

Un análisis de la vinculación entre empresas mexicanas e instituciones de educación superior a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Vinculación

EDGAR RAMÍREZ* | SERGIO CÁRDENAS**

Este documento presenta el análisis de tres redes de conexiones entre empresas e instituciones de educación superior (IES), con el fin de motivar una reflexión que permita entender mejor la naturaleza de las diferentes modalidades de vinculación. El estudio utiliza los datos provenientes de la Encuesta Nacional de Vinculación de Empresas, cuyo contenido y representatividad nacional permite el análisis de la estructura de redes de vinculación para tres objetivos: a) transferencias y formación de recursos humanos, b) transferencia de recursos tecnológicos y c) transferencia de recursos para investigación y desarrollo. Los resultados del análisis indican que las modalidades con menor complejidad generan redes de mayor densidad. La discusión que aquí se presenta sugiere que la variación en la densidad de las redes se debe al efecto que los costos de transacción tienen en la formación de vínculos entre empresas e IES.

This document presents the analysis of three connection networks between companies and higher education institutions in order to propose a reflection that will make possible to understand better the essential features of the different connection modes. This study makes use of data that come from the National Company Connection Survey (Encuesta Nacional de Vinculación de Empresas), whose contents and national representation makes possible to analyze the structure of the connection networks for three purposes: 1) transfer and training of human resources; 2) transfer of technological resources and 3) transfer of resources for research and development. The results of this analysis show that the less complex modalities use to produce the networks with the greatest density. The discussion that is presented here suggests that the variation in the density of those networks has to do with the effects that the transaction costs have in the establishment of connections between the companies and the IES.

Palabras clave

Educación superior
Redes sociales
Educación y empresa
Redes de investigación
Vinculación universitaria

Keywords

Higher education
Social networks
Education and business
Research networks
Links with universities

Recepción: 13 de mayo de 2011 | Aceptación: 24 de agosto de 2011

* Doctor en Administración Pública por la Universidad Estatal de Florida-Escuela Askew de Administración Pública. Profesor-investigador titular de la División de Administración Pública del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Nivel I en el Sistema Nacional de Investigadores. Líneas de investigación: gobernanza urbana, gerencia pública, redes de políticas públicas, gestión del crecimiento urbano y gestión educativa. Publicaciones recientes: (2012, en coautoría con Joanna Lucio), "Affordable Housing Networks: A case study in the Phoenix Metropolitan region", *Housing Policy Debate*, vol. 22, núm. 2, pp. 219-240; (2012), "Instituciones y gobernanza metropolitana: una primera aproximación al caso de México", *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 2, núm. 80, pp. 491-520. CE: edgar.ramirez@cide.edu

** Doctor en Educación por la Universidad de Harvard. Profesor-investigador titular de la División de Administración Pública del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Nivel I en el Sistema Nacional de Investigadores. Líneas de investigación: políticas educativas en México, uso de tecnologías en la educación y evaluación de políticas educativas. Publicaciones recientes: (2012), "El acceso universal a la educación: los retos para el sistema educativo mexicano", en Fausto Hernández Trillo (ed.), *Seguridad social universal: retos para su implementación en México*, México, CIDE; (2012), "La corrupción en sistemas educativos: una revisión de prácticas, causas, efectos y recomendaciones", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 14, núm. 2, en: <http://redie.uabc.mx/vol-14no2/contenido-cardenas.html>. CE: sergio.cardenas@cide.edu

INTRODUCCIÓN

Por definición los procesos de generación y aprovechamiento de los servicios de investigación y formación, o bien el desarrollo de innovaciones en las instituciones de educación superior, dependen necesariamente de la creación de estructuras de cooperación entre diversas organizaciones que usualmente pertenecen a las esferas académica, empresarial y gubernamental. Considerando lo anterior, en el presente estudio se analizan las redes que han establecido empresas, gobierno e instituciones de educación superior en México en el marco de la implementación de distintos proyectos de colaboración para desarrollar actividades de vinculación, utilizando para ello datos provenientes de la Encuesta Nacional de Vinculación (ENAVI) (CIDE/SEP, 2010a); y se describen las características de las relaciones de cooperación y de los procesos que llevarían a la colaboración requerida para desarrollar actividades de formación e investigación, e incluso la generación y aprovechamiento de innovaciones. El presente trabajo pretende ilustrar las relaciones que han establecido empresas e instituciones de educación superior (IES) con el fin de desarrollar y aprovechar innovaciones en México.

Este tema adquiere relevancia dado que, como ha señalado Etzkowitz (2008), la generación de innovaciones descansa necesariamente en el establecimiento de redes no sólo entre empresas, sino con actores provenientes de otras esferas (académica y gubernamental). Es por ello que se requiere no solamente conocer las condiciones internas de los distintos actores, sino identificar otros aspectos como la frecuencia y el tipo de vínculos que establecen entre sí, la temporalidad, su evolución, las características de las organizaciones y actores que participan, así como los objetivos que persiguen al establecer cada vínculo.

No obstante lo anterior, hasta ahora la información disponible ha limitado el alcance de las inferencias que pueden realizarse con

respecto a los mecanismos y atributos de los actores participantes, las cuales ayudarían a explicar las características de los vínculos que establecen. En este sentido, los datos generados a través de la ENAVI proveen una importante fuente de información que permite, por primera ocasión, analizar las redes generadas entre las empresas seleccionadas como parte de una muestra con representatividad nacional.

