423).

En términos de motivación, los canales relacionados con los procesos de involucramiento académico que se definieron previamente muestran que los investigadores buscan la colaboración por razones diversas: atraer recursos, obtener conocimiento y/o construir capital social. En contraste, la comercialización supone un foco mucho más restringido, circunscrito al interés de explotar una tecnología específica. Los trabajos de D'Este y Patel (2007) y de D'Este y Perkmann (2007 y 2011) señalan que pocas interacciones ciencia-industria están motivadas por el prospecto de innovaciones comerciales, existiendo un patrón heterogéneo de motivos para la vinculación que exceden a los materiales. El ámbito comercial muestra sólo una dimensión del proceso que motiva la interacción para la transferencia. En la mayoría de los casos, las consideraciones vinculadas con la investigación para los académicos –su interés por continuar y desarrollar sus estudios– son la base motivacional clave para sus colaboraciones con la industria (D'Este y Perkmann, 2011).<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Los trabajos de D'Este y Perkmann (2007, 2011 y, junto a otros, 2013) proponen un esquema analítico que toma como sustento empírico resultados de proyectos de vinculación en el Reino Unido. La relevancia de sus trabajos –del primero de ellos en particular– radica en que por primera vez se cuestiona de forma explícita el tipo de comprensión de los procesos de transferencia de conocimientos y tecnología entre ciencia e industria asociada con la producción de patentes y la creación de nuevas empresas. Este cuestionamiento radica en enfatizar el carácter multidimensional de esos procesos, precisamente en contextos nacionales como el del Reino Unido, donde predomina una variedad liberal del capitalismo basada en esquemas institucionales coordinados por el mercado.

Esta variedad institucional del capitalismo favorece una especialización productiva en sectores tecnológicos más orientados hacia la innovación radical y dis-

Los investigadores encuentran fuertes incentivos para relacionarse a través de actividades de involucramiento académico, en cuanto que les permiten exponerse a nuevos problemas clave, especialmente en el marco de proyectos que implican un intenso uso de conocimiento científico básico (Link, Sgel y Bozeman, 2007).

---

ruptiva, donde los modelos de creación de nuevas empresas y los sistemas de propiedad intelectual juegan un papel central. En tales sectores, por tanto, son requeridas formas institucionales financieras más desreguladas, que faciliten las inversiones de riesgo, a diferencia de los sistemas financieros más bancarizados –que caracterizan a la variedad institucional del capitalismo coordinada por el Estado, típica de Alemania, Japón y Francia por ejemplo–, los cuales privilegian el desarrollo de sectores basados en paradigmas tecnológicos maduros y sectores industriales en los que predominan las innovaciones incrementales.

La relevancia del trabajo de D'Este y Perkmann radica así en cuestionar la sobrevaloración de la dimensión comercial de la transferencia en las relaciones ciencia-industria, justamente allí donde el contexto institucional privilegia como ningún otro la especialización en sectores donde es central la comercialización de la investigación científica. Ello no implica que los resultados de una investigación realizada en el Reino Unido puedan extrapolarse acríticamente a realidades como la de América Latina. No obstante, es importante cuestionar la comprensión neoclásica de la transferencia predominante en gran parte de los estudios sobre innovación, especialmente cuando se analizan realidades como la nuestra, en la que predomina una variedad institucional del capitalismo de carácter jerárquico, el cual apoya un tipo de especialización productiva en sectores industriales que hacen escaso uso del conocimiento y se apoyan en paradigmas tecnológicos maduros.

Pese a que el esquema productivo latinoamericano está principalmente basado en sectores con escaso uso del conocimiento y donde los procesos de comercialización de la i+d tienen poca relevancia, la comunidad académica de la región especializada en análisis de la innovación sigue mayoritariamente aceptando la visión que equipara la transferencia de conocimientos y tecnología con patentes, licencias o *spin-offs*. Los *policy-makers* también adoptan mayoritariamente esta visión y así diseñan programas de fomento a los vínculos ciencia-industria, casi siempre limitados a desarrollar estrategias e instancias organizacionales orientadas a la comercialización (parques tecnológicos, incubadoras u oficinas de transferencia universitaria), aun dada la muy escasa relevancia en la región de empresas especializadas en paradigmas técnicos emergentes, como las nano o biotecnologías.

Las teorías economicistas y neoinstitucionalistas dominantes en los estudios de innovación, casi totalmente formuladas en países centrales, han dado escasa importancia a las dimensiones no comerciales de los procesos de transferencia entre ciencia e industria. Reflexiones como las de D'Este y Perkmann, que buscan atender las múltiples dimensiones de la transferencia de conocimientos y tecnología, son relevantes para romper con cierto colonialismo epistémico dominante en los estudios de innovación realizados desde América Latina, los cuales consisten principalmente en aplicaciones regionales acriticas de los modelos formulados en países centrales, pero que rara vez cuestionan esas teorías o generan nuevas propuestas teóricas.

La razón central por la que los académicos se involucran con la industria es fortalecer su investigación, no comercializar sus ideas. Antes que ser emprendedores, muchos colaboran con la industria para apoyar sus estudios y obtener beneficios como asegurar fondos para estudiantes graduados, tener acceso a equipo de laboratorio, obtener ideas aplicables a la investigación (D'Este y Perkmann, 2011) y obtener fondos de investigación. Este último punto resulta central en el contexto –de creciente importancia– del financiamiento externo a la investigación, que afecta a toda la comunidad académica (la cual cuenta cada vez con menos fondos por parte de sus instituciones científicas de adscripción) y obliga a los estudiosos a adoptar estrategias de adaptación en la selección de sus temas de investigación (Laudel, 2006).<sup>7</sup>

Las motivaciones que llevan a los investigadores a vincularse con las empresas deben verse como un argumento central de los programas y políticas que buscan incentivar los vínculos ciencia-industria. Las interfaces y espacios organizacionales de intermediación que favorecen la relación entre científicos y compañías privadas deben orientarse a un investigador que pocas veces es un emprendedor –ya que la mayoría de las veces transfiere co-

<sup>7</sup> Aunque escapen al recorte conceptual de este artículo, es preciso destacar que de la nueva presión por configurar agendas de investigación industrialmente relevantes surgen fuertes debates, conflictos y tensiones en torno a la identidad profesional de los investigadores (Lam, 2010; Jain, George y Maltarich, 2009), relacionados con la presión por obtener resultados de investigación aplicables (Kreimer, 2011); los debates por la libertad de la investigación científica en el marco de espacios híbridos o limítrofes de producción del conocimiento científico (Gieryn, 1995; Lee, 1998); y los criterios sobre las prioridades de investigación en CTI (Casalet, 2010).

