

Cooperación tecnológica, innovación y competitividad: una perspectiva teórica institucional

(Technological cooperation, innovation and
competitiveness: a theoretical institutional perspective)

(Recibido: 23/febrero/2016 –Aceptado: 28/octubre/2016)

Rodolfo García Galván*

Resumen

La colaboración científico-tecnológica se ha revelado como un mecanismo híbrido de coordinación de recursos para el fomento de las actividades investigativas que conducen a la formación capacidades y habilidades tecnológicas en las organizaciones, condición necesaria para un mejor desempeño innovativo. En la economía basada en el conocimiento, la innovación es indispensable para alcanzar la competitividad, y el rol de las universidades como socios en los acuerdos colaborativos, es muy importante. Para comprender mejor el crecimiento exponencial de los acuerdos de cooperación tecnológica, la importancia de la innovación en el desempeño competitivo, y el reclamo de que las universidades sean más activas en la promoción de la innovación y del desarrollo económico; se requieren estructuras teóricas y conceptuales sólidas.

Palabras clave: cooperación interinstitucional, *spillovers*, innovación-competitividad.

Clasificación JEL: D8, L2, O1, O3.

* Investigador (catedrático-Conacyt) en el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California, Unidad El Sauzal en Ensenada. e-mail: <rodocec@yahoo.com.mx>.

Abstract

The scientific-technological collaboration has revealed itself as a hybrid mechanism of coordination of resources, for the promotion of the research activities that lead to the formation of technological capabilities and abilities in the organizations, necessary condition for a better innovative performance. In the knowledge-based economy, innovation is essential for competitiveness, and the role of universities as partners in collaborative agreements is very important. To better understand the exponential growth of technological cooperation agreements, the importance of innovation in competitive performance, and the claim that universities be more active in promoting innovation and economic development; solid theoretical and conceptual structures are required.

Keywords: interinstitutional cooperation, knowledge properties, spillovers, innovation-competitiveness.

Classification JEL: D8, L2, O1, =3.

Introducción

La cooperación tecnológica interfirma y empresa-universidad se concibe como un mecanismo de coordinación económica en el que los agentes conjuntan esfuerzos para desarrollar capacidades científicas, tecnológicas e innovativas (Nelson y Winter, 1982; Teece et al., 1997; Veugelers, 1998; García et al., 2004; Taboada, 2004; Hodgson, 2007). Así, Jorde y Teece (1990), y Teece (1992) sostienen que las escasas relaciones cooperativas entre las organizaciones de los países puede ser un obstáculo para la innovación tecnológica y para el mejoramiento del desempeño industrial.

Los antecedentes de la cooperación vienen desde los agrupamientos industriales en los que se generan externalidades positivas en la perspectiva de Marshall (1920); luego, Coase (1937) al estudiar la coordinación de recursos por la empresa señala que en ésta hay cooperación de los factores productivos. Richardson (1972) analiza las relaciones verticales entre las empresas, no como integración, sino como *cooperación vertical*. Más reciente, Williamson (1975 y 1985) inspirado en el análisis transaccional, desarrolla el concepto de coordinación híbrida de los recursos (cooperación interfirma). Aunque en Richardson ya se encuentra la colaboración tecnológica interfirma, autores como Nelson y Winter (1982), Jorde y Teece (1990) profundizan más en la colaboración tecnológica interfirma, y en las dos últimas décadas se han sucedido una serie de investigaciones teóricas y empíricas al respecto.

Asimismo, desde Pavitt (1984), con su taxonomía de la intensidad tecnológica de las diversas industrias de Inglaterra, se concluyó que había ciertas ramas

que para su desarrollo se apoyaban directamente en la ciencia básica. Para lograr sus metas, las empresas de estas industrias se vinculan con otras firmas de la misma industria (o de diferentes sectores) y con organizaciones del conocimiento como las universidades y los centros públicos de investigación.

