

Competitividad de las Pymes de autopartes del Estado de México, basada en su vinculación con el sector académico y su articulación con el sector gubernamental

Auto Part SMEs Competitiveness in Mexico Based on Their Relationship with the Academic Sector and Their Articulation with the Government

Recibido: 28 de julio de 2015
Evaluado: 18 de agosto de 2015
Aceptado: 16 de septiembre de 2015

Gilberto Parra Gaviño (México)

Instituto Politécnico Nacional. México
mro.gilbertoparra@hotmail.com

Isidoro Pastor Román (México)

Instituto Politécnico Nacional. México
pastorroman@hotmail.com

Rosa Amalia Gómez Ortíz (México)

Instituto Politécnico Nacional. México
ragomez100@hotmail.com

Resumen

La reorganización en la industria automotriz ha forzado a Pymes de autopartes a realizar funciones de investigación y desarrollo, pero su nivel de vinculación con el sector académico y el desconocimiento de mecanismos de articulación con el sector gubernamental no les han permitido responder a las demandas del mercado, lo que ha incidido en su competitividad. Se realizó un estudio transversal, cuantitativo y correlacional, en el Estado de México, cuyo objetivo fue analizar la competitividad de las Pymes de autopartes, basada en su vinculación con el sector académico y su articulación con el sector gubernamental. Se identificó que el aprovecha-

Abstract

Reorganization within car industry has forced auto part SMEs to research and develop new strategies. However, their relationship with the academic sector and their lack of knowledge of articulation mechanisms with the government do not allow them to meet the market demand, which has an impact on their competitiveness. We carried out a transversal, quantitative, and correlational study in Mexico in order to analyze the competitiveness of auto part SMEs, based on their relationship with the academic sector and their articulation with the government. We noticed that taking advantage of the knowledge generated by academic institutions, the administration of tech-

miento del conocimiento generado por instituciones educativas, la gestión de recursos tecnológicos y la capacidad de innovación, se relacionan con dicha competitividad.

Palabras clave: competitividad, Pymes de autopartes, vinculación con el sector académico, articulación con el sector gubernamental

nological resources, and the innovation capacity are directly related to such competitiveness.

Key Words: Competitiveness, auto part SMEs, relationship with the academic sector, articulation with the government.

Introducción

La industria automotriz es una de las actividades más importantes en el mundo y está a la cabeza del proceso de globalización, por su participación en el diseño y la manufactura, pero debido a la feroz competencia y a la continua reorganización del mercado, las armadoras han impuesto una pesada carga a las proveedoras de autopartes, al trasladarles cada vez más funciones de investigación y desarrollo, así como la coordinación con los niveles inferiores de la cadena de suministro (Lucato, Junior, Vanalle & Salles, 2012). Esta problemática se ha visto reflejada en el Estado de México, ya que las empresas de autopartes, que son mayoritariamente pequeñas y medianas (Pymes), han tenido la necesidad de adquirir nuevas competencias tecnológicas y organizativas, pero no les ha sido fácil tener la capacidad de desarrollar estrategias de capacitación, tecnología, innovación y de asociatividad con otras empresas, entre otras razones, por factores relacionados con su nivel de vinculación con el sector académico, lo que ha restringido la posibilidad de que aprovechen el conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D y sus recursos materiales y humanos, así como por el desconocimiento de mecanismos de articulación con el sector gubernamental, que propicie el diseño conjunto de políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación, pero también de fomento de la vinculación y su regulación, todo lo cual incide en su competitividad, ya que no les permite responder a las cambiantes demandas de sus clientes, razón por la que algunas Pymes de autopartes han desaparecido o han emigrado a otras entidades, donde se ha documentado que trabajan conjuntamente el sector académico, las empresas y el gobierno.

En tal sentido, la pregunta general que orientó el desarrollo de esta investigación fue: ¿En qué medida incide en la competitividad de las Pymes de autopartes del Estado de México, su vinculación con el sector académico y su articulación con el sector gubernamental? Por esta razón, se realizó una revisión de la literatura, cuyos resultados se presentan a continuación.

Competitividad empresarial

La competitividad es un término poco comprendido, por los diversos enfoques seguidos para definirla y analizarla, ámbitos y niveles a los que se aplica, variedad de indicadores usados para medirla y los diversos factores que parecen tener un impacto sobre la misma. Para Sobrino (2003), la competitividad como concepto analítico aún está en fase de construcción, aunque existen varias aproximaciones a la idea de competitividad; lo que es un hecho es que es consecuencia de la competencia.

Arroyo y Berumen (2003), señalan que desde la perspectiva de la teoría económica, la competitividad se divide en macroeconómica (cuya conceptualización se sitúa en el plano nacional) y microeconómica (que se refiere más a las empresas). Desde el enfoque micro, la competitividad es la habilidad que tiene una empresa para diseñar, producir y vender bienes y servicios bajo un esquema más atractivo que el de sus rivales (Comisión Europea, 2003).

Pero la competitividad nacional puede, si es bien encauzada, crear y mantener las condiciones necesarias para sostener la competitividad de las empresas (Sobrino, 2002). Por su parte, Krugman (1994) alerta sobre el riesgo de trasladar la competitividad propia del mundo empresarial al espacio territorial, por lo que sugiere la necesidad

de encontrar variables que puedan asociarse al concepto de competitividad, desde un enfoque regional.

Solleiro y Castañón (2005) consideran que la competitividad no solo se puede medir a nivel de empresas, sino también a nivel del sector industrial y a nivel nacional. Por ello, agregan que la competitividad de una organización es el resultado de la combinación que se da entre el adecuado manejo de los elementos internos de la organización (como la selección de tecnología, la investigación y desarrollo de proyectos, la capacitación y administración de recursos humanos, etc.) y la calidad en el nivel de interacción que se da con factores externos (como la infraestructura física, humana e institucional que provean soporte a la exportación, asistencia tecnológica, etc.).