También debe destacarse una línea de investigación que busca describir cómo son los académicos que se involucran en relaciones de colaboración para la transferencia de conocimientos y tecnología con empresas. En este marco, los trabajos se orientan a discernir causalmente las determinantes estructurales de tipo individual –edad, género, productividad científica, formación disciplinaria– y organizacional –orientación de la institución y/o departamento de investigación a la que se adscribe el académico, tipo de apoyo organizacional que brinda al investigador en la formalización de relaciones con la industria, tamaño y reputación del grupo de investigación y de las redes a las que pertenece, entre otras– que actúan como factores predictores de la decisión del investigador para colaborar con el sector empresarial. Una reseña muy vasta de estos estudios puede encontrarse en Perkmann *et al.*, 2013.

nocimiento y/o tecnologías que no tienen un prospecto comercial cercano al mercado— y que, ante todo, busca diversificar las fuentes de: a) recursos de financiamiento a la investigación que realiza y a su agenda de investigación; y b) problemas de investigación con contenidos científicos y técnicos complejos.

En este tipo de relaciones cobra especial relevancia la confianza entendida como tipo de arreglo de carácter social donde el intercambio de recursos —conocimiento, información, dinero— no guarda un carácter de transacción económica que pueda garantizarse y regularse con un contrato (como una patente). En las relaciones de confianza los actores incorporan el riesgo a la decisión de colaborar o no con otro grupo e invertir recursos en espera de retornos. La confianza se genera así a través del contacto interpersonal directo, basada en la reputación dentro de una red compuesta por otros actores en los que se confía y en la comprensión sobre el modo como las instituciones moldean los valores y conductas de acción de los otros. En la consolidación de este tipo de vínculo son centrales los actores sociales y los dispositivos organizacionales de intermediación cuyo juicio brinda las bases de la confianza (Coleman, 1990).

Escasos trabajos analizan sociológicamente el establecimiento de relaciones de confianza en el marco de vínculos entre actores de la innovación. Stezano (2011) estudia redes de vinculación ciencia-industria para la transferencia de conocimientos en México, Estados Unidos y Canadá, adoptando como supuesto teórico que en el dinamismo de estos vínculos influye decisivamente la presencia de actores y organizaciones intermediarios tanto en relaciones de autoridad como de confianza. El trabajo muestra, a través de la revisión empírica de múltiples casos de vinculación entre grupos de investigación y empresas, el fuerte arraigo que tienen tales lazos en relaciones de confianza interpersonal e institucional, y la relevancia del contexto temporal y relacional en el cual se insertan las acciones de los agentes involucrados.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> La noción de “agencia” permite dar cuenta de ese contexto *accional* al subrayar la importancia del tiempo y permitir la comprensión de la confianza como proceso y no sólo como un continuo que va de la baja a la alta confianza. Al focalizarse en la agencia es posible conceptualizar el modo en que pasado, presente y futuro desa-

*RELACIONES CIENCIA-INDUSTRIA  
PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y  
TECNOLOGÍA EN MÉXICO: DINÁMICAS DE VINCULACIÓN  
Y MOTIVACIONES DEL SECTOR ACADÉMICO*

En relación con las dinámicas de vinculación ciencia-industria orientadas a la transferencia y circulación de conocimientos, en México existe una estructura relacional muy poco desarrollada, siendo excepcionales los casos exitosos en la materia. Aunque existen capacidades de investigación en ciertas instituciones públicas, el apoyo federal a las actividades de i+d sigue siendo relativamente bajo, lo que lleva a que universidades y centros de investigación dediquen gran parte de su presupuesto al mantenimiento de sus labores de docencia y graduación de alumnos y tengan pocos recursos para dedicar a actividades de i+d propias (Stezano, 2012).

Por otra parte, el tipo de especialización productiva nacional -orientada a la exportación de bienes tecnológicos producidos y armados en el país, pero con escaso contenido tecnológico nacional- lleva a que las empresas del país tengan una escasa demanda de conocimientos. Pocos grupos económicos tienen incentivos para asumir los riesgos de desarrollar investigación y desarrollo, pues ni se insertan en mercados de exportación orientados por la innovación ni tampoco el desarrollo de productos es sustancial para el éxito en los mercados oligopólicos que dominan (Katz, 2001; Schneider, 2009). Por su parte, las filiales de empresas multinacionales con presencia en la región tampoco tienen mayores estímulos para conducir investigaciones a nivel nacional, en cuanto que les es más eficiente controlar su propia tecnología (Katz, 2001; CEPAL, 2014). De igual modo, los graduados universitarios con un prospecto de carrera estable en el sector público o en compañías de grandes grupos económicos carecen de motivación para iniciar activi-

---

rollan la confianza manifestada en conductas rutinarias, evaluación de información disponible y anticipación de resultados bajo condiciones de incertidumbre y riesgo (Khodyakov, 2007).

dades de *emprendimiento académico* (Schneider, 2009). La complejidad organizacional del sector de CTI tampoco favorece la dinamización de estas relaciones. Las sociedades intermedias que pueden coordinar y fomentar redes ciencia-industria de transferencia son escasas, aisladas y, en muchos casos, no han tenido la continuidad requerida para desarrollar procesos de aprendizaje organizacional (Stezano, 2011).

Por otra parte, han habido pocos programas realmente orientados a la vinculación ciencia-industria de manera exclusiva, y los que han existido no han presentado la suficiente persistencia para permitir la consolidación de redes de conocimiento sectoriales, regionales y/o disciplinarias. En los últimos quince años se han planteado múltiples cambios normativos dirigidos a la transformación del sistema de innovación. Pese a tales iniciativas, la política en la materia ha enfrentado obstáculos en la definición de sectores estratégicos para el desarrollo, dificultando que las necesidades de transferencia de conocimientos y tecnología se basen en demandas reales de las empresas, los productores y los usuarios del conocimiento (Villavicencio, Bañuelos y Guadarrama, 2010).

En este marco, los procesos de vinculación ciencia-industria han tendido a ser esporádicos, formales, puntuales, y generalmente han girado en torno a las acciones de las instituciones de investigación (Stezano, 2011).<sup>9</sup> Se encuentran así experiencias aisladas de interrelación, en un contexto institucional que ha desestimado en México la importancia de la vinculación de empresas e investigadores. Por un lado, las primeras no valoran la

<sup>9</sup> Esta escasa vinculación ciencia-industria en México es correlato de la baja importancia que las empresas dan a la investigación científica y al desarrollo tecnológico: para los años 2010 y 2011 sólo 8.2% de las firmas asentadas en el país introdujeron alguna novedad en algún proceso o producto propio; 10.3% desarrolló algún proyecto de innovación; y 5% realizó actividades de i+d (Conacyt, 2013). De forma similar, la *Encuesta Anual de Actividades de Innovación en México de 2009* reflejó una muy baja colaboración de las compañías particulares en México con otros agentes de innovación: 84% de las mismas no desarrollaba acuerdos de cooperación para la innovación, mientras que sólo 8% cooperaba con otras organizaciones: 4% con el sector de investigación público, 2% con instituciones de educación superior y 2% con otras organizaciones (OCDE, 2009).

ventaja competitiva asociada con que sus productos y servicios incorporen conocimiento y tecnología o compitan en sectores donde la relevancia del conocimiento es baja. Por otro, los investigadores desconfían muchas veces de los términos de vinculación con las compañías y no siempre ven a la transferencia como parte de su trabajo académico (Casalet, 2010).