La literatura económica, en general distingue dos tipos de cooperación tecnológica en la cadena de valor: 1) la cooperación vertical que son los vínculos entre clientes y proveedores; 2) colaboración entre competidores directos, que se denomina cooperación horizontal; estas dos formas de cooperación están limitadas a las relaciones entre empresas. Sin embargo, también hay que considerar la colaboración interinstitucional (universidad-empresa). En los 1990, Teece señalaba que tanto la literatura teórica como la empírica eran casi inexistentes para indagar sobre cómo la cooperación podía promover la competencia en el análisis de los problemas relacionados con la organización interfirma (Teece, 1992: 2), y más escasas eran las investigaciones que abordaban la colaboración empresa-universidad. La situación ha cambiado; pero aún se requiere profundizar en cuestiones como los impactos en la estructura industrial, el papel de las firmas nacionales, y el papel del agente gubernamental. Además, Jorde y Teece (1990: 75-76) reconocen que la cooperación es vital si las firmas tienen como marco competitivo al mercado mundial; esto es: no necesariamente existe conflicto entre la promoción de la cooperación y la competición si la cooperación mejora el desempeño innovativo.

Así, en un mundo cada vez más complejo de economías internacionalizadas e interdependientes, las organizaciones tienen que propiciar el conocimiento científico y tecnológico como actividad básica para mejorar su desempeño innovativo y competitivo. La ausencia de inversiones en esto implica quedar al margen en la economía basada en el conocimiento. Varias investigaciones han evidenciado que las empresas de alta tecnología e intensivas en conocimiento están mejor preparadas para enfrentar la incertidumbre y el rápido cambio tecnológico (Blumenthal *et al.*, 1986; Arora y Gambardella, 1990; Dutrénit, 1996; Cockburn y Henderson, 1998; Campart y Pfister, 2003; Mazzucato y Parris, 2015; Baumann y Kritikos, 2016).

La capacidad para innovar ha lubricado históricamente al desarrollo; por tanto, la ‘necesidad de innovación’ se acentúa dado que ésta se convierte en el medio casi único para sobrevivir y prosperar en economías muy competidas y globalizadas (David y Foray, 2002).

A pesar de los avances, la cooperación científica y tecnológica no parece ser relevante en las discusiones de los libros de texto más influyentes de la economía. No sorprende pues, que estos libros no aborden en ningún sentido que la cooperación interfirma es deseable como un tema de estudio. También es relevante la clarificación de las relaciones causales cooperación-innovación-competitividad.

Como hipótesis se sostiene que la ausencia o insuficiencia de capacidades y habilidades tecnológicas de las organizaciones (empresas), que repercuten en su pobre desempeño innovativo y competitivo es consecuencia, entre otras cosas, de la falta de cooperación interfirma e interinstitucional.

El objetivo es examinar las bases teóricas, desde la perspectiva de la economía institucional contemporánea, que permitan una mejor comprensión de la cooperación tecnológica interfirma e interinstitucional como un instrumento necesario para desarrollar las habilidades y capacidades tecnológicas que se requieren para un mejor desempeño innovativo y competitivo de las organizaciones.

El análisis se apoya en las contribuciones de los principales exponentes de la economía institucional. Esta adherencia se justifica porque la perspectiva institucional posee los elementos para comprender dos ámbitos fundamentales de la economía, la producción y el intercambio, y así abordar adecuadamente los fenómenos que están relacionados con el cambio tecnológico y la cooperación (Bellon y Niosi, 2000; García et al., 2004; Taboada, 2004). También se incorporan elementos de la teoría de las externalidades-*spillovers* para explicar la manera de internalizar las derramas del conocimiento, esa ampliación tiene que ver con las propiedades del conocimiento como bien económico, preocupación que se retoma de Nelson (1959), Arrow (1962), Romer (1986), Audretsch (2005), García (2009 y 2014).

El documento se encuentra dividido en tres secciones y las conclusiones. En la primera se enmarca la definición y la relevancia de la cooperación tecnológica. En segundo lugar, se responde la pregunta por qué la cooperación tecnológica, enfatizando las propiedades del conocimiento, los motivos que impulsan la cooperación y el papel del contexto, así como la relación causal cooperación tecnológica-competitividad. En la tercera sección se abordan las dificultades que entraña la cooperación tecnológica.

1. Relevancia del término cooperación tecnológica

La teoría económica aún adolece de una comprensión sólida sobre lo que implica la cooperación como institución. De hecho, Gandgruber (2007) y Tylecote (2015) señalan que un gran desafío que enfrenta la economía actual es cómo incorporar las instituciones a su análisis.