La descripción que aquí se presenta de las redes que se han establecido entre la industria, agencias gubernamentales e instituciones académicas, es confiable y representativa de los vínculos que se han generado entre las esferas antes mencionadas con el fin de desarrollar actividades diversas de vinculación en México. Lo anterior resulta de gran relevancia en el marco de algunos de los hallazgos reportados tras la interpretación de los datos recolectados con la ENAVI (CIDE/SEP, 2010a; 2010b), en los cuales se resalta la baja frecuencia con la que se establecen proyectos distintos a la formación y consultoría, los cuales se considerarían como actividades de vinculación de baja complejidad e institucionalización.

El presente documento se divide en cinco secciones en las que se presenta el análisis de tres redes de vinculación entre empresas e IES, y se reflexiona acerca de la importancia de diferenciar entre diversos tipos de asociación para entender mejor la naturaleza de las diferentes modalidades de vinculación; en la primera sección se presenta la motivación teórica que guía el presente estudio, así como el enfoque metodológico; a continuación se presentan los resultados del análisis de tres redes formadas por conexiones entre empresas e IES; en la tercera sección se discuten las implicaciones de los resultados en términos de los costos que puede tener para las empresas la relación con IES en cada una de las modalidades presentadas en el análisis. Finalmente, se concluye con una breve reflexión sobre las implicaciones del estudio aquí presentado en términos de política pública.

MOTIVACIÓN DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA

La vinculación entre empresas e instituciones de educación superior (IES) podría considerarse como una relación natural, dada la complementariedad que se puede esperar entre estos dos sectores de la economía (Porter 1979; 1980). Por ejemplo, las IES tendrían el potencial para proveer personal calificado, soluciones tecnológicas y una importante cantidad de ideas útiles para apoyar al sector productivo de un país. Sin embargo, la asociación entre las empresas y las instituciones educativas no ha sido de ninguna forma automática (CIDE/SEP, 2010a); en primer lugar se puede afirmar que desde la perspectiva de las empresas, la vinculación no es un fin en sí mismo, como idealmente lo sería para las IES. Este aspecto explicaría en algunos casos las limitadas experiencias de colaboración que existen en México.

Para las empresas, la vinculación con las IES podría ser concebida como una de las múltiples opciones o medios para lograr una mayor efectividad en la búsqueda de otros fines, como sería el incremento de la productividad, el posicionamiento en el mercado, el crecimiento, el incremento de las utilidades, etc. En otras palabras, las alianzas con IES no son más que una estrategia a elegir por las empresas, dirigida a alcanzar sus propias metas. En este escenario ideal se esperaría, por lo tanto, que las empresas buscaran asociarse con otras organizaciones (incluidas las IES), en la medida en que el entorno se los demande, como un mecanismo para alcanzar sus propios fines, condición que no siempre se observa en el mercado nacional.

Por ejemplo, las empresas podrían buscar asociarse como una respuesta estratégica a las influencias del andamiaje institucional de la industria, que afectan la competencia del mercado (Bidault y Cummings, 1994). Esta idea sugiere que las organizaciones o firmas podrían formular estrategias conjuntas para

lidiar con la competencia (Porter 1979); bajo esta óptica, la vinculación sería, en cierta forma, una estrategia inducida por la estructura de los mercados. Y en este sentido, para que una empresa intentara vincularse debería tener entre sus estrategias contratar personal con entrenamiento específico, adquirir tecnología, o bien desarrollar o financiar investigación.

Dado que la vinculación de las empresas con las IES no es un proceso natural, como cabría esperar, el conocimiento de las redes que se forman por medio de estos procesos de asociación en México puede ayudar a entender mejor las condiciones que la facilitan o dificultan. Además, el estudio de estas redes permitiría entender mejor los acuerdos de cooperación entre las organizaciones, lo cual resultaría relevante para el desarrollo de innovaciones o de actividades destinadas a incrementar de forma significativa su competitividad. Asimismo, como en otras áreas de política pública, el estudio de estos acuerdos permitiría comprender la forma en que las organizaciones los utilizan para aprovechar los recursos y la información que se generan en una red (Provan y Milward, 2001) orientada, en particular, al desarrollo y aprovechamiento de actividades de formación, asesoría y desarrollo de innovaciones.

El análisis de las redes generadas entre empresas e IES ayudaría también a comprender las estrategias de cooperación utilizadas por los actores en las distintas esferas que contribuyen al desarrollo de actividades de vinculación, así como la capacidad de las personas para gestionar, o en su caso modificar, la estructura de estas redes (Agranoff, 1991; 2003; O'Toole, 1997). La relevancia de conocer y entender estas alianzas radica en que en principio sería posible explicar algunos de los resultados que generarían las interacciones entre las tres esferas que participan en el desarrollo de este tipo de actividades y, consecuentemente, permitiría identificar posibles recomendaciones de política.

El análisis de las redes ayuda a comprender la estructura de las relaciones entre una variedad de unidades (Wasserman y Faust, 1994) y cómo la interconexión de las mismas es relevante para comprender los resultados de la relación entre estructuras diversas. Por ejemplo, los primeros estudios observaron la relación directa entre la estructura de las redes sociales y el comportamiento y las actitudes de los participantes (Coleman *et al.*, 1957).