En relación con las motivaciones del sector académico mexicano para establecer relaciones cooperativas con el empresarial los estudios han sido escasos y poco sistematizados, con la excepción de dos. El trabajo de Dutrenit, De Fuentes y Torres, (2010) muestra que los investigadores destacan los motivos intelectuales –inspiración para futuros trabajos, ideas para nuevos proyectos de colaboración con la firma, reputación– como incentivos clave para vincularse con la industria en interacciones informales y, principalmente, en proyectos de i+d conjuntos y por contrato (donde los agentes asumen relaciones de interdependencia que permiten resolver problemas de mayor complejidad y generar conocimiento). Del mismo modo, el estudio no encontró evidencia suficiente que indique que las razones económicas –acceso a recursos adicionales relacionados con la provisión de insumos de investigación, recursos financieros y/o acceso a equipos e instrumentos– estimulen a los investigadores a relacionarse con las empresas.

El otro estudio destacado es el de Didou y Remedi (2008) quienes, a partir del análisis de cuatro centros de investigación, revelan aspectos relevantes en la configuración de relaciones ciencia-industria orientadas a la transferencia en México. Esta investigación prueba que la cooperación con el sector industrial brinda posibilidades a investigadores individuales o en grupos de responder a intereses académicos, sustentar sus trayectorias y asegurar recursos para sus laboratorios a través de proyectos conjuntos con las empresas (Didou y Remedi, 2008: 109). Del mismo modo, los investigadores resaltan este vínculo como criterio de asignación diferencial de prestigio –más complejo que la respetabilidad académica– y lo asumen como un suceso mediante el cual se reconocen sus competencias fuera

de su ámbito *natural* de desempeño. La vinculación, antes que con lo material, se relaciona aquí con el ámbito de lo simbólico y de la distinción (Didou y Remedi, 2008: 148).

Finalmente, otras dos motivaciones son enfatizadas. La primera es la posibilidad de identificar nuevos campos y problemáticas a indagar derivados de los avances y aplicaciones trabajados en conjunto. La segunda es la vinculación de la investigación de excelencia con la atención a problemáticas sociales o regionales, lo que a su vez permite al investigador generar un nicho de especialización y competencia para realizar avances en el tipo de conocimiento que brinda legitimidad en diálogos científicos con pares reconocidos (Didou y Remedi, 2008: 151).

Estos estudios confirman, para el caso mexicano, la persistencia de factores destacados por otros análisis internacionales. En primer lugar, ponen de manifiesto que los académicos mexicanos tienen interés en relacionarse con el sector empresarial por motivaciones académicas: encontrar nuevas ideas de investigación y, a la vez, fortalecer sus agendas. En segundo lugar, para los académicos la vinculación con el sector industrial supone la posibilidad de adoptar estrategias priorizadas por la lógica actual de producción del conocimiento académico: la investigación aplicada y la obtención de recursos para la investigación, externos al financiamiento público tradicional. De este modo, los investigadores también sustentan sus trayectorias académicas y el prestigio dentro del campo científico.

### **VISIÓN DE INVESTIGADORES Y GRUPOS VINCULADOS CON EMPRESAS EN RELACIONES DE TRANSFERENCIA**

Esta sección presenta la visión de los científicos mexicanos sobre las relaciones que establecen con las empresas para la transferencia de conocimientos y tecnología. El análisis se basa en la revisión de 17 entrevistas en profundidad, realizadas en

estudios previos a investigadores de tres centros públicos de investigación nacionales que adoptaron relaciones de colaboración con la industria. Los trabajos analizaron experiencias en torno a distintos referentes empíricos: los desaparecidos programas de Conacyt “Consortios de Innovación para la Competitividad” (Casalet y Stezano, 2009; Stezano, 2011) y “Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación” (Casalet y Stezano, 2013), y dos centros públicos de investigación: la Unidad Irapuato y el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (Langebio) del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Stezano, 2012).

Estos trabajos se sustentaron en una matriz analítica de los procesos de transferencia que buscó: a) diferenciar los canales por los cuales se dio la vinculación –informales, formales, de ciencia abierta, de consultoría, y de comercialización de descubrimientos de investigación científica vía sistemas de propiedad intelectual– de las dinámicas de interrelación que se privilegian en cada canal; y b) identificar los distintos obstáculos y motivaciones que cada tipo de actor señaló como factores críticos que inhiben o favorecen la adopción de relaciones de colaboración orientadas a la transferencia de conocimientos y tecnología con su par no científico o no industrial. Dentro de tales dimensiones, el presente trabajo se centra en el análisis de los canales empleados con más frecuencia por los investigadores para relacionarse con empresas en los casos estudiados y en los principales incentivos a las relaciones de transferencia ciencia-industria que detectan los propios entrevistados.

En términos metodológicos, estos estudios tuvieron en común la realización de entrevistas en profundidad a los actores involucrados con base en un cuestionario que, en todos los casos, los interrogó en torno a las dos variables de análisis destacadas previamente. Las cuatro investigaciones que se utilizaron como fuente para la elaboración de este trabajo guardan una congruencia metodológica y analítica que sustenta y asegura la validez epistemológica de los resultados obtenidos.

### *PRINCIPALES RESULTADOS*

En virtud de las dimensiones del análisis los resultados derivados de las distintas entrevistas realizadas a investigadores se articulan en torno a: a) los canales de vinculación con la empresa en que los investigadores manifiestan haber tenido experiencias; y b) los incentivos que los investigadores han destacado como principales motivaciones con el fin de establecer relaciones de colaboración para la transferencia de conocimientos y tecnología con la empresa.

A continuación se presentan sintéticamente los resultados obtenidos en torno a esas dos dimensiones. En relación con la primera variable se presenta el porcentaje de investigadores que señalan haberse vinculado a través de los distintos canales (asumiendo que cada uno de ellos puede haberse involucrado en más de un canal de vinculación). Esas distintas vías se agrupan en tres tipos conforme a la tipología de Gerstenfeld (2010), quien distingue los niveles de complejidad de los canales de vinculación conforme a la direccionalidad del conocimiento intercambiado, el grado de formalidad de la relación, el horizonte temporal que configura la relación y el tipo de conocimiento transferido. En relación con la segunda dimensión de análisis, los resultados muestran el porcentaje de investigadores que destacan cada incentivo (también asumiendo que cada uno puede señalar más de un tipo de incentivo), agrupándolos según su carácter intelectual –acceso a capacidades– y material –acceso a recursos– según la propuesta de Casalet y Stezano (2013), la cual a su vez retoma los aportes de Dutrénit, De Fuentes y Torres, (2010) y de Didou y Remedi (2008).