El asunto no es irrelevante pues en los cánones de la ciencia económica convencional no hay lugar para la cooperación auténtica, como lo han señalado Jorde y Teece (1990) y Teece (1992) cuando reclaman que los únicos momentos en los que se analiza la cooperación entre las empresas es cuando éstas se integran verticalmente o cuando se colusionan para formar cárteles, y el problema es que

no se aborda cómo la cooperación entre las empresas, aún competidoras directas, puede contribuir a mejorar el entorno competitivo.

Los esfuerzos por integrar una teoría que explique la cooperación fuera del núcleo neoclásico vienen desde la década de los 1970, a partir de los esfuerzos de Richardson (1972), Williamson (1975), Nelson y Winter (1982) y Axelrod (1984). El panorama en la actualidad, si bien ha mejorado notablemente al tratar de construir teorías de síntesis inspiradas en los autores señalados, aún tiene un largo trayecto por recorrer.

“En general, observamos conducta cooperativa cuando los individuos interactúan repetidamente, cuando tienen mucha información recíproca, y cuando el grupo está caracterizado por pocos participantes” (North, 1993: 29).

En nuestros días, la cooperación ha sido un término muy utilizado para explicar diversos fenómenos en otras disciplinas; pero, en la teoría económica dominante poco se ha dicho al respecto, a pesar de que las empresas han evolucionado adoptando ciertas normas de negocios que a menudo son medios poderosos para sustentar la cooperación (Axelrod, 2004).

Cada acuerdo colaborativo tiene una finalidad. Una de esas finalidades puede ser el desarrollo de la tecnología y de la innovación.

La cooperación puede entenderse como aquel mecanismo en el que los agentes de un mismo grupo o de grupos diferentes comparten objetivos en la consecución de una misma meta y para ello renuncian a cierto grado de autonomía con la finalidad de contribuir al bienestar del grupo por lo que en la conducta cooperativa está presente algún tipo de altruismo que, sin embargo, proporciona alguna utilidad o ganancia a los agentes. En lo que respecta a las empresas, sería ingenuo pensar que una firma cooperará sin esperar nada a cambio, en todo caso, lo mínimo recuperable sería lo equivalente a la inversión inicial; por lo que siempre subyace la reciprocidad en la colaboración interfirma.

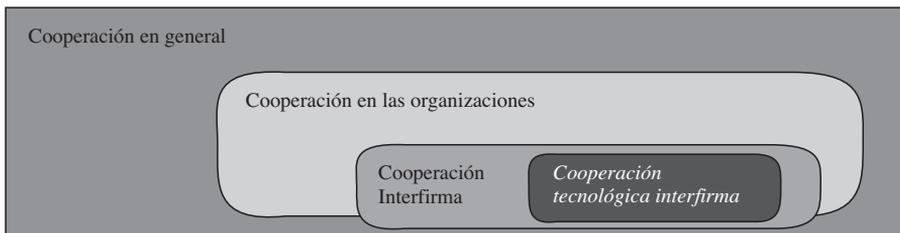
Adicionalmente, Richardson (1972), Williamson (1975 y 1985), Jorde y Teece (1990), y García (2014) plantean que las actividades económicas se coordinan por instituciones que van desde el mercado completamente descentralizado hasta la jerarquía (empresa) completamente centralizada. Por consiguiente, la cooperación interfirma se ubica en ese continuo.

La colaboración interfirma constituye una alternativa de coordinación frente a dos opciones extremas (mercado y jerarquía), en condiciones en las que hay especificidad intermedia de activos, las transacciones son recurrentes y hay pocos agentes en el mercado. Las relaciones de colaboración interfirma superan al mercado, al brindar a la empresa una capacidad de respuesta adaptativa al ambiente, sin que se pierdan los incentivos de competencia que caracterizan al mercado (García *et al.*, 2004: 115).

Un detonador importante de la cooperación interfirma, es el objetivo de adquirir y desarrollar capacidades y habilidades tecnológicas. Ante esto, Taboada establece que la cooperación tecnológica interfirma es una alternativa que posibilita que la empresa tenga mayor capacidad de respuesta tecnológica a las exigencias competitivas que enfrenta porque contribuye a ampliar y fortalecer sus capacidades tecnológicas. Pero, los resultados normalmente no son de corto plazo, por lo que se obtienen ventajas tecnológicas a mediano y largo plazo; incidiendo positivamente en la competitividad de la firma en esos lapsos (Taboada, 2004: 127, 136). Las conclusiones de Mazzucato y Parris (2015) son parecidas a las de Taboada.