Para analizar las redes que se generan entre empresas e IES se utilizaron los datos provenientes de la ENAVI, cuyo contenido y representatividad nacional permitió el análisis de la estructura de redes de “dos modos”, tras formar *matrices de afiliación*. Estas redes describen la relación de las empresas con los subsistemas de educación superior para tres objetivos: a) transferencia y formación de recursos humanos, b) transferencia de recursos tecnológicos, y c) transferencia de recursos para investigación y desarrollo. Cabe destacar que estos actores o nodos se pueden considerar como dos de los principales actores en el proceso de desarrollo de actividades de formación, asesoría y desarrollo de innovaciones que permitirían incrementar la competitividad de las empresas. El análisis de la estructura de estas redes de “dos modos” permite, en nuestro caso, identificar y comprender el tipo de relaciones que se han establecido entre las empresas y los subsistemas educativos en México para tales efectos.

Las redes de “dos modos” utilizadas en este análisis se crearon con la información sobre las actividades desarrolladas con

instituciones de educación superior ofrecida por las empresas encuestadas a nivel nacional para las tres modalidades. Es importante recalcar que, aunque las empresas reportaron su relación con IES específicas, para facilitar el análisis de los vínculos establecidos, todas las instituciones mencionadas fueron categorizadas en 16 subsistemas.¹ Cabe destacar que siete de estos subsistemas corresponden a educación media-superior; sin embargo, dado que fueron mencionados en la encuesta se decidió incluirlas en el análisis. Por lo anterior, para interpretar las medidas de centralidad que se presentarán en la siguiente sección, se requiere tomar en consideración que dicha medición no representa exclusivamente las características de cada subsistema (las condiciones que hacen a las instituciones de cada subsistema deseables como socios), sino que el grado de centralidad es afectado parcialmente por el *tamaño* de cada subsistema.²

RESULTADOS

Vinculación para la formación y transferencia de recursos humanos

En el Gráfico 1 se presenta la red de vinculación que se forma para la modalidad de recursos humanos. En esta red, los cuadros representan a los diferentes subsistemas educativos y los círculos representan a las empresas encuestadas; además, las conexiones representan actividades llevadas a cabo con el fin de desarrollar proyectos relacionados con la formación de recursos humanos. Estas actividades son consideradas de “baja complejidad”

1 1) Institutos tecnológicos, 2) universidades tecnológicas, 3) universidades politécnicas, 4) universidades públicas, 5) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), 6) educación normal superior, 7) centros públicos de investigación, 8) Centros de Estudios Tecnológicos, Industriales y de Servicios (CETIS), 9) Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS), 10) Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), 11) Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), 12) Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado (CECyTE), 13) Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), 14) Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI), 15) universidades privadas y 16) universidades extranjeras.

2 Por ejemplo, el número de empresas que indica relación con los tecnológicos en comparación con el número que indica relación con las universidades politécnicas no es resultado únicamente de características que hacen diferentes a estos dos subsistemas como: propensión a vincularse o grado de consolidación de los esfuerzos de vinculación, sino también del hecho de que en el subsistema formado por tecnológicos existen 218 institutos en 31 estados, mientras que existen únicamente 39 universidades politécnicas en 23 estados de la república. Sin embargo, el análisis de redes es pertinente para estudiar la vinculación si consideramos que el tamaño de las instituciones en cada subsistema es también una característica o atributo de éste.

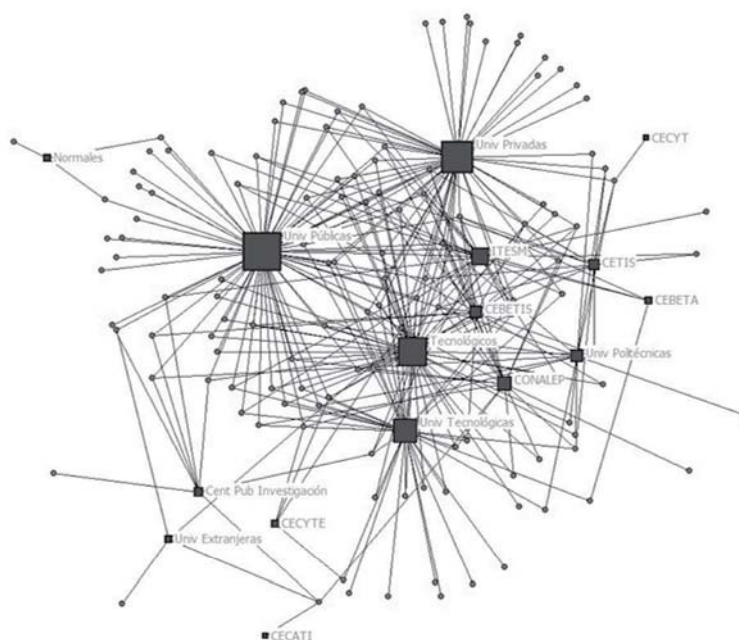
y forman una de las modalidades de cooperación reportada con mayor frecuencia en la encuesta a nivel nacional.

Cada una de las líneas trazadas en este gráfico representa un vínculo reportado por alguna empresa con uno o varios de los 16 subsistemas en los que fueron agrupadas las instituciones educativas. Este gráfico ilustra, por lo tanto, los vínculos establecidos en México entre empresas e instituciones educativas para llevar a cabo alguna de las siguientes modalidades de vinculación: a) implementación de una bolsa de trabajo, b) realización de pasantías de estudiantes en las empresas participantes, c) realización de prácticas profesionales de estudiantes en la empresa,

d) concertación de estadias/residencias profesionales de académicos en la empresa, e) realización de proyectos de servicio social, f) capacitación técnica o administrativa, g) iniciación de proyectos de educación continua, h) formación de postgrado, o i) realización de intercambio de personal.