Los datos presentados muestran dos tendencias principales en torno a los canales utilizados por los investigadores para relacionarse con la industria y los incentivos que motivaron dicha vinculación: a) los investigadores suelen vincularse con las empresas a través de servicios, desarrollo de proyectos conjuntos y actividades de divulgación y difusión del conocimiento; y b) los principales incentivos que motivan a los investigadores

TABLA 1  
 CANALES E INCENTIVOS PARA LA VINCULACIÓN CON LA INDUSTRIA  
 DESTACADOS POR LOS ACADÉMICOS

Tipo de canal		Porcentaje de investigadores involucrados a través del canal
<b>Canales de mediano grado de complejidad</b>	Servicios: asesoría, asistencia técnica, uso de equipo	94.1%
	Proyectos conjuntos: cooperación en i+d, contratos de investigación, intercambio de investigadores, redes formales de trabajo, parques científicos y tecnológicos	94.1%
<b>Canales de bajo grado de complejidad</b>	Actividades de divulgación y difusión del conocimiento: eventos, seminarios, conferencias, publicaciones y copublicaciones	88.2%
	Contactos informales entre profesionales: redes profesionales, intercambio de informaciones	82.4%
	Flujo de recursos humanos: pasantías, formación, contratación de graduados	52.9%
<b>Canales de alto grado de complejidad</b>	Licenciamiento: patentes, oficinas de transferencia tecnológica	41.2%
	Empresas de base tecnológica: <i>spin-offs</i> , incubadoras, actores híbridos ciencia-industria	17.6%
Tipo de incentivo		Porcentaje de investigadores que destacan ese incentivo
<b>Intelectuales: formación de capacidades de producción y difusión de conocimientos y aprendizajes sobre formación de alianzas cooperativas</b>	Aumento de las capacidades de los investigadores para resolver problemas tecnológicos concretos	70.6%
	Comprensión del contexto de aplicación de la investigación	58.8%
	Conformación y desarrollo de redes de conocimiento interinstitucionales y/o transdisciplinarias	47.1%
	Avances en temas de investigación nuevos y complejos	35.3%
<b>Materiales: acceso a recursos, equipos y a comercialización de la investigación científica</b>	Uso de tecnologías: artefactos, información, equipos y/o material sin costo adicional	17.6%
	Financieros a través del fomento público y privado a la investigación	17.6%
	Obtención de derechos de propiedad intelectual	11.8%

FUENTE: Elaboración propia con base en Gerstenfeld, 2010; Dutrénit, De Fuentes y Torres, 2010; Didou y Remedi, 2008; y Casalet y Stezano, 2013.

a la vinculación son principalmente intelectuales –simbólicos, no materiales–, especialmente con consideraciones vinculadas al incremento de capacidades para enfrentar problemas tecnológicos, a la comprensión del ámbito de aplicación del conocimiento científico y a la conformación de redes de conocimiento.

### *CANALES DE VINCULACIÓN PREVALECIENTES*

La revisión de las experiencias de los investigadores entrevistados muestra un predominio de canales de mediana complejidad que permiten su interacción con empresas. En estos canales, el tipo de conocimiento transferido tiene un carácter codificado y oficial, pero también tácito e incorporado en individuos. En el caso de los orientados a servicios, el conocimiento se transfiere de forma unidireccional –de las universidades hacia las empresas–, la formalidad es medio-alta y se sitúa a corto y mediano plazos. Por su parte, los canales relacionados con proyectos conjuntos implican circulación bidireccional de conocimientos –empresas y universidades proveen recursos–, la formalidad es alta y el horizonte temporal es medio y largo (Gerstenfeld, 2010).

La tercera vía destacada refiere a canales de ciencia abierta (Lee y Kang, 2010), donde desde una perspectiva temporal de corto plazo el sector científico transfiere conocimientos hacia la sociedad en un entorno de formalidad medio-bajo.

Casi con igual relevancia, los investigadores destacan otros dos canales que permiten transferir conocimiento tácito (incorporado en individuos) en una visión de corto plazo: los contactos informales entre profesionales –en los que ambas partes brindan conocimiento y hay una formalidad medio-baja en la relación– y el flujo de recursos humanos –de baja formalidad y con una circulación unidireccional de conocimiento, desde la academia hacia la empresa (Gerstenfeld, 2010).

Los canales más utilizados por los investigadores refieren a las actividades que Perkmann *et al.* (2013) definen como *involucramiento académico*. En menor medida, los investigadores

han participado en canales de complejidad alta, donde un conocimiento codificado y oficial –regulado por los sistemas de propiedad intelectual– se transfiere en un proceso de circulación bidireccional del conocimiento, con alta formalidad y una perspectiva de vinculación de largo plazo.

Aun considerando las limitaciones de este estudio en términos de la representatividad de los académicos consultados sobre la totalidad de los investigadores nacionales, los resultados obtenidos van en la misma dirección que los hallados en los estudios reseñados previamente: preeminencia de los canales de transferencia de conocimientos que no son comerciales por sobre los que lo son.

El análisis de la visión de los entrevistados revela tres factores que explican este hecho. En primer lugar, resalta la presencia de empresas nacionales con bajas capacidades para formular demandas tecnológicas y con escaso interés por el conocimiento que genera el sector académico, por cuanto no es un factor distintivo para su competitividad. En segundo lugar, las limitaciones de recursos de las instituciones científicas impiden consolidar redes de conocimientos con potencial comercial. Finalmente, los entrevistados que excepcionalmente han tenido la posibilidad de involucrarse con firmas a través de canales basados en la comercialización de conocimientos subrayan las carencias de recursos y capacidades de las organizaciones intermedias de transferencia para asesorarlos en procesos de *emprendimiento académico* y solicitud de patentes.

#### *MOTIVACIONES NO MATERIALES E INTELECTUALES: APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO*

La relación más clara de los canales destacados por los investigadores es la existente entre el empleo de vías de involucramiento académico y los incentivos no materiales como motivación principal que alienta a establecer relaciones de transferencia de conocimiento con empresas. El presente

apartado se centra en el análisis de este grupo de motivaciones vinculadas al incremento y la formación de capacidades de producción y difusión del conocimiento.

En primer lugar, 70% de los entrevistados destacan como un estímulo central para vincularse con el sector empresarial la posibilidad de aumentar sus capacidades de resolver problemas tecnológicos concretos. Aprendizajes, conocimientos y personas son conceptos clave que conforman esta motivación. Los investigadores otorgan gran importancia al aumento de las facultades grupales de generar investigación aplicada, a los procesos de aprendizaje que se vinculan con ella, a la posibilidad de aplicar el conocimiento que generan sus investigaciones en soluciones tecnológicas y a mostrar sus competencias de investigación y vinculación en sus instituciones de adscripción.

En términos de aprendizaje, destacan la creación de dinámicas de interacción y lenguajes comunes durante el trabajo de investigación cooperativo con empresas. Así como la importancia de obtener retroalimentaciones desde distintas perspectivas disciplinarias sobre un problema de investigación y sobre la factibilidad de las soluciones tecnológicas que desarrollan.

Finalmente, en términos de capital humano, los investigadores subrayan la importancia del trabajo conjunto ciencia-industria para formar capital humano especializado en determinado sector industrial, vincular la formación de los investigadores en determinadas ciencias naturales e ingenierías con conocimientos de administración y gestión de la innovación, otorgarle conocimientos complementarios en la formación de los estudiantes y, fundamentalmente, impulsar a los nuevos grupos de jóvenes investigadores con mentalidad emprendedora para formar empresas de base tecnológica y participar en proyectos conjuntos con compañías privadas.