Vicencio (2007) considera que la competitividad tiene un número apreciable de variables externas que afectan el desempeño de una organización o sector industrial y, por otra parte, la competitividad de las entidades (dependencias e instituciones de gobierno) obedece a qué tan bien orientan y usan sus recursos y capacidades disponibles; de ahí que la Administración se vuelve un pilar importante en el logro de la competitividad. Al respecto, López, Méndez y Dones (2009) señalan que la competitividad a nivel empresarial se refiere a cómo las naciones crean y mantienen un entorno que sostiene la competitividad de sus empresas; para las empresas, ser competitivas significa estar presentes en los mercados, obteniendo beneficios, consolidando su presencia y su capacidad de producir bienes y servicios que son demandados en los mercados; la competitividad se relaciona con un campo del conocimiento económico que analiza los hechos y políticas que determinan la capacidad de una nación para crear y mantener un entorno que propicie mayor creación de

valor para sus empresas y mayor prosperidad para su población.

Según la OCDE (1992), entre los elementos que contribuyen a la competitividad de las empresas están: la capacidad de combinar I+D interna con I+D realizada en universidades y centros de investigación, así como la capacidad de establecer relaciones exitosas con otras empresas dentro de la cadena de valor.

Para algunos investigadores como Cabrera, López y Ramírez (2011), existe una carencia de metodología para evaluar la competitividad empresarial, porque aún no se ha abordado como un fenómeno complejo, la información es insuficiente y las teorías son parcializadas por discursos predominantes; de ahí que sea importante considerar no solo las dimensiones que la forman, sino también las interacciones que se dan entre ellas. En su estudio identificaron 14 factores determinantes de la competitividad, entre los que destacan: el capital humano y la calidad, la innovación, el conocimiento del mercado, la tecnología y el servicio, pero también se habla de la productividad, que consideran no es suficiente para que una empresa sea competitiva, ni el precio, si no van acompañados de elementos como la innovación, motivo por el cual las prácticas de las empresas se están enfocando en la formación de capital humano, en adquirir certificaciones de calidad, en generar valor agregado y en ser innovadoras.

Por lo anterior, se considera que la competitividad es la capacidad que desarrolla una empresa, mediante la combinación de diversos factores como la innovación, el capital humano, la tecnología, la investigación y el desarrollo, la asociatividad, así como diversas estrategias organizacionales, que se reflejan en las ventajas que crea y que le permiten ser mejor que sus competidores del mismo mercado, de manera sostenida.

Vinculación con el sector académico

La vinculación de las empresas con el sector académico la define Pirela (2008), como una relación que establecen las instituciones académicas y el sector empresarial, para lograr el intercambio de conocimiento, transferencia de tecnología y el aprovechamiento de los recursos materiales, humanos y financieros, con la finalidad de satisfacer necesidades mutuas, vía la generación de nuevas ideas que conduzcan a una mejor competitividad; añade que la innovación tiene su origen en el descubrimiento científico.

Pero la innovación es un proceso interactivo de aprendizaje y absorción de conocimiento que involucra una cada vez más compleja y dinámica diversidad de actores interconectados y personas que pertenecen a diferentes organizaciones, que deben construir relaciones de largo plazo, para alcanzar distintos tipos de conocimiento técnico, financiero, legal, administrativo, a fin de concretar proyectos inmediatos creando circuitos de interacción tecnológica en razón de las cambiantes necesidades tecnológicas (Almanza, González & Hernández, 2004).

Al respecto hay planteamientos teóricos, con evidencia empírica, que apoyan o dan testimonio de que la vinculación

de las empresas con el sector académico y viceversa es un mecanismo clave para que haya entre ambos actores una transferencia de conocimiento, un recurso vital para la prosperidad de la sociedad, lo que explica que algunas economías tengan un gran poder en el mercado global, situación que deriva de la creación de conocimiento (Foray & Lundvall, 1996 citados por Khan & Park, 2012).

En países desarrollados hay una gran participación en actividades como la transferencia de tecnología, vía la vinculación aludida, por lo que desde esa perspectiva, Lai (2011) la considera un fenómeno reciente que busca cerrar la brecha entre la industria y la academia, lo que explica enormes recursos de los gobiernos a I+D, ya que buscan elevar los estándares de la industria y mejorar su competitividad; por ello han modificado leyes y tomado medidas no solo para fomentar la vinculación, sino para regular temas como la propiedad intelectual.

Por lo anterior, además de las ventajas que derivan de la vinculación academia-empresa, hay que considerar diversos factores de incidencia, incluidos obstáculos o barreras. La Tabla 1 contiene los factores de incidencia identificados por diversos autores, los cuales son considerados positivos (+) o negativos (-) según sea el caso.

Tabla No. 1. Factores de incidencia identificados por autores

Autores	Factores de incidencia
Brunnel, D'Este & Salter (2010)	Diferencias en las orientaciones de la industria y de las universidades, así como barreras relacionadas con conflictos sobre propiedad intelectual (-). Experiencia previa de investigación colaborativa y mayores niveles de confianza (+).
Şendođdu & Diken (2013).	Confianza y contactos previos, así como mayor capacidad de las universidades para negociar su propiedad intelectual y fomentar la transferencia tecnológica (+), capital intelectual con mayores talentos (+); limitadas capacidades tecnológicas de universidades y empresas (-).
Bjerregaard (2010)	Un agente que actúe como intermediario y mayor confianza (+) que permita superar impedimentos para la vinculación (-).