Como se mencionó anteriormente, la red que se presenta en este gráfico resulta de particular interés, debido a que incluye algunas de las modalidades que han sido reportadas con mayor frecuencia entre las empresas encuestadas en México. Esto es, representa gráficamente los vínculos entre instituciones educativas y la industria que se llevan a cabo con mayor frecuencia.

Gráfico 1. Red de vinculación para la formación y transferencia de recursos humanos



Continuando con el análisis del Gráfico 1, se puede indicar que la centralidad de grado se interpreta frecuentemente como una estimación de qué tan bien conectada está una organización con su entorno local.³ El tener más vínculos con otras organizaciones podría poner a una institución en una posición ventajosa por diversos motivos, y en este caso en particular, podría ilustrar instituciones educativas proactivas en lo referente a establecer actividades de coordinación con empresas, una de las actividades que en principio sería desarrollada con mayor frecuencia por las instituciones de educación superior en México (CIDE/SEP, 2010a).

La ventaja que se asociaría con un valor más alto de centralidad de grado se expresaría en que con múltiples lazos, los actores tendrían más alternativas para satisfacer sus necesidades y serían menos dependientes de contactos individuales. Es decir, más contactos permitirían reducir los costos asociados con procesos de negociación cuando se explora el desarrollo de algún proyecto de colaboración. Adicionalmente, la existencia de diversos lazos les permitiría allegarse más recursos disponibles en la red. Finalmente, las organizaciones con más vínculos muy probablemente tendrían la capacidad de identificar oportunidades para complementar recursos. Del mismo modo, conocer las necesidades de las organizaciones que no tienen relaciones entre sí, les permitiría tomar ventaja de su posición de intermediarios en el establecimiento de actividades de colaboración.

Este último punto sería un aspecto clave en lo que respecta a la identificación de las instituciones educativas a nivel nacional que pueden considerarse como promotoras de actividades de vinculación, a la vez que permitiría conocer a las empresas que probablemente tendrían un

mayor interés en vincularse para el desarrollo de proyectos. En ambos casos, la identificación de la intensidad y la frecuencia con la que ambas instituciones se convierten en mediadores o partícipes de actividades de colaboración para el desarrollo de proyectos, permite indagar las condiciones organizacionales de ambas instituciones que podrían replicarse para alcanzar una promoción más intensa del establecimiento de vínculos entre las esferas productiva, gubernamental y académica.

Considerando que el muestreo utilizado en la ENAVI asegura la independencia entre las empresas que fueron encuestadas, la centralidad de grado que se representa en el Gráfico 1 permite mostrar cuál subsistema tiene la mayor actividad entre las organizaciones que forman parte de la red de empresas e instituciones educativas que participan en el desarrollo de proyectos conjuntos en el país, en el área de recursos humanos. Como se puede observar, destacan en esta modalidad las universidades públicas y los institutos tecnológicos como subsistemas que concentran el mayor número de vínculos con empresas para llevar a cabo acciones relacionadas con recursos humanos. Mención especial tendría el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), pese a ser considerado como un nodo independiente al de las universidades privadas, en vista de su presencia en distintas regiones del país. El ITESM registra un grado de centralidad elevado, aunque en menor grado al de las instituciones públicas agrupadas con las cuales podría ser comparado en vista de su presencia en distintas zonas geográficas del país. Finalmente, resaltaría la escasa participación de las universidades extranjeras (en contraste con el dato reportado sobre la frecuente colaboración que establecen investigadores mexicanos para publicar

3 El tamaño de los nodos en el Gráfico 1 está definido por su centralidad de grado, esto es, por el tamaño de la vecindad de la organización o, en otras palabras, por el número de organizaciones con las que una organización está conectada (Scott, 2000). Esta medida toma forma de un valor numérico, en el que a mayor grado de centralidad, las organizaciones cuentan con un mayor número de conexiones con otras organizaciones. La centralidad de una organización se mide con base en el número de organizaciones con las que está conectada. Esta medida es básica para describir la estructura de una red.

hallazgos: OCDE, 2009) y de los centros públicos de investigación, pese a que en las actividades de vinculación agrupadas en esta categoría se incluyen actividades de formación en el área de posgrados. Este tema deberá ser abordado en estudios posteriores de corte cualitativo, o bien considerando estudios internacionales, dado el supuesto de que existe una internacionalización creciente en las universidades de educación superior (Etzkowitz, 2010; Riviezzo y Napolitano, 2010).

Es importante destacar que la red establecida para desarrollar actividades consideradas como de recursos humanos tendría una densidad estimada de 0.093, lo que significa que únicamente está presente 9.3 por ciento de todas las posibles conexiones entre empresas y subsistemas de educación superior. Este porcentaje apoya la intuición de que existe una baja frecuencia de actividades de colaboración en esta áreas entre industria y academia.⁴

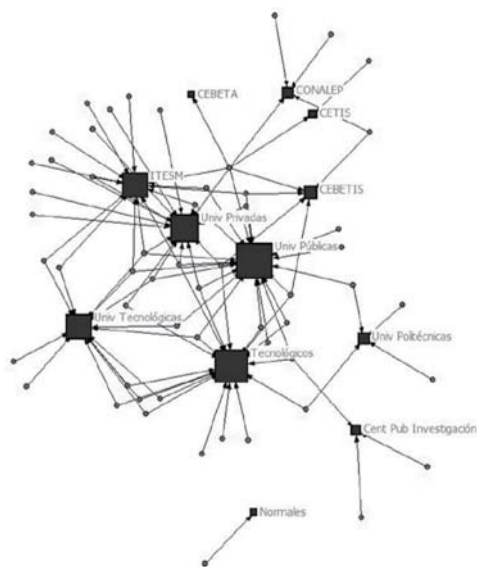
Vinculación para la transferencia de recursos técnicos