En resumen, los investigadores destacan los beneficios ligados a la formación de capital humano, el desarrollo de investigación aplicada, la formación de masas críticas en las universidades y centros de investigación y la conformación de perspectivas transdisciplinarias y de cooperación con actores no académicos.

La capacidad de creación y desarrollo de conocimientos orientados a su transferencia es el factor central que incentiva a los investigadores a interactuar con el sector industrial. D'Este y Patel (2007: 1297) definen tales capacidades como *habilidades de integración*: las capacidades individuales necesarias para integrar los ámbitos de la investigación científica y el de la fabricación y la aplicación de productos. A través de la vinculación el investigador –por múltiples vías, como se señaló en la sección precedente– adquiere la oportunidad de aprender sobre los mundos de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y, muy especialmente, sobre las formas más efectivas para facilitar la interacción entre ambos tipos de actores. Adicionalmente, estos procesos permiten balancear y alinear los intereses conflictivos típicos relacionados con los distintos sistemas de incentivos: los de la academia gobernados por normas de ciencia abierta y los de la industria gobernados por normas de tecnología propietaria.

La segunda motivación destacada por más de la mitad de los entrevistados se relaciona con la comprensión del contexto de aplicación de la investigación. Resaltan la importancia de generar conocimientos y soluciones tecnológicas útiles y significativas con el fin de resolver problemas de empresas, de pequeños productores en regiones concretas, y de orientar sus investigaciones en torno a esas problemáticas, en muchos casos desconocidas por el sector académico. También enfatizan el valor no material y simbólico que les supone constatar que sus investigaciones tienen una aplicación concreta en el ámbito productivo.

En términos generales, la comprensión del contexto en que se aplica el conocimiento científico permite al sector académico: a) compartir conocimientos de la industria y mantenerse al corriente de sus problemas; y b) la satisfacción de ver que su investigación comienza a aplicarse.

Esto pone de manifiesto la creciente relevancia que dan los investigadores a la utilidad social del conocimiento que generan. Como lo señala Kreimer (2011: 70), la utilidad social de los conocimientos refiere antes que a la excelencia académica, a

la posibilidad de industrializar el conocimiento a través de su incorporación en prácticas desarrolladas por actores no académicos –industriales en este caso– en nuevos productos o procesos. Este aspecto ha sido retomado cada vez más en los procesos de construcción de políticas de CTI en los países desarrollados. Crecientemente, la racionalidad del *policy-making* de CTI considera de calidad a la investigación que, además de permitir el avance del conocimiento, genera resultados que puedan aplicarse al desarrollo. La adopción de este mecanismo busca favorecer la obtención de beneficios sociales de la investigación y orienta las agendas académicas hacia consideraciones de aplicación y utilidad (Dagnino y Thomas, 1999).

En tercer lugar, los investigadores valoran la creación y desarrollo de redes de conocimiento –entre instituciones, disciplinas y/o países– como un aliciente que favorece la vinculación con el sector empresarial. A este respecto, señalan la importancia de generar grupos de proyectos de investigación, consolidar los ya existentes y permitir el crecimiento profesional de investigadores y grupos. También se pondera favorablemente la posibilidad de romper esquemas de trabajo habituales a través de la conformación de redes de investigación diversas (en términos de disciplinas e instituciones).

Lo anterior muestra que la cooperación con el sector industrial permite a investigadores y grupos de investigación establecer bases de colaboración con las unidades empresariales de i+d –con quienes comparten matrices disciplinarias y referenciales– que son marco estratégico para estructurar redes nacionales y/o internacionales (Didou y Remedi, 2008: 34). A ello se vincula la importancia creciente que tienen sobre la evaluación de la productividad de los investigadores la pertenencia a estas redes transdisciplinarias, interinstitucionales, nacionales e internacionales. En un contexto en el que los actores empresariales que pueden integrar el conocimiento científico en procesos industriales financian muy poca investigación, los académicos valoran las posibilidades de utilizar la vinculación con las empresas como plataforma de integración de redes de investigación (Kreimer, 2011).

Finalmente, la última motivación destacada por los entrevistados guarda un carácter cognitivo: la posibilidad de lograr avances en temas de investigación nuevos y complejos. Al respecto observan que la importancia de fortalecer investigaciones de ciencia con una proyección de aplicación busca generar publicaciones relevantes para el campo del conocimiento de especialidad, consolidar aprendizajes a través de la reorientación de la investigación y generar nuevos desafíos que modifiquen las agendas de investigación.

En los trabajos conjuntos entre ciencia e industria los modos de producción de conocimiento científico se modifican y desplazan. Las adscripciones institucionales y disciplinarias presentan una menor relevancia que en la investigación clásica conformada bajo una matriz monodisciplinaria. Es distintivo de este régimen transversal (Shinn, 2000) de investigación científica y tecnológica la diversidad de medios de divulgación de la producción (o lo que en este artículo se denomina canales de transferencia): publicaciones científicas convencionales, patentes, informes confidenciales, exposiciones, comercialización y definición de estándares meteorológicos (Kreimer, 2003: 9-10).

En el desarrollo de la investigación los académicos requieren direcciones desde la industria para facilitar la resolución de problemas productivos, favorecida por la interacción con los investigadores industriales de mayor cultura técnica. De este modo, las agendas son crecientemente influidas por los caminos que las empresas encuentra más promisorios (Balconi y Laboranti, 2006).

#### *MOTIVACIONES MATERIALES: EQUIPOS, TECNOLOGÍAS, RECURSOS Y COMERCIALIZACIÓN*

Mucha menor importancia otorgan los investigadores a los incentivos materiales que los llevan a relacionarse con empresas. En primer lugar, destacan dos: a) de tipo financiero, relacionados con el acceso a recursos públicos y/o privados adicionales para la in-

vestigación; y b) los vinculados al uso de tecnologías sin costo adicional (acceso a infraestructura, *software* y equipamiento).

Ambos están ligados al proceso de creciente financiamiento a las investigaciones orientadas productivamente (ya reseñado). Este proceso ya no asegura a los investigadores la estabilidad del anterior esquema de financiamiento recurrente anual a las instituciones de investigación. Los académicos, crecientemente dependientes de recursos externos para financiar su investigación, encuentran una motivación material para interactuar con las empresas en procesos de transferencia. Ante ese nuevo modelo de financiamiento, que delimita un entorno de recursos escasos y competidos, se adaptan mediante estrategias de cambio, mantenimiento y/o diversificación de sus líneas de investigación (Laudel, 2006).

Finalmente, y en una dirección similar a resultados de investigaciones previas sobre el tema planteadas en la segunda sección de este trabajo, el incentivo menos señalado por los investigadores entrevistados se vincula con la comercialización de la investigación y la obtención de ingresos normados por sistemas de propiedad intelectual, como la generación de patentes, licencias y nuevas empresas.

Dos observaciones principales cabe hacer en torno a este incentivo. En primer lugar, la mayoría de los investigadores que se involucraron en canales del tipo licenciamiento y empresas de base tecnológica no enfatizaron la posibilidad de obtener ingresos por derechos de propiedad intelectual. Por el contrario, destacaron más los incentivos relacionados con aprendizajes y desafíos del conocimiento. Para ellos, la obtención de patentes y licencias, su comercialización y/o la creación de nuevas empresas parece ser el corolario de la realización de una investigación de calidad.