Autores	Factores de incidencia
Fiaz (2013)	Complejos esquemas de contratación y pago de I+D (-); lazos de vinculación previa y confianza (+); el apoyo del Estado y diseño de incentivos (+); confianza de las empresas, disposición de compartir costos y aceptación de profesores y alumnos (+).
Petruzzelli (2011)	Parentesco tecnológico, lazos de colaboración previa (+) y distancia geográfica (-).
Etzkowitz & Leydesdorff (2000)	Investigación que sea valiosa para la industria y mayor interacción con agentes externos (+); las empresas creen saber más que las universidades y son reacios a contribuir financieramente en proyectos conjuntos (-).
Muscio & Nardone (2012)	Las empresas dejan en manos de las universidades la recaudación de fondos y la generación de políticas de vinculación, so pretexto de que compete al Estado (-); un mayor grado de complementariedad academia-industria (+); iniciativas políticas (+).
Smirnova (2014)	Falta de tradición en la vinculación academia-empresa y que las universidades no están familiarizadas con las necesidades de la industria y la baja calidad de la investigación (-); el gobierno no estimula a las empresas para vincularse con las universidades ni aplica políticas para estimular esta, con subsidios o créditos (-).
Hong & Su (2013)	Los ministerios centrales y gobiernos locales, fuentes de fuerza institucional (+); el prestigio de la universidad puede reunir socios y superar distancia geográfica (+).
Muscio, Quaglione & Scarpinato (2012)	La promoción de distritos industriales crea condiciones para establecer vínculos (+); una mayor disposición de conocimiento de alta tecnología facilita vínculos entre empresas – verticales y horizontales- genera confianza, contribuye a la integración de redes, desarrolla habilidades técnicas y organizacionales y crea condiciones para realizar acuerdos entre empresas y de estas con instituciones académicas (+).

Fuente: Elaboración propia con base en los autores mencionados.

Los modelos que han buscado explicar la vinculación academia-empresa, han tenido que considerar al gobierno, como es el caso de la Triple Hélice (TH) que permite analizar la relación entre actores, por pares institucionales, o bien de forma integral, ya que se basa en un proceso que considera a la vinculación como una consecuencia evolutiva del proceso de innovación, que se construye entre la universidad y la empresa, con la participación del gobierno (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Para Soto, Castaños, García, Parra y Espinosa (2007), la TH permite observar la vinculación academia-empresa-gobierno como un proceso dinámico y cambiante, pues es un modelo complejo que ha evolucionado hasta la fase III modificada, en el que los tres actores buscan acuerdos de beneficio para las partes y, en este sentido,

la universidad tiene un papel estratégico y es la base para generar las relaciones con la industria.

Lo sustantivo del modelo III de la TH es que considera que las relaciones bilaterales entre pares son una transición a relaciones trilaterales en forma espiral ascendente con respecto al tiempo, y al ser complementarias entre lo público, privado y académico, se pueden establecer redes de interacción tripartitas, dando lugar a empresas tecnológicas, alianzas y redes de investigación que contribuyen a consolidar sectores industriales, así como a la aplicación del conocimiento para generar beneficios económicos, pero aquí el papel del gobierno es determinante para financiar la investigación y diseñar políticas de vinculación, lo que lo convierte en facilitador de la misma

(Zubieta & Jiménez, 2003 citados por Soto et al., 2007).

Por ello, Soto et al. (2007), señalan que el Estado tiene un papel importante en la vinculación entre el conocimiento innovador de las universidades y las empresas y, por tanto, debe facilitar las acciones de vinculación entre los llamados *pares institucionales*, esto es, entre la empresa y el Estado, entre el Estado y la universidad, entre la universidad y la empresa y, en tal sentido, le compete ser el impulsor y motivador de

esta, mediante políticas públicas entrelazadas y conformadas en investigación y desarrollo tecnológico, que tengan como fin la implantación de políticas industriales que busquen la competitividad, para tener una posición relevante a nivel mundial.

La revisión de la forma en que diversos autores recientemente abordan la vinculación academia-empresa, permitió identificar diversas medidas que han tomado los gobiernos al respecto, que se sintetizan como sigue (Ver Tabla 2).

Tabla No. 2. Medidas tomadas por los gobiernos en apoyo a la vinculación academia-empresa

Países	Medidas tomadas o adoptadas por sus gobiernos
Estados Unidos, Reino Unido y Japón	Impulsando políticas de I+D, para fortalecer la innovación y mejorar la competitividad, sobre todo por medio de tres medidas: a) financiamiento directo a esfuerzos de I+D, con becas, préstamos, créditos, b) apoyo al sector privado con financiamiento e incentivos vía impuestos, c) uso de su poder para crear colaboraciones interinstitucionales. A pesar de sus diferencias culturales, han aprendido unos de otros, incorporando cambios en su marco legal, desarrollando estrategias cooperativas y realizando planeación prospectiva para inversiones a largo plazo en I+D (Rahm, Kirkland & Bozeman, 2000).
Estados Unidos	Implementando a partir de los años ochenta, nueve legislaciones federales (como el Acta Bayh-Dole) en materia de I+D y transferencia tecnológica, lo que representó un cambio sustancial en la política de investigación, desarrollo e innovación, con objetivos como apoyar la vinculación (Ramírez, 2013).
Reino Unido	Impulsando la vinculación, como fuente adicional de ingresos, con la idea de hacer mejor uso de los recursos, sin necesidad de incrementar la inversión pública, y que las empresas accedan al conocimiento (Rahm et al., 2000).
Japón	Promoviendo la vinculación como prioridad política, vía acciones legislativas que faciliten la concesión de licencias, fortalezcan las capacidades tecnológicas e industriales y hagan más dinámico el sistema de innovación; buscando asegurar fondos para contar con una plataforma tecnológica esencial y fijando como meta un número determinado de proyectos de vinculación, aunque haya crisis o déficits (Motohashi, 2005; Liew, Tengku & Lim, 2013).
China	Destinando más del 50% de los fondos totales en I+D a respaldar las actividades de las universidades y de la industria (algunos han sido incentivos en forma de fondos para apoyar un proyecto, si este proviene de la industria); convirtiendo a la vinculación como una práctica obligatoria, lo que animó a muchas empresas a invertir, se generaron mayores innovaciones y los empresarios vieron a la vinculación como una opción para beneficiarse de la investigación académica, así como diseñando programas de mediano y largo plazo, que contemplan la creación de centros de I+D, una mayor vinculación y un entorno de I+D articulado (Liew et al., 2013; Fiaz, 2013).