El Gráfico 2 contiene la red de vinculación que se establece para la transferencia de recursos técnicos entre universidades y empresas, una modalidad de mayor complejidad, aparentemente. Esta red se integra por todos los vínculos reportados que las empresas establecen con distintas instituciones de educación superior para obtener servicios de asistencia y asesoría técnica y administrativa, en temas como la gestión de la calidad, la obtención de certificaciones o el logro de estándares industriales, la regulación comercial, la formulación de proyectos y el desarrollo de planes de negocio, entre otros.

En primer lugar, se observa que esta red es considerablemente menos densa que la red de transferencia de recursos humanos. La densidad media de esta red es de 0.03, con una

desviación estándar de 0.17. Es decir, la red cuenta únicamente con 3 por ciento de todas las conexiones que sería posible establecer entre los actores y con grado sustancial de variación entre el número de vínculos establecidos por las instituciones de educación superior incorporadas a cada categoría.

Gráfico 2. Red de transferencia de recursos técnicos



Cabe señalar que este último punto confirmaría otros análisis realizados anteriormente (CIDE/SEP, 2010a), en los que se reportó una relación negativa entre el grado de complejidad de las actividades llevadas a cabo y la frecuencia con la que las instituciones educativas reportaban participar en su organización y realización. Este aspecto, como ha sido señalado con anterioridad, requiere ser analizado longitudinalmente para identificar los cambios y tendencias que se observan en las redes de las distintas modalidades. El análisis longitudinal permitiría observar si la concentración de actividades en modalidades de

⁴ La desviación estándar, que es la medida de la variación entre el número de conexiones que tienen las empresas, es de 0.29. En este caso la desviación estándar es más grande incluso que la media, por lo que podríamos decir que existe una variación grande en cuanto al número de vínculos establecidos en esta red, una condición previsible dada la incorporación del total de empresas encuestadas en el marco de la ENAVI.

vinculación consideradas como de baja complejidad se mantiene estable, o si representa una etapa del sistema o bien de los distintos subsistemas.

Al igual que en el Gráfico 1, el tamaño de los nodos está definido por su centralidad de grado, lo que permite apreciar a primera vista los subsistemas que contribuyen con un mayor número de vínculos en esta red, así como los que se consideran periféricos. De esta forma, es posible observar algunos cambios entre la red de actividades orientadas a recursos humanos y la red que reflejaría los vínculos establecidos para transferir recursos técnicos a las empresas, la cual representa una mayor complejidad en los proyectos de vinculación desarrollados. Considerando lo anterior, en principio es posible observar que la transición hacia actividades de colaboración de mayor complejidad (Gráfico 1), representaría a su vez cambios en los grados de centralidad que adquieren los centros públicos de investigación y las instituciones privadas, como se percibe también en el Gráfico 2.⁵

También se observa que existe un componente aislado de la red en el que se encuentran las escuelas normales, lo que sugiere que el tipo de soporte técnico que pueden ofrecer a instituciones de educación privada o empresas es muy diferente al de los otros subsistemas que forman las IES, dada su naturaleza jurídica y orientación pedagógica. Adicional a la preponderancia de las universidades públicas en esta red, es de resaltar la existencia de nodos correspondientes a empresas con grados de centralidad significativos. De esta forma, se observan redes que tienen como eje a una empresa y que podrían vincular a las universidades públicas con otros subsistemas. La presencia de este tipo de empresas intermediarias, y su posible influencia para

el armado de redes de colaboración con instituciones académicas, resalta un camino por explorar con el fin de incrementar la densidad de esta red en el futuro.

Vinculación para la transferencia de recursos para investigación y desarrollo

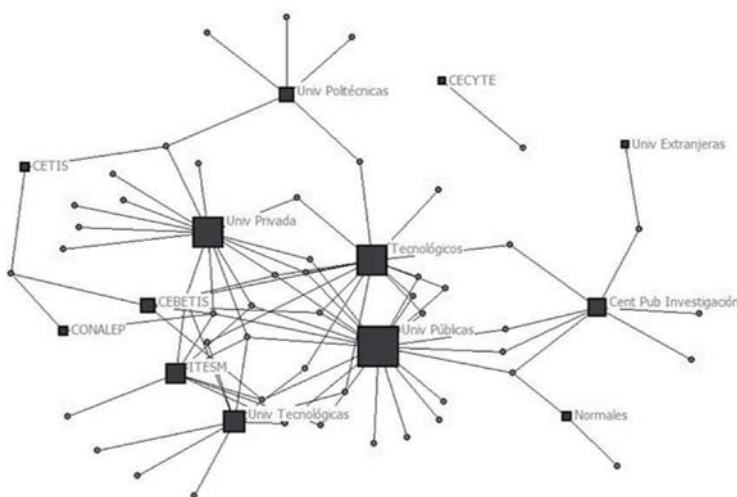
Finalmente, en lo que respecta a actividades de colaboración más compleja entre la industria y las universidades, el Gráfico 3 representa la red que resulta de identificar las actividades de colaboración entre empresas e instituciones académicas para transferir recursos destinados al desarrollo de investigación y gestión.