Aquí se define a la cooperación tecnológica interfirma como un mecanismo híbrido de coordinación económica en el que las empresas conjuntan esfuerzos para desarrollar mayores capacidades y habilidades tecnológicas con la finalidad de aprovechar las derramas internas y externas del conocimiento, que a la vez permiten mejorar la capacidad innovativa, el desempeño industrial y enfrentar de mejor manera el entorno competitivo.

Figura 1
La lógica de la cooperación en las organizaciones



Fuente: Elaboración propia.

Se desarrollan más y mejores capacidades tecnológicas porque mediante la cooperación, los proyectos de desarrollo científico y tecnológico son más susceptibles de realizarse. Ello implica que aún una sola empresa integrante del grupo puede financiar proyectos costosos y riesgosos, y aprovechar los potenciales productos y procesos derivados. Esto, mejora el desempeño innovativo; y al entrar con mejores o nuevos productos y procesos en el mercado se mejora la posición competitiva.

La cooperación tecnológica (y científica) no se limita a las alianzas entre las empresas. La colaboración entre las instituciones del conocimiento y las dedicadas a generar riqueza se ha incrementado notablemente en las últimas décadas. Por ejemplo, Caloghirou et al. (2008: s/p) señalan que las alianzas tecnológicas estratégicas a finales de los 1970 no llegaban a un centenar, pero para finales de los

1990 se habían multiplicado por 7 (un crecimiento exponencial), la mayoría de esas alianzas se realizan en los sectores de alta tecnología en los que la universidad y los centros de investigación juegan un papel importante y creciente.

Se asume que en la colaboración tecnológica empresa-universidad se busca complementariedad, y mediante la cooperación el financiamiento de los proyectos de investigación se hace más viable, y se aprovechan los potenciales derramamientos del conocimiento. Además, la colaboración permite a ambas organizaciones adquirir mayores capacidades y habilidades en el desarrollo de la investigación; sólo que al tener como objeto principal la producción y difusión del conocimiento, aunque la universidad colabore, —a diferencia de la interfirma— adquiere nuevos matices. Por ejemplo, a través de la colaboración con las empresas, las universidades pueden buscar la complementariedad de sus recursos financieros comercializando el conocimiento; por su parte, las empresas pueden buscar esquivar a sus rivales.

2. ¿Por qué la cooperación tecnológica? Propiedades del conocimiento y motivos

Los resultados de la investigación científica y tecnológica poseen ciertas características que los diferencian de las demás mercancías, y éstas influyen en las decisiones de los empresarios de invertir o no en los proyectos de investigación (véase tabla 1).

Tabla 1
Rasgos sobresalientes de las propiedades del conocimiento

<i>Propiedad</i>	<i>Rasgos</i>
<i>Incertidumbre</i>	Las inversiones en los proyectos de investigación conllevan gran riesgo, y la probabilidad de obtener un producto o proceso esperado y comerciable, es muy baja.
<i>Inapropiabilidad</i>	El mercado no garantiza que los poseedores de información puedan apropiársela toda. El conocimiento siempre tiene un grado de tacidad que ni las patentes pueden evitar.
<i>Indivisibilidad</i>	La información es completa o no tiene utilidad. Cuando se compra información el monopolio se termina y ésta puede imitarse; además, es útil sólo cuando se conoce.
<i>Acumulatividad</i>	El desarrollo de más conocimiento está en función de las capacidades adquiridas previamente, y éstas otorgan más posibilidades de obtener y mejorar productos y procesos.
<i>No especificidad</i>	La investigación genera externalidades y problemas de apropiabilidad. Un proyecto de una empresa, puede beneficiarla mínimamente, pero puede beneficiar a otras que no invirtieron.
<i>Retrasos</i>	La investigación, conforme avanza, abre las posibilidades de indagar en otros frentes en lugar de los originales y eso implica retrasos o que se obtengan resultados inesperados.
<i>Costos elevados</i>	Los proyectos científicos y tecnológicos requieren inversiones cuantiosas, pero éstas necesitan altas tasas de retornos rápidas y, la mayoría de las veces, los proyectos escapan a las posibilidades de las empresas individuales.