Países	Medidas tomadas o adoptadas por sus gobiernos
Malasia	Destinando importantes recursos para la investigación, vía planes cada cinco años, que contemplan un fuerte impulso a la vinculación por medio de mayor financiamiento; creando consejos de vinculación universidad-empresa-gobierno y generando programas como el Malasia Visión 2020, que busca incrementar la vinculación público-privada en I+D, desarrollar el capital humano y cumplir objetivos socioeconómicos, así como estableciendo un marco de políticas para mejorar la eficiencia de los programas de las instituciones educativas en colaboración con la industria, en tres direcciones: a) programas con más apego a la industria, b) fortaleciendo la gestión de la propiedad intelectual para mejorar la gobernanza de las actividades de investigación, c) reforzando los centros de excelencia en las universidades para apoyar y acelerar la comercialización de las innovaciones y nuevas tecnologías (Liew et al., 2013; Salleh & Omar, 2013).

Fuente: Elaboración propia con base en los autores mencionados.

Como se puede inferir, el rol que juega la vinculación de las instituciones educativas y centros de I+D con las empresas, sobre todo con aquellas que cuentan con capacidades tecnológicas limitadas, está relacionado con el impulso a la innovación y el incremento de su competitividad. Pero para enriquecer la discusión al respecto, en esta investigación se abordó el ámbito gubernamental, pero no solo en términos de los tomadores de decisiones, sino también para revisar a quién compete la elaboración de políticas públicas, programas e instrumentos de regulación, tanto en materia de vinculación, como de políticas económicas, en especial las referentes a la ciencia, la tecnología y la innovación, con el propósito de comprender las relaciones entre los tres vértices de la Triple Hélice: el sector académico, las empresas y sector gobierno.

La articulación con el sector gubernamental

La construcción de vínculos entre el sector académico y las empresas es determinante, pero también como señala Solleiro (2008), es esencial que existan políticas explícitas para manejar asuntos delicados como las

posibilidades del secreto industrial, el patentamiento defensivo y el eventual conflicto de interés de los académicos por su participación en empresas, razón por lo que es fundamental que el gobierno incentive la vinculación entre las universidades y la industria.

Para las universidades y centros de I+D, uno de los factores organizacionales más importantes es la definición y estabilidad de las políticas institucionales en el marco de una estrategia de vinculación con el sector productivo y el gobierno, de ahí que no se puede dejar de lado el papel del Estado, pues en todos los casos exitosos la política pública ha sido decisiva para el progreso y consolidación de los mecanismos institucionales, pero la actuación pública no debe limitarse a la definición de leyes, sino que debe contemplar la formación de competencias, la promoción y el financiamiento de proyectos conjuntos entre la academia y las empresas (Solleiro, 2008).

En dicho sentido, es importante la interacción que debe existir entre las empresas y el sector gubernamental. Para ello, se puede aludir al concepto de articulación público-privada y señalar en primer lugar que, según el Diccionario de la Real Academia Española, articulación proviene del latín: *articulāre o articulaciōn*,

de articulación, juntura, que es cualquier unión entre dos piezas rígidas para que puedan contar con movimiento. Es organizar diversos elementos para lograr un conjunto coherente y eficaz. Ello supone reconocer que las partes son distintas entre sí y a la vez forman parte de un todo, lo que conlleva a reconocer un trabajo en conjunto.

Por ejemplo, en el caso de la formación profesional, hay diversas formas de articulación entre el Estado y las organizaciones privadas, pues dicha tarea no puede quedar en manos del libre mercado, ya que al sector público compete regular, financiar y proveer de formación profesional a las empresas para dar respuesta a sus demandas de capacitación; de ahí que en la casi totalidad de las instituciones de formación profesional, los empresarios, junto con el Estado, participen en su gestión, mediante órganos tripartitas, aunque esta articulación está en permanente evolución y reviste características diferentes según cada país, pero en general, las empresas requieren de diversos servicios, entre ellos los de formación profesional (Gallart & Jacinto, 1997).

Para Anchorena (2006), los desafíos que enfrentamos no pueden ser resueltos por un solo actor en forma aislada, sobre todo cuando el sector privado puede aportar su conocimiento y gestión para enfrentar problemas. Sin embargo, para comprender el sentido de los procesos de articulación público-privada y su vinculación con nuevas formas de pensar y gestionar las políticas públicas en una dirección democrática, equitativa y sustentable, Tamargo (2012) concibe a dicha articulación no como un instrumento, sino como un proceso que se articula en un marco más amplio, lo que ha estimulado nuevas aspiraciones para una efectiva participación en la toma de decisiones, en la que nuevos actores interpelean y demandan al Estado, expresando su

voluntad de incidir en la agenda pública y de gobierno, así como en la toma de decisiones, por lo que el Estado debe re-articular su relación con otros actores, para que exista una armonización entre la política pública y las demandas sociales.

Para Tamargo (2012), la noción de articulación público-privada enfatiza la idea de *proceso*, por sobre la noción de *modelos*, por lo que centra su análisis en procesos de articulación y/o trabajo colaborativo, como una nueva forma de gestión de la política pública, con un horizonte de mediano y largo plazo, sustentable e inclusivo, basado en la optimización de relaciones de cooperación entre actores gubernamentales y no gubernamentales, en las que se acuerdan y coordinan políticas que se traducen en acciones concretas, cada una con tareas específicas y aportando su propio *know how*, sin que entre ellos existan relaciones de subordinación.

Por lo anterior, los procesos de articulación público-privada pueden visualizarse como una herramienta tanto de formulación como de implementación y evaluación de las políticas públicas, que pueden ser aplicadas para consensuar la identificación de problemas, formular estrategias de acción, o generar políticas, programas y/o proyectos, o bien para aplicarse en el seguimiento y evaluación de los resultados, efectos e impactos en la sociedad (Tamargo, 2012).

Así como es determinante la vinculación de las instituciones de educación superior y los centros de I+D con las empresas, también lo es el rol que juegan otros actores involucrados, como los encargados de elaborar políticas e instrumentos de política en ciencia, tecnología e innovación y, en particular, de vinculación.

Metodología

En este trabajo, la Vinculación con el sector académico y la Articulación con el sector gubernamental se entienden como variables

independientes, en tanto que la Competitividad es la variable dependiente. En los tres casos, se aproxima su medición a partir de las siguientes dimensiones e indicadores (Ver Tabla 3).