Cada uno de los vínculos mostrados en esta red representa una colaboración para el desarrollo de alguna de las siguientes actividades: a) transferencia de recursos para actividades de investigación y gestión en general, b) desarrollo de investigación conjunta, c) asistencia a foros académicos, d) participación en foros empresariales, foros público-privados, o bien e) participación de empresas en cuerpos directivos de instituciones de educación superior, conforme a las categorías consideradas en el cuestionario de la ENAVI.

Un aspecto inicial por resaltar es la reducción significativa de instituciones y empresas que establecen vínculos para desarrollar proyectos de vinculación en esta categoría, que corresponde a la de mayor complejidad entre las modalidades analizadas. Si bien nuevamente el nodo de universidades públicas presenta un grado de centralidad considerable (aunque influido por el número de instituciones agrupadas en esta categoría), resaltan también los institutos tecnológicos y las universidades privadas. Nuevamente el ITESM destaca por su grado de centralidad, aunque en menor medida que en los subsistemas anteriores.

5 Un factor por considerar en el análisis de esta red, y que se encuentra en análisis previos de los datos obtenidos a través de la Encuesta Nacional de Vinculación (CIDE-SEP, 2010a; 2010b), es la existencia de un mercado de consultores que desplazaría a las instituciones educativas como interlocutores en el establecimiento de vínculos con las empresas para el desarrollo de certificaciones y actividades destinadas a impactar en procesos productivos. Si bien estos consultores o proveedores privados de servicios no son identificados en esta red, dados los datos disponibles es plausible agregar este comportamiento como una variable que podría estar incidiendo en la baja densidad que se observa.

Gráfico 3. Red de vinculación para colaboración para investigación y desarrollo



La densidad promedio de esta red es de 0.027 con una desviación estándar de 0.17, lo que indica que existe menos de 3 por ciento de los posibles vínculos y que la variación en el número de vínculos recibidos por cada subsistema es considerablemente grande. Al igual que en los casos anteriores, el tamaño de los 13 subsistemas mencionados está definido por su centralidad de grado. En esta gráfica se puede apreciar la inclusión de 13 subsistemas, de los cuales uno, el formado por los CECYT, constituye un componente separado del principal. En el componente principal de la red destacan por su centralidad de grado los subsistemas de universidades públicas, privadas e institutos tecnológicos, destacando en menor grado el subsistema que agrupa a los centros públicos de investigación. Esta red representa, por lo tanto, los vínculos con menor probabilidad de ser establecidos de acuerdo con los datos recabados por la ENAVI, dados los requerimientos materiales y de colaboración que se necesitan.

Las características de esta red, y la frecuencia y tipo de vínculos que se establecen entre los distintos nodos, ilustran las condiciones en que se desarrollan los proyectos destinados a desarrollar posibles innovaciones en México. Cabe destacar que una de las

limitaciones del análisis realizado hasta ahora es que no se genera mayor información con respecto a cuan permanentes o continuos son los vínculos, ni con qué rapidez se establecen nuevos. Desafortunadamente, estos aspectos dinámicos de las negociaciones que se dan en el marco de la colaboración para el desarrollo de innovaciones no se reflejan en este análisis.

DISCUSIÓN

Si bien identificar las causas de la concentración de actividades de vinculación en la transferencia y formación de recursos humanos excede los alcances de este estudio y las características de la información recabada, es posible indicar que la naturaleza de estas modalidades puede dar indicios para entender las causas de este fenómeno. Desde la perspectiva de las empresas, la vinculación puede ser considerada sencillamente una transacción como tantas otras que se realizan con clientes y proveedores, es decir, un intercambio de bienes o servicios entre dos organizaciones. Consideramos entonces que los estudios organizacionales pueden ser de gran ayuda para tomar una decisión acerca de si llevar a cabo

una investigación o un entrenamiento de personal “en casa” o en coordinación con otra organización, en la medida en que ayudan a entender los factores que facilitan o dificultan las diferentes modalidades de vinculación.

Algunos estudios destacan que decisiones de vinculación como las que aquí se discuten son tomadas por actores con limitada capacidad para evaluar cada una de sus opciones (Simon, 1993; Coase, 1937; Williamson, 1973a; 1973b; 1981). Además, estas decisiones son tomadas en contextos en los que se asume que predominan individuos oportunistas, por lo que están inmersas en la incertidumbre sobre los efectos finales de la vinculación. Debido a estas condiciones, se podría esperar que a pesar de que las necesidades estratégicas de las empresas pudieran ser bien atendidas con los recursos de que disponen las IES, serían los costos de transacción, es decir, los costos de generar e implementar los acuerdos de vinculación, los que definirían finalmente si ésta tiene lugar o no.

Existen varios elementos que pudieran afectar los costos de dichos acuerdos, entre los que destacan las características de los productos o servicios intercambiados (Williamson 1981). Es decir que cualquier bien que pudiera producirse como resultado de la vinculación (compra o producción de tecnología, formación de recursos humanos, nuevos productos, etc.) tiene características específicas que influyen en la decisión de producirlos por medio de la vinculación con IES o en casa. Por ejemplo, se podría esperar que entre más especializado sea el bien o servicio, ya sea por la especificidad del lugar, el bien, o los recursos humanos participantes, mayores serían los costos de transacción. Este podría ser uno de los factores que ayudaría a explicar la preponderancia de las universidades públicas y los centros de investigación en la consolidación de proyectos de vinculación, lo cual sugiere la necesidad de promover la especialización o bien políticas que permitan reducir estos costos para el resto de los subsistemas.