En segundo lugar –y en el mismo sentido que el hallazgo de D’Este y Perkmann (2011)– el análisis de las visiones de los investigadores confirma que los académicos más interesados en el financiamiento suelen involucrarse más en canales relacionados con investigación conjunta y actividades de consultoría, sin participar mayormente en aquellas orientadas a la comercialización.

## CONCLUSIONES

Los principales resultados de este trabajo van en una dirección similar a la sostenida en sus primeras dos secciones. La transferencia de conocimientos entre ciencia e industria sucede a través de múltiples canales y también son diversas las motivaciones que llevan al sector académico a involucrarse en esas relaciones de colaboración. En tanto existe un amplio espectro de estímulos, no puede satisfacerse por un rango reducido de formas de interacción. Existe una relación directa entre las motivaciones de los actores para la cooperación y los canales por los que ésta ocurre: con predominio de ciertos tipos de motivaciones en determinados canales de interacción (D'Este y Perkmann, 2007: 14-18).

Los resultados obtenidos permiten afirmar –en el sentido expresado por Perkmann y Walsh (2008)– que la razón por la que muchos investigadores de las universidades se comprometen con la industria es para profundizar su investigación y no para buscar comercializar sus ideas: apoyar su trabajo antes que ser emprendedor y desarrollar procesos de aprendizaje como consecuencia del vínculo con la industria.

La segunda conclusión está relacionada con la discusión de los supuestos teóricos que conforman los marcos explicativos sobre la transferencia de conocimientos entre ciencia e industria. Se suelen señalar casi únicamente los procesos de comercialización de la investigación y las actividades empresariales del sector académico, lo cual refleja un esquema analítico y conceptual poco realista en el contexto de países en desarrollo (Lee y Kang, 2010). En términos heurísticos, la falencia lógica de este esquema explicativo consiste en no considerar contextos tecno productivos, sociopolíticos e institucionales diferenciados a nivel nacional.

Así, por ejemplo, no se toma en cuenta que en países como México los recursos y la capacidad de investigación de las universidades y centros suele ser limitada (OCDE, 2012). Este esquema no subraya detalladamente el hecho de que la creación,

desarrollo y consolidación de redes ciencia-industria para la transferencia de conocimientos y tecnología requiere de diversos tipos de organizaciones intermedias e iniciativas públicas, privadas y mixtas en CYT, que complejizan la estructura institucional y organizacional y permiten la coordinación de las relaciones para la innovación entre ambos agentes (Casalet, 2010; Stezano, 2011). Finalmente, omite que las distintas etapas de desarrollo económico de los países y/o las diferentes capacidades de las empresas nacionales determinan el modo de vinculación preponderante entre ciencia e industria (Lee y Kang, 2010). Los perfiles nacionales de especialización productiva definen las capacidades de las firmas locales para realizar demandas complejas de conocimientos, de lo cual depende a su vez la posibilidad de adoptar canales de transferencia complejos (Gerstenfeld, 2010).

Tres factores determinan estructuralmente las posibilidades de generar relaciones ciencia-industria dinámicas y orientadas a la transferencia de conocimientos y tecnología dentro de los sistemas de innovación: los recursos internos del sector científico, las capacidades empresariales de absorción y la existencia de organizaciones intermedias (Eun, Lee y Wu, 2006).

En términos de las limitaciones del trabajo y futuras líneas de investigación debe destacarse, en primer lugar, la necesidad de complementar el análisis realizado en este artículo con otro sobre los obstáculos a la vinculación, atendiendo a los aspectos que los investigadores señalan recurrentemente como factores que impiden la relación ciencia-industria orientada a la transferencia. Al considerarlos podrán atenderse las tensiones, dilemas y conflictos que configuran las trayectorias académicas y sus percepciones respecto del trabajo de investigación en colaboración. Además, podrá reflexionarse sobre una realidad más completa acerca de la visión del sector académico nacional en torno a sus vinculaciones con la industria.

Se ha mencionado previamente el carácter aislado y excepcional de los investigadores que colaboran y transfieren de forma efectiva conocimientos a las empresas. La mayor parte de

la producción nacional de conocimientos no observa criterios de relevancia productiva ni de vinculación con usuarios (CESOP, 2012). Atender a los investigadores que fracasan en sus intentos de vinculación –o ni siquiera la buscan– permitirá saber más sobre la lógica socioepistemológica del conocimiento, y ya no sólo sobre su racionalidad y lógica de producción (Kreimer, 2003: 11-12).

La última conclusión relaciona posibles líneas de investigación y visiones sobre una agenda de política sectorial orientada a la transferencia de conocimientos entre ciencia e industria en México. El problema persistente a escala nacional ha sido la falta de vías para circular los conocimientos y dar un impulso que asuma a la innovación como proyecto de desarrollo socioeconómico. Ello ha llevado a una falta de compromiso de las instituciones y los agentes que forman el sistema de innovación, lo cual impide que los potenciales usuarios del conocimiento se apropien de los resultados de la investigación. En el sistema de innovación mexicano abundan, así, las carencias de información y de relaciones de confianza entre los agentes (Casalet, 2010).

Algunos estudios han apuntado a la importancia de la confianza como elemento explicativo de la vinculación ciencia-industria. Das y Teng (1998) afirman que su presencia permite que ambos actores se orienten a perseguir intereses mutuamente benéficos en asociaciones cooperativas estratégicas y no adopten conductas oportunistas. Levin y Cross (2004), de forma similar, presentan evidencias de que las relaciones de confianza conducen a un mayor intercambio de conocimiento. Cuando la confianza existe, los grupos académicos e industriales son más proclives a brindar conocimiento útil, reducen conflictos y la necesidad de verificar la información, volviendo menos costosa la transferencia. En estos procesos cobra particular relevancia el papel de los actores y organizaciones de intermediación, cuyo juicio brinda las bases de la confianza (Coleman, 1990).

En los procesos actuales de innovación, la presencia de estas instancias intermedias –en forma de actores sectoriales de gobierno, organizaciones privadas y programas de ciencia y

tecnología, pero también de diversas formas híbridas públicas y/o privadas— ha sido fundamental para la coordinación de redes dinámicas de transferencia de conocimientos y tecnología entre ciencia e industria (Stezano, 2011).

Una agenda política de la transferencia en México debe en consecuencia fortalecer múltiples vías de intermediación que contribuyan a promover las diversas instancias de colaboración entre ciencia e industria, sin apegarse a un solo canal. El desarrollo de las vinculaciones entre ambos actores es un proceso evolutivo que depende del nivel de desarrollo económico nacional y que debe acompañarse con políticas lo suficientemente flexibles para reorientarse en las distintas etapas de desarrollo nacional (Lee y Kang, 2010: 13).