Tabla No. 3. Identificación de las variables, dimensiones e indicadores

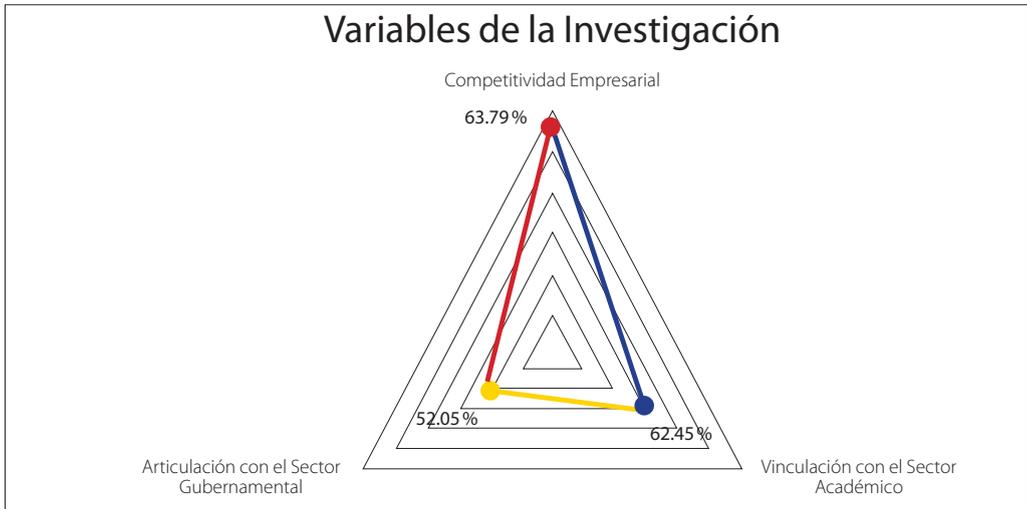
Variables	Dimensiones	Indicadores
Competitividad empresarial	Capacitación	Mano de obra calificada
	Tecnología	Acceso a la tecnología
	Innovación	Capacidad de innovación
	Asociatividad	Colaboración con otras empresas
Vinculación con el sector académico	Intercambio de conocimientos	Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D
	Transferencia de tecnología	Patentes y publicaciones
		Consultorías
	Aprovechamiento de recursos	Prácticas profesionales
		Redes de investigación
	Infraestructura científica y tecnológica	
Articulación con el sector gubernamental	Políticas públicas	Marco normativo
		Apoyos gubernamentales
	Fomento de la vinculación	Prácticas de vinculación
	Regulación de la vinculación	Evaluación de resultados

Fuente: Elaboración propia

Este es un estudio transversal, hipotético-deductivo, cuantitativo y correlacional. Se diseñó un cuestionario que se aplicó a 51 gerentes de las Pymes de autopartes del Estado de México. Para el análisis de los datos, se aplicó la prueba de correlación y regresión lineal múltiple y la herramienta estadística fue el Software SPSS versión 19.0.

Resultados

Se utilizó la escala tipo Likert para la medición del cuestionario, que se conformó de 36 preguntas, con un valor máximo de 5 y un valor mínimo de 1. El valor total del instrumento se puede observar en el siguiente gráfico (Ver Figura 1).

Figura No. 1. Valor total del instrumento

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario

En la figura anterior, la variable con el nivel más bajo es la Articulación con el sector gubernamental (62,05%), por lo cual este aspecto representa un área de oportunidad que deben tomar en cuenta las Pymes de autopartes para mejorar su competitividad.

En esta investigación se realizó un análisis de correlación de Spearman de los indicadores, que mostró valores bajos. Los resultados arrojaron que existe correlación solo entre dos de los cuatro indicadores de la variable Competitividad empresarial con dos de los seis indicadores de la variable Vinculación con el sector académico y dos de los cuatro indicadores de la variable Articulación con el sector gubernamental, siendo uno de ellos la Mano de obra calificada que se correlaciona con uno de los seis indicadores de la variable Vinculación con el sector académico (Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D), así como entre otro denominado Capacidad de innovación, donde existe una correlación con tres indicadores, uno

de la variable Vinculación con el sector académico (Infraestructura científica y tecnológica) y dos de la variable Articulación con el sector gubernamental (Marco normativo y Prácticas de vinculación). Los pares que tuvieron el valor más fuerte fueron: Mano de obra-Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D (-0,304), Capacidad de innovación-Infraestructura científica y tecnológica (0,297), Capacidad de innovación-marco normativo (0,431) y Capacidad de innovación-Prácticas de vinculación (0,346). El valor más bajo lo tuvo el par Colaboración con otras empresas-Marco normativo (0,018).

Estos resultados no apoyan la existencia de correlación entre las variables como se encuentran definidas, no obstante, con base en tres variables predictoras (Capacidad de innovación *vs* Infraestructura científica y tecnológica, Marco normativo y Prácticas de vinculación), se elaboraron tres modelos de regresión: el primero solo contempló Infraestructura científica y

tecnológica, el segundo incorporó además Marco normativo, el tercero añadió Prácticas de vinculación.

Por ello, se realizó un análisis de regresión múltiple, que analiza la influencia de las variables explicativas (X_1 , X_2 y X_3) en los valores que toma la variable dependiente. Siendo necesario calcular los coeficientes de cada variable explicativa para determinar cuáles variables son las que más influyen en la variable dependiente. El coeficiente de determinación (de los modelos fue muy bajo, el más alto fue el tercer modelo con 0,226. Por lo que respecta al ANOVA, este mostró que el primero, segundo y tercer modelo tuvieron una significancia de 0,062, 0,004 y 0,007, respectivamente, por lo que podrían utilizarse los dos últimos; sin embargo, al calcular B para los tres modelos, los niveles de significancia fueron mayores a 0,05. Por ello, se consideró no conveniente utilizar estos modelos.

Estos resultados muestran que el modelo planteado al inicio del estudio no puede

considerarse para explicar la Competitividad empresarial, por lo que se replanteó la forma en que debe abordarse el modelo de correlación y regresión.