Los costos de transacción, entonces, estarían reflejados en los costos de diseñar, por ejemplo, un contrato de vinculación, y de vigilar o monitorear su correcta aplicación. Bajo circunstancias de altos costos de transacción es más probable que las empresas decidan producir el bien dentro de la empresa debido a que hacerlo en cooperación con otra organización podría representar costos elevados, entre los que se podrían identificar los siguientes:

- *Costos de recolección de información.* Pueden ser los costos de recolectar información sobre la identificación de las IES, sus potenciales servicios, y lo que buscarían con sus participantes en el proceso de vinculación.
- *Costos de la negociación.* Pueden incluir la mayoría de los costos relacionados con el proceso de negociar un acuerdo para la producción de un bien o servicio (abogados, reuniones, preparación de contratos, etc.).
- *Costos de división de los beneficios.* Son los costos de que las partes se pongan de acuerdo sobre cómo dividir los beneficios de la vinculación (negociaciones, patentes, derechos de propiedad, etc.).
- *Costos de monitoreo.* Son los costos asociados con el seguimiento y la aplicación del acuerdo (visitas a laboratorios, reuniones de seguimiento, entregas y revisión de reportes de avance, indicadores de desempeño, etc.).

Podríamos notar, además, que estos costos de transacción variarían dependiendo del tipo de bien para el que se realice la vinculación, independientemente de que las transacciones se encuentren definidas en tres atributos: frecuencia, incertidumbre y especificidad de los productos. Por ejemplo, los costos de división de los beneficios de un curso de capacitación sobre computación para el personal son muy bajos comparados con los costos de una

patente, dada la alta especificidad e incertidumbre del segundo caso.

Al comparar estas tres redes, los resultados ponen de manifiesto que las empresas tendrían que invertir poco para conocer las posibilidades de vinculación para efectos de desarrollo de recursos humanos, es decir, enfrentarían costos de transacción pequeños para vincularse en esta modalidad. Sin embargo, tendrían que invertir más recursos para conocer y enterarse del potencial que las IES tienen para proveer otros servicios y productos —como los dirigidos al desarrollo e innovación— lo que les representaría altos costos de transacción.

Además, con base en las respuestas proporcionadas por las empresas en la ENAVI

(CIDE/SEP, 2010a; 2010b), podemos considerar que los costos de transacción de la vinculación entre empresas e IES varían dependiendo de las características de las empresas. Específicamente, podemos encontrar que existen diferentes costos de transacción para asociarse dependiendo de si el producto de la vinculación es entrenar personal, recibir apoyo técnico o generar investigación científica que lleve al desarrollo de innovaciones y nuevos productos. Esta variación puede deberse a: 1) la frecuencia con la que las empresas necesitaran del uso de esos procesos, 2) la incertidumbre sobre el comportamiento de las IES dentro de esos acuerdos, y 3) lo específico de los recursos que se utilizarán durante esos procesos.

Cuadro 1. Costos de transacción

	Recolección de información	Negociación	División de beneficios	Monitoreo
Formación de RH	Bajos	Bajos	Bajos	Sin mención
Recursos técnicos	Altos	Medios	Bajos	Sin mención
Investigación científica	Muy altos	Medios	Bajos	Sin mención

Con base en las redes aquí presentadas, podemos indicar que la vinculación para la formación de recursos humanos es uno de los procesos con más bajos costos de vinculación. Como ya mencionamos, los costos de información son muy bajos para esta modalidad debido a que la mayoría de las empresas conocen productos como el servicio social, las prácticas profesionales o la bolsa de trabajo. Además, debido a que estas opciones de vinculación tienen procedimientos claros y bien establecidos, los costos de negociación, división de los beneficios y monitoreo son relativamente bajos. También es necesario considerar otros dos aspectos de este tipo de vinculación que lo hacen relativamente sencillo: el primero es que a través de esta modalidad, las empresas pueden obtener mano de obra relativamente barata por medio de programas como prácticas profesionales y servicio

social; el segundo es que para las empresas que no requieren mano de obra especializada la contratación de personal requiere de poca especificidad de recursos, lo que disminuye la incertidumbre con respecto a los recursos que invierten en la vinculación.

En el caso de la asistencia técnica y administrativa, los costos de transacción parecen incrementarse. En primer lugar, las opciones de esta modalidad de vinculación, como servicios tecnológicos, no están entre las más conocidas, por lo que los costos de información pueden ser elevados. Además, como no existen procedimientos claramente establecidos para lograr vincularse por este medio, las empresas deben invertir más tiempo y recursos para negociar los acuerdos. Por otra parte, los costos de división de beneficios pueden no ser muy altos debido a que en la mayoría de los casos se pueden intercambiar los servicios a cambio de pagos

fijos. Para esta modalidad de vinculación, además, se debe considerar que sus características hacen que las empresas privadas sean una alternativa altamente competitiva para proveer estos servicios. Es decir, en esta modalidad es posible que las empresas tengan alternativas a las IES mucho más claras que en la prestación de recursos humanos; por ejemplo, para el apoyo en la compra de tecnología, debido a que no tiene lugar con mucha frecuencia, se esperaría que los costos de transacción fueran mínimos y que las empresas consultoras fueran un fuerte competidor de las IES.