Elaboración propia con base en varios autores, pero principalmente con base en Arrow (1962) y Kay (1988).

Pero, ¿cómo es que las propiedades del conocimiento influyen en las decisiones que toman las empresas para cooperar tecnológicamente? Veamos: mediante los acuerdos de colaboración las empresas intentan mitigar las economías de fricción que representan estas propiedades. Así, la colaboración permite distribuir los riesgos que implican los proyectos de investigación. Adicionalmente, todas las propiedades implicarían –si no se diera la cooperación–, en algunos casos, costos prohibitivos de la investigación para una empresa individual. Esto es lo que hace que en un análisis competitivo convencional, teóricamente haya siempre subinversión privada en ciencia y tecnología, haciendo necesaria la colaboración.

Por otro lado, lo que impulsa a las empresas para buscar la colaboración no son metas homogéneas. Los motivos responden a los intereses de cada empresa, algunas veces, serán para complementar el potencial innovativo, otras para comercializar los nuevos productos tecnológicos y, otras para evitar la duplicidad e incrementar las inversiones. De cualquier manera, Freeman (1991) señala que las formas de cooperación interfirma más importantes son las tecnológicas, ya que fortalecen la competitividad de la empresa.

Principales motivos tecnológicos para la cooperación interfirma o interinstitucional:

- a) transferencia de tecnología;
- b) complementariedad tecnológica;
- c) acuerdos de comercialización;
- d) riesgos y costos compartidos (Mariti y Smiley, 1983: 440-441; Hagedoorn y Schakenraad, 1990: 9-13);
- e) acortamiento del periodo de vida del producto o proceso;
- f) monitoreo de la evolución de las tecnologías y las nuevas oportunidades de negocios (Hagedoorn y Schakenraad, 1990: 9-13);
- g) internalización de las externalidades-spillovers del conocimiento (Veugelers, 1998; Caloghirou et al., 2008; García, 2009 y 2014).

Los tres primeros, son los más señalados en la literatura; pues muchas empresas trabajan con licencias tecnológicas, ante la imposibilidad de acceder a la alta tecnología en el corto plazo; al tiempo que muchos acuerdos tienen la finalidad exclusiva de complementar sus activos tecnológicos o para alcanzar capacidades y habilidades tecnológicas cuyo desarrollo interno podría ser prohibitivo en costos.

En los acuerdos de comercialización, una empresa puede proporcionar capacidades tecnológicas de manufactura u otras, a cambio de ventajas en la comercialización; son comunes en las industrias de alta tecnología, donde las pequeñas

empresas ofrecen notables avances tecnológicos, pero carecen de presencia o redes de distribución en el mercado y buscan cooperar con una gran empresa (Rocha, 1997; Mowery et al., 1998; Campart y Pfister, 2003).

En lo que respecta al financiamiento de la I&D, lo que más se observa es la forma de riesgos compartidos, pues al impulsar un megaproyecto que rendirá frutos a muchas empresas y dadas la no especificidad y la incertidumbre en los resultados de la investigación, las empresas son más propensas a cooperar (Foray, 1991: 402).

En nuestros días nos encontramos ante un escenario donde la vida útil o más bien comercial de un producto se acorta, lo que obliga a las empresas a entrar en una carrera innovativa continua que, individualmente, puede resultar muy costosa por lo que éstas buscarán la colaboración para no quedarse al margen de los nuevos desarrollos tecnológicos y científicos, sobre todo cuando ahora se habla más de economías de variedad que de economías de escala.

En cuanto al monitoreo de las nuevas tecnologías y los nuevos descubrimientos, de los diversos sectores industriales y campos del conocimiento, las firmas interesadas en estar a la vanguardia buscarán colaborar con las empresas intensivas en conocimiento, con los centros de investigación, o de manera más genérica con las universidades. Las industrias farmacéutica y biotecnológica son emblemáticas.