En tal virtud, se realizó un análisis de correlación de Spearman de todas las preguntas del instrumento de medición. Debido a que algunos resultados mostraron correlación significativa (no debida al azar), se decidió seleccionar aquellos pares con una correlación mayor o igual a 0.4 y se identificó a qué indicador o indicadores pertenecían. Se reclasificaron las preguntas por indicador y se realizó una correlación entre indicadores; las correlaciones significativas se consideraron para su posterior análisis, como se muestra a continuación (Ver Tabla 4). Solo los indicadores Redes de investigación y Apoyo gubernamental no correlacionaron con el resto de indicadores ($p < 0,05$), por lo que fueron excluidos de los análisis de regresión que se ejecutaron.

Tabla No. 4. Coeficiente de Correlación (Reclasificación de indicadores)

	Capacidad Innovación	Aprovechamiento del Conocimiento	Patentes y Publicaciones	Consultorías	Prácticas Profesionales	Redes de investigación	Infraestructura Científica y Tecnológica	Marco Normativo	Apoyos gubernamentales
Capacidad de Innovación	1	.103	.062	.078	.184	.061	.179	.443	.366
Aprovechamiento del Conocimiento	.103	1	.257	.707	.404	.225	.560	.258	-.009
Patentes y Publicaciones	.062	.257	1	.483	.054	.273	.234	.112	-.200
Consultorías	.078	.707	.483	1	.320	.140	.672	.197	-.065

	Capacidad Innovación	Aprovechamiento del Conocimiento	Patentes y Publicaciones	Consultorías	Prácticas Profesionales	Redes de investigación	Infraestructura Científica y Tecnológica	Marco Normativo	Apoyos gubernamentales
Prácticas Profesionales	.184	.404	.054	.320	1	.349	.251	.143	.089
Redes de investigación	.061	.225	.273	.140	.349	1	.166	.052	.120
Infraestructura Científica y Tecnológica	.179	.560	.234	.672	.251	.166	1	.406	-.075
Marco Normativo	.443	.258	.112	.197	.143	.052	.406	1	-.116
Apoyos gubernamentales	.366	-.009	-.200	-.065	.089	.120	.075	-.116	1

Fuente: Elaboración propia programa SPSS versión 19.0

A partir de estos datos se crearon tres nuevas dimensiones que se enumeran a continuación:

1. Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D.
2. Gestión de recursos tecnológicos.
3. Capacidad de innovación.

Se realizó un análisis de regresión considerando a los indicadores con correlaciones mayores o iguales a 0,4, que aunque siendo un valor bajo es una correlación significativa ($p < 0,05$).

Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D

Se llevó a cabo un análisis de regresión, en el que se analizaron diferentes modelos de regresión para determinar el grado de explicación de cada uno de ellos con respecto a la variable dependiente (Competitividad empresarial *versus* Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D). Se tomaron en cuenta: a) Consultorías, b) Prácticas profesionales. Se consideró en cada modelo de regresión, la inclusión o exclusión de alguno de los indicadores mencionados anteriormente.

Los resultados mostraron un coeficiente de determinación mayor de 0,5 en los modelos analizados, siendo el modelo 2 el que tiene mayor coeficiente (Ver Tabla 5).

Tabla No. 5. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.707a	.501	.490	10.90778
2	.732b	.536	.516	10.62451

a. Variables predictoras: (Constante), Consultorías

b. Variables predictoras: (Constante), Consultorías, Prácticas Profesionales

Fuente: Elaboración propia programa SPSS versión 19.0

Los dos modelos son estadísticamente significativos ($p < 0,05$) por lo que pueden ser utilizados y verificar los coeficientes del modelo de regresión, aunque es importante recalcar que el segundo modelo tiene un

nivel explicativo mayor (0,536) que el primero (0,501), respectivamente.

El modelo de regresión resultante quedaría expresado de la siguiente manera:

$$AC = .609Cons + .163PP + 10.557$$

Siendo: *AC*: Aprovechamiento del conocimiento; *Cons*: Consultorías; *PP*: Prácticas Profesionales.

Gestión de recursos tecnológicos

Se llevó a cabo un análisis de regresión, en el que se analizaron los siguientes indicadores: a) Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, b) Patentes y publicaciones.

Se consideró en cada modelo de regresión, la inclusión o exclusión de alguno de los indicadores mencionados anteriormente.

Los resultados mostraron un coeficiente de determinación mayor de 0,6 en los dos modelos, siendo el modelo 2 el que tiene mayor coeficiente (Ver Tabla 6).

Tabla No. 6. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.832a	.692	.686	18.39399
2	.912b	.832	.825	13.72131

a. Variables predictoras: (Constante), Aprovechamiento del Conocimiento

b. Variables predictoras: (Constante), Aprovechamiento del Conocimiento, Patentes y Publicaciones

Fuente: Elaboración propia programa SPSS versión 19.0

Los modelos 1 y 2 son estadísticamente significativos ($p < 0,05$) por lo que pueden ser

utilizados y verificar los coeficientes del modelo de regresión.

El modelo de regresión resultante quedaría expresado de la siguiente manera:

$$GRT = 1.573AC + 1.141PP + 23.959$$

Siendo: *GRT: Gestión de recursos tecnológicos; AC: Aprovechamiento del conocimiento; PP: Patentes y publicaciones.*

Capacidad de innovación

Se realizó un análisis de regresión, en el que se analizaron los siguientes indicadores: a) Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, b) Gestión de recursos tecnológicos. Se consideró en cada modelo

de regresión, la inclusión o exclusión de alguno de los indicadores mencionados anteriormente. Los resultados mostraron un coeficiente de determinación mayor de 0,6 en los dos modelos analizados, aunque el modelo 2 tiene el mayor coeficiente (Ver Tabla 7).

Tabla No. 7. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.832a	.692	.686	18.39399
2	.912b	.832	.825	13.72131

a. Variables predictoras: (Constante), Aprovechamiento del Conocimiento

b. Variables predictoras: (Constante), Aprovechamiento del Conocimiento, Gestión de Recursos Tecnológicos

Fuente: Elaboración propia programa SPSS versión 19.0

Los modelos 1 y 2 son estadísticamente significativos ($p < 0,05$) por lo que pueden ser utilizados y verificar los coeficientes del modelo de regresión.