## BIBLIOGRAFÍA

- ARVANITIS, SPYROS, URSINI KUBLI y MARTIN WÖRTER  
2005 *Determinants of Knowledge and Technology Transfer Activities between Firms and Science Institutions in Switzerland: An Analysis Based on Firm Data*, Swiss Institute for Business Cycle Research-KOF-Arbeitspapiere, documentos de trabajo núm. 116, diciembre, Zurich.
- BALCONI, MARGHERITA y ANDREA LABORANTI  
2006 “University-Industry Interactions in Applied Research: The Case of Microelectronics”, *Research Policy*, vol. 35, núm. 10, diciembre, pp. 1616-1630.
- BALDINI, NICOLA, ROSA GRIMALDI y MAURIZIO SOBRERO  
2006 “Institutional Changes and the Commercialization of Academic Knowledge: a Study of Italian Universities’ Patenting Activities Between 1965 and 2002”, *Research Policy*, vol. 35, núm. 4, mayo, pp. 518-532.
- BEKKERS, RUDI e ISABEL MARIA BODAS FREITAS  
2008 “Analysing Knowledge Transfer Channels Between Universities and Industry: To What Degree do Sectors Also Matter?”, *Research Policy*, vol. 37, núm. 10, diciembre, pp. 1837-1853.

- BOZEMAN, BARRY  
2000 "Technology Transfer and Public Policy: a Review of Research and Theory", *Research Policy*, vol. 29, núm. 4-5, abril, pp. 627-655.
- CASALET, MÓNICA  
2010 "Velos y desvelos entre el poder y la ciencia", *Innovación. Red de Investigación InterContinental sobre la Economía*, vol. 2, núm. 1, pp. 1-15.
- CASALET, MÓNICA y FEDERICO STEZANO  
2013 *Evaluaciones de impactos y beneficios económicos y sociales para la empresa y/o el sector, en la modalidad de Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad del Subprograma Avance (AERI). Reporte final*, Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, inédito.
- 2009 "Cambios institucionales para la innovación: nuevos instrumentos de política científica y tecnológica. El caso del consorcio Xignux-Conacyt", en Daniel Villavicencio y Pedro López de Alba (comps.), *Sistemas de innovación en México: regiones, redes y sectores*, Plaza y Valdés, Guanajuato, pp. 187-216.
- CEPAL (COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE)  
2014 *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe 2013*, Santiago de Chile.
- CESOP (CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES Y DE OPINIÓN PÚBLICA)  
2012 *Restricciones e incentivos a la innovación en México*, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Cámara de Diputados, LXI Legislatura, México D. F.
- COLEMAN, JAMES  
1990 *Foundations of Social Theory*, Belknap Press-Harvard University Press, Massachusetts.
- COLYVAS, JEANNETTE, MICHAEL CROW, ANNETINE GELIJNS,  
ROBERTO MAZZOLENI, RICHARD NELSON, NATHAN ROSENBERG  
y BHAVEN N. SAMPAT  
2002 "How Do University Inventions Get Into Practice?", *Management Science*, vol. 48, núm. 1, enero, pp. 61-72.

- CONACYT (CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA)  
2013 “Presentan Conacyt e INEGI los principales resultados de la encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico y módulo sobre actividades de biotecnología y nanotecnología”, *El Innovador*, 20 de noviembre, disponible en <[www.elinnovador.mx/noticia.php?w=605](http://www.elinnovador.mx/noticia.php?w=605)>, consultado en noviembre de 2014.
- COSTA, LUCIANO y MARCIA SIQUEIRA  
2010 *Technology Transfer from Universities and Public Research Institutes to Firms in Brasil: What is Transferred and How the Transfer is Carried Out*, documento de trabajo núm. 14, Universidad Federal de Goias, Goias.
- DAGNINO, RENATO y HERNÁN THOMAS  
1999 “La política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación”, *Redes*, vol. vi, núm. 13, mayo, pp. 49-74.
- DAHL, MICHAEL y CHRISTIAN PEDERSEN  
2004 “Knowledge Flows through Informal Contacts in Industrial Clusters: Myths or Realities?”, *Research Policy*, vol. 33, núm. 10, diciembre, pp. 1673-1686.
- DAS, T. K. y BING-SHENG TENG  
1998 “Between Trust and Control: Developing Confidence in Partner Cooperation in Alliances”, *The Academy of Management Review*, vol. 23, núm. 3, julio, pp. 491-512.
- D’ESTE, PABLO y PARI PATEL  
2007 “University-industry Linkages in the UK: What are the Factors Underlying the Variety of Interactions with Industry?”, *Research Policy*, vol. 36, núm. 9, noviembre, pp. 1295-1313.
- D’ESTE, PABLO y MARKUS PERKMANN  
2011 “Why do Academics Engage with Industry? The Entrepreneurial University and Individual Motivations”, *Journal of Technology Transfer*, vol. 36, núm. 3, marzo, pp. 316-339.  
2007 “Why Do Academics Collaborate with Industry? A Study

of the Relationship Between Motivations and Channels of Interaction”, ponencia presentada en DRUID Summer Conference, Copenhagen, 18-20 de junio, disponible en <[www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=1252&cf=9](http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=1252&cf=9)>, consultada en junio de 2014.

DIDOU, SYLVIE y EDUARDO REMEDI

2008 *De la pasión a la profesión: investigación científica y desarrollo en México*, Casa Juan Pablo-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, México D. F.

DUTRÉNIT, GABRIELA, CLAUDIA DE FUENTES y ARTURO TORRES

2010 “Channels of Interaction between Public Research Organisations and Industry and their Benefits: Evidence from Mexico”, *Science and Public Policy*, vol. 37, núm. 7, agosto, pp. 513–526.

ETZKOWITZ, HENRY y LOET LEYDESDORFF

1997 *Universities and the Global Knowledge Economy*, Pinter, Londres.

EUN, JONG-HAK, KEUN LEE y GUI SHENG WU

2006 “Explaining the ‘University-Run Enterprises’ in China: A Theoretical Framework for University-Industry Relationship in Developing Countries and Its Application to China”, *Research Policy*, vol. 35, núm. 9, noviembre, pp. 1329-1346.

GERSTENFELD, PASCUAL

2010 “La asociación universidad-empresa. Amenazas y oportunidades”, ponencia en el VI Encuentro Empresarial Iberoamericano “Los pilares del crecimiento de Iberoamérica en la próxima década”, 2 y 3 de diciembre, Mar del Plata.

GIERYN, THOMAS

1995 “Boundaries of Science”, en Sheila Jasanoff, Gerald Markle, James Petersen y Trevor Pinch (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage, Londres, pp. 393-441.