Una parte del proceso de la cooperación se compone por la subcontratación tecnológica; fenómeno observado sobre todo en las relaciones cliente-proveedor, como lo señala Taboada (2004); aunque puede encontrarse también en las empresas que por la velocidad de los cambios en los diseños y en los materiales de los productos requieran contar con los servicios especializados de empresas tecnológicas, normalmente pequeñas pero capaces de adaptarse a las exigencias y especificaciones de los clientes. Tampoco se excluye la subcontratación de investigación tecnológica a las universidades.

Trascendiendo lo convencional, cada vez hay una mayor preocupación por las implicaciones de los *spillovers* (particularmente para comprender mejor la relación empresa-universidad).

La teoría de las externalidades-*spillovers* ayuda, en principio, a entender cómo la producción del conocimiento puede beneficiar a otros agentes que no participan en su desarrollo. Sin embargo, el conocimiento no es un bien completamente público (Arrow, 1962; David y Foray, 2002; Lundvall, 2004), por lo que no puede aprovecharse directamente. Ejemplo, cuando una firma contrata una licencia para explotar una patente universitaria, no es suficiente porque la comprensión del conocimiento codificado requiere interacción; y la universidad no tiene la capacidad

para explotar industrial y comercialmente una patente, cosa que si puede hacer una firma experimentada.

En general, las motivaciones para la cooperación tecnológica responden a las necesidades de las empresas de superar los grandes desafíos que existen para acceder al conocimiento y a la nueva tecnología; esto es: las empresas tratarán siempre de obtener capacidades tecnológicas para alcanzar un mejor desempeño innovativo y a la larga obtener ventajas competitivas.

2.1. Influencia del contexto en la colaboración empresa-universidad

La colaboración entre las empresas y las universidades, se ha intensificado. Los antecedentes pueden ubicarse en Estados Unidos donde, incluso antes de la *Bayh Dole Act* de 1980, varias universidades (MIT, Berkeley y Stanford) participaban en la comercialización del conocimiento, aunque la colaboración se disparó *a posteriori* (Blumenthal et al., 1986; Mowery et al., 1998; Etzkowitz et al., 2000; Etzkowitz, 2003; Baldini, 2008). Imitando el modelo angloamericano, en muchos países hubo reformas legislativas y organizacionales.

La comercialización de la investigación ha emergido como una nueva misión de las universidades. Enfrentadas con dificultades presupuestarias, estas instituciones ahora procuran comercializar sus descubrimientos con la industria y utilizar sus invenciones para crear compañías (Bercovitz y Feldman, 2007: 382-383).

Otro aspecto de estas crecientes colaboraciones que nos movemos hacia una economía del aprendizaje donde el éxito se reflejará en la habilidad para aprender. El aprendizaje se entiende como un proceso de adquisición de competencias y habilidades que permiten alcanzar nuevas metas y que pueden llevar a las organizaciones a ser más competitivas (Rahm, 1994: 267; Lundvall, 2004: 37; Lund, 2004: 257). Asimismo, ahora la creación y aplicación de nuevo conocimiento es el principal factor que promueve el crecimiento económico (Agrawal, 2001: 285; Meyer-Krahmer y Schmoch, 1998: 835) y mejora el desempeño de las firmas.

La posesión de conocimiento e información permite a las empresas estar mejor situadas para entender y absorber nuevos conocimientos que se generan en las universidades. Así, las capacidades y/o habilidades para comprender, valorar y aprovechar las ventajas del nuevo conocimiento serán mayores (Lundvall, 2004: 24).

A medida que avanzamos en la economía basada en el conocimiento, las actividades productivas de manera directa o indirecta y progresivamente se van vinculando con el conocimiento de frontera (mucho del cual se genera en las universidades).

Asimismo, a nivel de la universidad, las tendencias mundiales de las políticas económicas han puesto énfasis en una mayor privatización de los servicios financiados por el Estado-gobierno como la educación superior y, la ciencia y la tecnología; por lo tanto, los gobiernos han persuadido a las universidades para que busquen fuentes alternas de financiamiento; en consecuencia, una estrategia es el fortalecimiento de la propiedad intelectual y la comercialización de una parte del conocimiento, otra es el acercamiento con el sector privado para financiar de manera compartida costosos proyectos de investigación o para buscar el patrocinio privado de la investigación. La otra cara de la moneda es que se busca la incorporación rápida a la economía basada en el conocimiento impulsando a las universidades –no disminuyéndoles los subsidios sino ampliando sus funciones convencionales– como plataformas de nuevos campos de conocimiento que son caldos de cultivo para la formación de nuevas empresas tecnocientíficas que produzcan bienes y servicios de altísimo valor agregado.