Analizando la tabla de resultados de coeficientes, se observó que los modelos 1 y 2 pueden usarse ($p < 0,05$).

El modelo de regresión resultante quedaría expresado de la siguiente manera:

$$CI = 0.432AC + 1.141GRT + 23.959$$

Siendo: *CI: Capacidad de innovación; AC: Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D; GRT: Gestión de recursos tecnológicos.*

Discusión

Derivado de los análisis de regresión, que examinaron diferentes modelos para determinar el grado de explicación de cada uno de ellos con respecto a la variable dependiente Competitividad empresarial, los resultados mostraron que en el caso del Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, el modelo que tuvo el mayor coeficiente fue precisamente aquel que contempló las Consultorías y las Prácticas profesionales, con un nivel explicativo del 53,6%. Estos resultados refuerzan los trabajos empíricos que han realizado diversos autores (Muscio et al., 2012; Hong & Su, 2013; Lai, 2011; Soh & Subramanian, 2013; Fiaz, 2013; Salleh & Omar, 2013; Liew et al., 2013), que aluden a la importancia que tiene para las empresas el aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, mediante las Consultorías y las Prácticas profesionales.

Los resultados también mostraron que en el caso de la Gestión de recursos tecnológicos, los dos modelos tuvieron un coeficiente de determinación mayor de 0,6, siendo el segundo, que contempló Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D y Patentes y publicaciones, el que tuvo mayor coeficiente (83,2%). De modo que los dos modelos sí pueden ser utilizados, sobre todo el segundo, siendo los dos estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Estos resultados también son coincidentes con lo planteado por diversos autores (Soh & Subramanian, 2013; Liew et al., 2013; Fiaz, 2013; Motohashi & Muramatsu, 2012), quienes han probado que el aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y las patentes

y publicaciones han llevado a las empresas, sobre todo Pymes, a reducir esfuerzos y costos en I+D para conseguir ventajas competitivas.

Finalmente, los resultados también mostraron que en el caso de la Capacidad de innovación, los dos modelos tuvieron un coeficiente de determinación mayor de 0,6, siendo el segundo, que contempló Aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D y Gestión de recursos tecnológicos, el que tuvo mayor coeficiente, con un nivel explicativo del 83,2%, siendo los dos estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Estos resultados también apoyan los trabajos que en este sentido han desarrollado diversos autores (Soh & Subramanian, 2013; Hong & Su, 2013; Fiaz, 2013; Muscio et al., 2012; Merritt, 2012; Brunnel et al., 2010; Motohashi, 2005), que consideran a la capacidad de innovación como un determinante de la competitividad, ya que en la medida en que las empresas tienen capacidad de innovación se incrementa su capacidad de competir en los mercados, motivo por el cual dicha capacidad es uno de los indicadores clave de la competitividad, por ello fue uno de los cuatro indicadores considerados en esta investigación para medir esta variable.

Como se puede observar, tanto el aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, como la gestión de recursos tecnológicos, están concatenados con la capacidad de innovación, esto es, que son inherentes o imprescindibles para alcanzar dicha capacidad, que requieren las empresas para ser competitivas. Más aún, se puede apreciar una secuencia lógica que demanda que las empresas gestionen sus recursos tecnológicos, y una alternativa es aprovechar el conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, lo

que contribuye a mejorar su capacidad de innovación y, por ende, su competitividad.

Conclusiones

Esta investigación permitió dar cuenta de la relevancia que tiene para las empresas su vinculación con el sector académico y su articulación con el sector gubernamental, aunque no todos los factores incluidos en el modelo tuvieron relación con la variable dependiente. Sin embargo, un análisis de correlación permitió validar algunos elementos asociados a la Vinculación con el sector académico, como el aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, que permite fortalecer la capacidad de innovación de las Pymes, requisito para mejorar su competitividad. Los resultados que arrojó la medición de esta variable respaldan el hecho de que las empresas están en posibilidad de aprovechar el conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, mediante las consultorías que pueden brindar estas para la solución de problemas de carácter técnico, así como de las prácticas profesionales, que contribuyen a mejorar procesos y productos.

De igual manera, otro análisis de correlación arrojó evidencia de la importancia que reviste para la Competitividad empresarial, la gestión de recursos tecnológicos, que tiene como premisa el aprovechamiento del conocimiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, así como las patentes y publicaciones, ambas asociadas a la variable Vinculación con el sector académico, siendo la segunda, junto con consultorías, dos indicadores de la dimensión Transferencia de tecnología, ya que en ocasiones las empresas tienen que utilizar sus propios recursos para actualizarse en

materia tecnológica, a pesar de que existe la posibilidad de beneficiarse de las patentes y publicaciones generadas por las instituciones educativas o al menos de conocer las tecnologías e innovaciones desarrolladas en otras latitudes, ya que dichas instituciones tienen acceso a tal información, gracias a las redes de investigación con que cuentan.

Por último, hubo evidencia suficiente en torno a la Capacidad de innovación, el indicador que según los resultados, tuvo mayor incidencia en la Competitividad empresarial, ya que mostró que dicha Capacidad depende, tanto de la Gestión de recursos tecnológicos como del Aprovechamiento generado por las instituciones educativas y centros de I+D, esto es, que son inherentes e imprescindibles para alcanzar dicha capacidad.

Con base en la revisión de la literatura y de los resultados de este trabajo, es evidente que se deben aplicar además de las pruebas estadísticas llevadas a cabo, modelos cualitativos y modelos matemáticos alternativos, para revisar la relación entre las variables independientes contempladas, con el fin de medir la incidencia de estas en la competitividad de las Pymes de autopartes; no obstante, sería recomendable un estudio longitudinal para comparar la evolución de la competitividad, así como realizar estudios con una población mayor.