- GILSING, VICTOR, RUDI BEKKERS, ISABEL BODAS  
y MARIANNE VAN DER STEEN  
2011 "Differences in Technology Transfer between Science-based and Development-based Industries: Transfer Mechanisms and Barriers", *Technovation*, vol. 31, núm. 12, diciembre, pp. 638-647.
- GUSTON, DAVID  
2000 *Between Politics and Science. Assuring the Integrity and Productivity of Research*, Cambridge University Press, Nueva York.
- HABERMAS, JÜRGEN  
1999 *Problemas de legitimación en el capitalismo tardío*, Cátedra, Madrid.
- JACOB, MERLE  
2003 "Rethinking Science and Commodifying Knowledge", *Policy Futures in Education*, vol. 1, núm. 1, pp. 125-142.
- JAFFE, ADAM y MANUEL TRAJTEMBERG  
2002 *Patents, Citations & Innovation. A Window on the Knowledge Economy*, Massachusetts Institute of Technology Press, Massachusetts.  
1996 "Flows of Knowledge from Universities and Federal Laboratories", *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 93, documento de trabajo núm. 5712, noviembre, pp. 12671-12677.
- JAIN, SANJAY, GERARD GEORGE y MARK MALTARICH  
2009 "Academics or Entrepreneurs? Investigating Role Identity Modification of University Scientists Involved in Commercialization Activity", *Research Policy*, vol. 38, núm. 6, julio, pp. 922-935.
- KATZ, JORGE  
2001 "Structural Reforms and Technological Behaviour: The Sources and Nature of Technological Change in Latin America in the 1990s", *Research Policy*, vol. 30, núm. 1, enero, pp. 1-19.
- KHODYAKOV, DMITRY  
2007 "Trust as a Process: A Three-Dimensional Approach", *Sociology*, vol. 41, núm. 1, pp. 115-132.

## KREIMER, PABLO

- 2011 “La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica a la burocratización. Dilemas actuales”, *Propuesta educativa*, vol. 36, núm. 2, pp. 59-77
- 2003 “Conocimientos científicos y utilidad social”, *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. XIV, núm. 26, pp. 11-30.

## LAM, ALICE

- 2010 “From ‘Ivory Tower Traditionalists’ to ‘Entrepreneurial Scientists’? Academic Scientists in Fuzzy University-Industry Boundaries”, *Social Studies of Science*, vol. 2, núm. 40, abril, pp. 307-340.

## LAUDEL, GRIT

- 2006 “The Art of Getting Funded: How Scientists Adapt to their Funding Conditions”, *Science and Public Policy*, vol. 33, núm. 7, diciembre, pp. 489-504.

## LEE, KEUN y RAEYOON KANG

- 2010 “University-Industry Linkages and Economic Catch-Up in Asia”, *Millennial Asia: An International Journal of Asian Studies*, vol. 1, núm. 2, julio, pp. 151-169.

## LEE, YONG

- 1998 “University-Industry Collaboration on Technology Transfer: Views from the Ivory Tower”, *Policy Studies Journal*, vol. 26, núm.1, marzo, pp. 69-84.

## LEVIN, DANIEL y ROB CROSS

- 2004 “The Strength of Weak Ties You Can Trust: The Mediating Role of Trust in Effective Knowledge Transfer”, *Management Science*, vol. 50, núm. 11, noviembre, pp. 1477-1490.

## LINK, ALBERT, DONALD SIEGEL y BARRY BOZEMAN

- 2007 “An Empirical Analysis of the Propensity of Academics to Engage in Informal University Technology Transfer”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 16, núm. 4, pp. 641-655.

## MORAVCSIK, MICHAEL

- 1983 “The Role of Science in Technology Transfer”, *Research Policy*, vol. 12, núm. 5, octubre, pp. 287-296.

- OCDE (ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO)  
2012 *Science, Technology and Industry Outlook 2012*, OECD Publishing, París.  
2009 *Mexico. OECD Reviews of Innovation Policy*, OECD Publishing, París.
- O'SHEA, RORY, THOMAS ALLEN, ARNAUD CHEVALIER  
y FRANK ROCHE  
2005 "Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of US Universities", *Research Policy*, vol. 34, núm. 7, septiembre, pp. 994-1009.
- PERKMANN, MARKUS y KATHRYN WALSH  
2008 "How Firms Source Knowledge from Universities: Partnering versus Contracting", en John Bessant y Tim Venables (comps.), *Creating Wealth from Knowledge: Meeting the Innovation Challenge*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 273-296.
- PERKMANN, MARKUS, VALENTINA TARTARI, MAUREEN MCKELVEY,  
ERKKO AUTIO, ANDERS BROSTRÖM, PABLO D'ESTE,  
RICCARDO FINI, ALDO GEUNA, ROSA GRIMALDI, ALAN HUGHES,  
STEFAN KRABEL, MICHAEL KITSON, PATRICK LLERENA,  
FRANCESCO LISSONI, AMMON SALTER y MAURIZIO SOBRERO  
2013 "Academic Engagement and Commercialisation: A Review of the Literature on University-industry Relations", *Research Policy*, vol. 42, núm. 2, marzo, pp. 423-442.
- ROTHAERMEL, FRANK, SHANTI AGUNG y LIN JIANG  
2007 "University Entrepreneurship: a Taxonomy of the Literature", *Industrial and Corporate Change*, vol. 16, núm. 4, julio, pp. 691-791.
- SCHNEIDER, BEN ROSS  
2009 "Hierarchical Market Economies and Varieties of Capitalism in Latin America", *Journal of Latin American Studies*, vol. 41, núm. 3, agosto, pp. 553-575.
- SHINN, TERRY  
2000 "Formes de division du travail scientifique et convergence intellectuelle. La recherche technico-instrumentale", *Revue Française de Sociologie*, vol. 41, núm. 3, pp. 447-473.

SHINN, TERRY Y ERWAN LAMY

- 2006 “Paths of Comercial Knowledge: Forms and Consequences of University-enterprise Synergy in Scientist-sponsored Firms”, *Research Policy*, vol. 35, núm. 10, diciembre, pp. 1465-1476.

STEZANO, FEDERICO

- 2012 “Construcción de redes de transferencia ciencia-industria en el sector de biotecnología en México”, *Estudios Sociales*, vol. 20, núm. 39, enero-junio, pp. 9-38.
- 2011 *Redes ciencia-industria para la transferencia en México, Estados Unidos y Canadá. Regímenes institucionales y tecnológicos y mecanismos de intermediación*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede México, México D.F.
- 2010 “La transferencia de conocimientos y tecnología como proceso multidimensional”, *Innovación*, Red de Investigacion InterContinental sobre la Economía, vol. 2, núm. 1, pp. 1-18.

SWAMIDASS, PAUL y VENUBABU VULASA

- 2009 “Why University Inventions Rarely Produce Income? Bottlenecks in University Technology Transfer”, *Journal of Technology Transfer*, vol. 34, núm. 4, agosto, pp. 343-363.

VILLAVICENCIO, DANIEL, EDGAR BAÑUELOS y VÍCTOR GUADARRAMA

- 2010 “Impacto del Fondo Sectorial Sagarpa-Conacyt en el sector agropecuario: transferencia del conocimiento y atención de prioridades”, ponencia presentada en el Quinto Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, Guanajuato, disponible en <[www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT10/SESION1/MT101\\_DVILLAVICENCIOC\\_142.pdf](http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT10/SESION1/MT101_DVILLAVICENCIOC_142.pdf)>, consultada en junio de 2014.

WALSH, JOHN, YASUNORI BABA, AKIRA GOTO y YOSHIHITO YASAKI

- 2008 “Promoting University-industry Linkages in Japan: Faculty Responses to a Changing Policy Environment”, *Prometheus: Critical Studies in Innovation*, vol. 26, núm. 1, pp. 39-54.