Por lo anterior, Etzkowitz señala que estas preocupaciones sugieren que algunas firmas actúan más como universidades, pues desarrollan un interés por generar y compartir conocimiento; mientras tanto, las universidades se han convertido más como firmas al hacer valer un interés financiero y de propiedad en el conocimiento comercializable (Etzkowitz et al., 2000: 327; Etzkowitz, 2002: 4). Pero, más bien habría que pensar en que las firmas actúan como protouniversidades (haciendo esfuerzos de investigación) y que las universidades actúan como protoempresas (produciendo conocimiento científico y tecnológico para luego venderlo).

2.2. Relación cooperación tecnológica-competitividad

Se reconoce que el desarrollo tecnológico conduce a mayores niveles de competitividad, ya sea a nivel de las organizaciones, de los sectores o de los países; pero, el desarrollo de las nuevas tecnologías no es una tarea que se derive del movimiento de las fuerzas del mercado. Para superar o mitigar las fallas que impiden una mayor inversión en la investigación, la cooperación es fundamental.

Desde Schumpeter (1912), de Marshall (1920), y del mismo Schumpeter (1928 y 1950) se reconoció que la innovación es un factor crucial en la explicación del ciclo de los negocios y de la dinámica del crecimiento económico. Así, Freeman (1988) establece que los fenómenos relacionados con la tecnología se constituyen como una fuerza fundamental para formar los patrones de transformación de la economía. Asimismo, la tecnología adquiere un rol central en el desarrollo de capacidades innovativas y competitivas de las empresas. En tanto que la cooperación tecnológica ejerce un papel central en la competitividad empresarial (Teece, 1992; Teece et al., 1997; Taboada, 2004; Laursen et al., 2010; García, 2014).

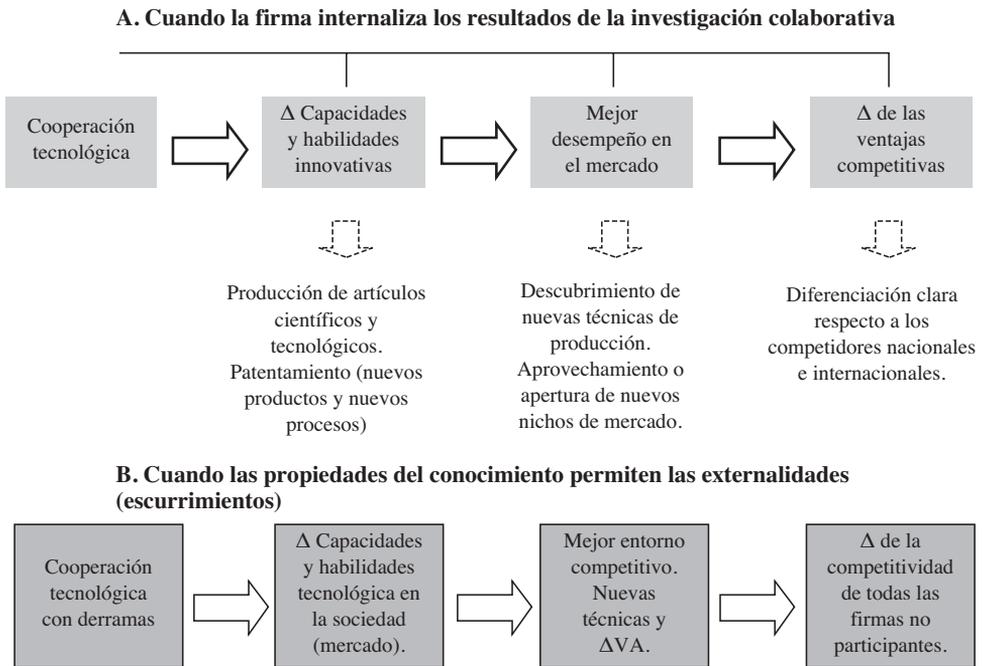
En las perspectivas de la competitividad uno de sus apoyos centrales es la innovación e implica la incorporación del progreso técnico en los productos y los procesos. En este sentido, la innovación, la inversión y su interacción con las instituciones son consideradas como un aspecto crucial de la competitividad, y más, la innovación, la adaptación y la explotación de la tecnología tienen una relevancia fundamental en la dinámica competitiva (Guzmán, 1997: 62-63, 81).