Referencias

- Almanza, S., González, R.L. y Hernández, H. (2004). Linking academic research centers with the productive sector in developing countries: a strategic planning tool to improve absorptive capacity. *International Workshop, Public research institutions, international business, and technological and economic catch up in developing regions.*

- Faculty of Political Science, University of Catania, 19-20.
- Anchorena, B. (2006). La articulación público-privada: una herramienta para el desarrollo de programas de inclusión social. *Tercer Encuentro del Voluntariado Corporativo*, Buenos Aires.
- Arroyo, A. & Berumen, S. (2003). *Competitividad: Implicaciones para empresas y regiones*. México: Juan Pablos Editor.
- Bjerregaard, T. (2010). Industry and academia in convergence: Micro-institutional dimensions of R&D collaboration. *Technovation*, (30), 100–108.
- Brunnel, J., D'Este, P. & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research Policy*, (39), 858–868.
- Cabrera, A.M., López, P.A. & Ramírez, C. (2011). *La competitividad empresarial: un marco conceptual para su estudio*. Bogotá: Universidad Central.
- Comisión Europea. (2003). *Algunas cuestiones clave de la competitividad en Europa: hacia un enfoque integrado*. Bruselas: UE
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a triple hélix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29 (2), 109-123.
- Fiaz, M. (2013). An empirical study of university-industry R&D collaboration in China: Implications for technology in society. *Technology in Society*, (35), 191-202.
- Gallart, M.A. & Jacinto, C. (1997). Competencias laborales: tema clave en la articulación educación trabajo. *Cuestiones actuales de la formación*. Montevideo: Cinterfor/OIT.
- Hong, W. & Su, Y.S. (2013). The effect of institutional proximity in non-local university–industry collaborations: An analysis based on Chinese patent data. *Research Policy*, (42), 454-464.
- Khan, G.F. & Park, H.W. (2012). Editorial: Triple Helix and innovation in Asia using scientometrics, webometrics, and informetrics. *Scientometrics*, (90), 1-7.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: a dangerous obsession. *Foreign Affairs*, 73 (2), 28-44.
- Lai, W-H. (2011). Willingness-to-engage in technology transfer in industry-university collaborations. *Journal of Business Research*, (64), 1218-1223.
- Liew, M.S., Tengku, T.N. & Lim, E.S. (2013). Enablers in Enhancing the Relevancy of University-Industry Collaboration. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (93), 1889- 1896.
- López, A.M., Méndez, J.J. & Dones, M. (2009). Factores claves de la competitividad regional. *Aspectos territoriales del desarrollo: presente y futuro*. (848). Madrid: ICE.
- Lucato, W.C., Junior, M.V., Vanalle, R. M. & Salles, J.A.A. (2012). Model to measure the degree of competitiveness for auto parts manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 50 (19), 5508-5522.
- Merritt, H. (2012). Los determinantes de la vinculación Academia-Industria: el caso de los centros de investigación. *Seminario SEPI-ESCA Santo Tomás*, 23 de noviembre.
- Motohashi, K. & Muramatsu, S. (2012). Examining the university industry collaboration policy in Japan: Patent analysis. *Technology in Society*, (34), 149-162.
- Motohashi, K. (2005). University-industry collaborations in Japan. The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research Policy*, (34), 583-594.
- Muscio, A. y Nardone, G. (2012). The determinants of university–industry collaboration in food science in Italy. *Food Policy*, (37), 710–718.

- Muscio, A., Quaglione, D. & Scarpinato, M. (2012). The effects of universities proximity to industrial districts on university-industry collaboration. *China Economic Review*, (23), 639-650.
- OCDE (1992). *Technology and the economy: the key relationship*. Paris: OECD.
- Petruzzelli, A.M. (2011). The impact of technological relatedness, prior ties, and geographical distance on university-industry collaborations: A joint-patent analysis. *Technovation*, (31), 309-319.
- Pirela, A. (2008). Universidad y su vinculación con el sector empresarial y el desarrollo económico de las Pymes. *Multiciencias*, 8, diciembre. Venezuela: Universidad del Zulia.
- Rahm, D., Kirkland, J. & Bozeman, B. (2000). University-Industry R&D Collaboration in the United States, the United Kingdom, and in Japan. *Ruiter, D.W.P.* (Ed.) Holanda: University of Twente. Springer-Science + Business Media, B.V.
- Ramírez, E. (2013). El papel de la articulación Academia-Empresa para el desarrollo competitivo de las MiPymes en México. *Semana del Emprendedor*, 10 de agosto. México: INE/SE.
- Salleh, M.S. & Omar, M.Z. (2013). University-Industry Collaboration Models in Malaysia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, (102), 654-664.
- Şendoğdu, A.A. & Diken, A. (2013). A research on the problems encountered in the collaboration between university and industry. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, (99), 999-975.
- Smirnova, Y.V. (2014). Attitudes of companies in Kazakhstan towards knowledge collaboration with universities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, (109), 639-644.
- Sobrinho, J. (2003). *Competitividad de las ciudades de México*. México: El Colegio de México.
- Sobrinho, J. (2002). Competitividad y ventajas competitivas: revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, (17).
- Soh, P.H. & Subramanian, A.M. (2013). When do firms benefit from university-industry R&D collaborations? The implications of firm R&D focus on scientific. *Journal of Business Venturing*, 1-15.
- Solleiro, J.L. & Castañón, R. (2005). Competitiveness and innovation systems: the challenges for Mexico's insertion in the global context. *Elsevier/Technovation* (25), 1059-1070
- Solleiro, J.L. (2008). En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de I+D con el sector productivo. *VII Jornada de Transferencia de Tecnología*. México: ADIAT.
- Soto, R., Castañón, H., García, O., Parra, P., Espinosa, J. & Vázquez, J.L. (2007). Vinculación Universidad-Empresa-Estado en la realidad actual de la industria farmacéutica mexicana. *Revista Edusfarm*, (2), 1-27.
- Tamargo, M. del C. (2012). Guía para el desarrollo de procesos de articulación público-privada. *Iniciativas y Estrategias para el Desarrollo Sustentable*. Fundación Compromiso.
- Vicencio, A. (2007). La industria automotriz en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y Administración*, (221), enero-abril.