Para efectos de vinculación en la modalidad de investigación y desarrollo, los costos de información parecen ser muy altos. Pocas empresas reportan conocimiento de las posibilidades de vinculación con IES basadas en incubadoras de empresas, residencias profesionales de académicos, inversión mixta o parques científicos y tecnológicos (CIDE/SEP, 2010b). Aquí los costos de división de la negociación y el monitoreo pueden ser altos también, dada la especificidad de los resultados que se esperan obtener del tipo de vinculación y la incertidumbre sobre los costos unidos de la inversión que se necesita para generar investigación y desarrollo. Estas características hacen que, al igual que en la modalidad de apoyo técnico, las empresas privadas sean una alternativa altamente competitiva para que las empresas se vinculen.

CONCLUSIÓN

Los resultados de la comparación de las tres redes que se analizaron aquí indican que existe una mayor densidad en la modalidad de

actividades de transferencia y formación de recursos humanos. Por otra parte, se observa una baja densidad de las redes de vinculación para modalidades que incluyen actividades como incubación de empresas, el desarrollo de proyectos de investigación y el desarrollo o la prestación de servicios tecnológicos. En este sentido, el análisis que se ha presentado aquí indica la necesidad de generar más investigación que permita identificar los factores que favorecerían que los vínculos de baja complejidad (como la transferencia de recursos humanos) se conviertan en conexiones que permitan establecer vinculación de mayor complejidad (como el desarrollo de proyectos de investigación).

Además, los resultados presentados aquí sugieren la necesidad de explorar intervenciones no necesariamente orientadas al financiamiento y capacitación, como tradicionalmente se ha realizado hasta hoy. La perspectiva presentada sugeriría que es necesario identificar el rubro de reformas legales que podrían promoverse (especialmente para los sistemas públicos) o bien la autorización de reformas que reduzcan los costos de la participación empresarial en proyectos de vinculación. En ambos casos, es relevante recuperar más información con respecto a los procesos de decisión que permitan sugerir intervenciones que contribuyan a romper la paradoja que representa que a pesar de la aceptación universal de beneficios, la disponibilidad de fondos públicos y la aceptación de la vinculación como un fin en el caso de las IES, el porcentaje de proyectos de vinculación exitosos y de mayor complejidad continúa siendo una excepción más que una regla.

REFERENCIAS

- AGRANOFF, Robert (1991), "Human Services Integration: Past and present challenges in public administration", *Public Administration Review*, vol. 51, núm. 6, pp. 533-542.
- AGRANOFF, Robert (2003), *Leveraging Networks: A guide for public managers working across*, Arlington, IBM Center for the Business of Government.
- BIDAULT, Francis y Thomas Cummings (1994), "Innovating through Alliances: Expectations and limitations", *R&D Management*, vol. 24, núm. 1, pp. 33-45.
- Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)/Secretaría de Educación Pública (SEP) (2010a), *Encuesta nacional de vinculación en instituciones de educación superior*, ENAVI, México, CIDE/SEP.
- Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)/Secretaría de Educación Pública (SEP) (2010b), *Encuesta nacional de vinculación en empresas*, ENAVES, México, CIDE/SEP.
- COASE, Ronald (1937), "The Nature of the Firm", *Economica*, vol. 4, pp. 386-405.
- COLEMAN, James, Elihu Katz y Herbert Menzel (1957), "The Diffusion of an Innovation among Physicians", *Sociometry*, vol. 20, núm. 4, pp. 253-270.
- ETZKOWITZ, Henry (2008), *The Triple Helix: University-industry-government innovation in action*, Nueva York, Routledge.
- ETZKOWITZ, Henry (2010), "Entrepreneurial Universities for the UK: a 'Stanford University' at Bambergh Castle?", *Industry and Higher Education*, vol. 24, núm. 4, pp. 251-256.
- O'TOOLE, Laurence (1997), "Treating Networks Seriously: Practical and research-based agendas in public administration", *Public Administration Review*, vol. 57, núm. 1, pp. 45-52.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2009), *OCDE Reviews of Innovation Policy: Mexico*, París, OECD.
- PORTER, Michael Eugene (1979), "How Competitive Forces Shape Strategy", *Harvard Business Review*, vol. 57, núm. 2, pp. 137-145.
- PORTER, Michael (1980), *Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*, Nueva York/Londres, Free Press.
- PROVAN, Keith y Brinton Milward (2001), "Do Networks Really Work? A Framework for evaluating public-sector organizational networks", *Public Administration Review*, vol. 61, núm. 4, pp. 414-423.
- RIVIEZZO, Angelo y María Rosa Napolitano (2010), "Italian Universities and the Third Mission. A longitudinal analysis of organizational and educational evolution towards the 'entrepreneurial university'", *Industry and Higher Education*, vol. 24, núm. 3, pp. 227-236.
- SCOTT, John (2000), *Social Network Analysis: A handbook*, Londres, Sage publications.
- SIMON, Herbert (1993), "Strategy and Organizational Evolution", *Strategic Management Journal*, vol. 14, pp. 131-142.
- WASSERMAN, Stanley y Katherine Faust (1995), *Social Network Analysis: Methods and applications*, Cambridge, Cambridge University Press.
- WILLIAMSON, Oliver (1973a), "Markets and Hierarchies: Some elementary considerations", *The American Economic Review*, vol. 63, núm. 2, pp. 316-325.
- WILLIAMSON, Oliver (1973b), "Organizational Forms and Internal Efficiency", *American Economic Association*, vol. 63, núm. 2, pp. 316-325.
- WILLIAMSON, Oliver (1981), "The Economics of Organization: The transaction cost approach", *American Journal of Sociology*, vol. 87, pp. 548-577.