El conocimiento generado por las empresas por medio de la investigación y la experiencia (que podría ser a través de la colaboración) tienen un gran peso en la ventaja competitiva. Además, las innovaciones tecnológicas dan lugar a cambios en los procesos de producción a medida que se incrementa la productividad; los costos de producción disminuyen y los ciclos de vida del producto se acortan (Guzmán, 1997; Baumann y Kritikos, 2016).

La figura 2 ilustra la secuencia que se sigue después de que las empresas deciden entrar en un acuerdo de colaboración tecnológica, hasta llegar a la construcción de mayores ventajas competitivas. Pero, por las cualidades del conocimiento se tienen dos senderos: el primero está relacionado con las posibilidades que tienen las firmas, individualmente, para apropiarse los resultados de la investigación, que les permite inicialmente potencializar sus capacidades y habilidades innovativas, y después, alcanzar una mayor competitividad. El segundo tiene que ver con las externalidades positivas que se generan en los desarrollos científicos y tecnológicos que benefician a otras firmas que no participan en la colaboración. El proceso y la secuencia aplican para ambos tipos de cooperación tecnológica, la colaboración interfirma y la cooperación interinstitucional. Así, si se lleva a cabo la colaboración tecnológica, ésta resulta en ganancias de competitividad tanto para las firmas y las universidades, así como para toda la economía.

Entonces, el concepto de competitividad tecnológica y su relación con la cooperación involucra estrategias de las empresas para obtener algún tipo de ventaja frente a sus competidores, mediante el fortalecimiento de sus capacidades tecnológicas derivadas de la cooperación interfirma e interinstitucional. Esto les permite, por ejemplo, un mejoramiento de los productos y procesos, diferenciación de los mismos, disminución de los costos de producción por el mejoramiento de las técnicas, la introducción de nuevos productos y procesos (cuya apropiabilidad relativa se puede proteger por el sistema de propiedad intelectual, o simplemente por los secretos industriales), o incluso la búsqueda de nuevos mercados. Tales elementos, permiten a las firmas desarrollar capacidades tecnológicas internas, tener mayor capacidad de absorción de las nuevas tecnologías e interactuar con otras organizaciones de forma complementaria.

Figura 2
El proceso desde la cooperación tecnológica hasta la competitividad



Fuente: Elaboración propia.

En algunas ramas de la industria manufacturera y de alta tecnología, con la finalidad de lograr y mantener elevada competitividad, se ha venido desarrollando el proceso de la *coopetición* que implica competencia y cooperación de manera simultánea. Por ejemplo y de acuerdo con García y Lara (2005) y García (2015), en la industria automotriz, para el ensamble final de los automotores –a veces los proveedores modulares– al mismo tiempo que participan en procesos de licitación (competencia) para ganar los contratos, una vez que han sido seleccionados, las empresas armadoras finales les exigen cooperar entre ellos para cumplir con las metas de producción, de calidad y de innovaciones, incluso en las mismas instalaciones de las armadoras. En otras empresas con presencia en diferentes áreas geográficas, los proyectos productivos o de desarrollo tecnológico se asignan con base en convocatorias dirigidas a los diferentes departamentos de las sucursales (competencia y colaboración al interior de la firma).

En la dinámica actual de la competencia internacional influye decisivamente la inversión en investigación tecnológica y el flujo de innovaciones de las firmas. En efecto, la competitividad tecnológica es un factor determinante del crecimiento y la presencia de las empresas en los mercados internacionales (Guzmán, 2002; Mazzucato y Parris, 2015; Baumann y Kritikos, 2016). Este círculo virtuoso puede acotarse si las empresas no utilizan estratégicamente la colaboración tecnológica, debido a que para muchas firmas –vistas individualmente– puede resultar muy costosa la inversión en investigación que conduce a la innovación.

Para enmarcar la importancia de la competitividad es necesario mencionar que las empresas preocupadas y ocupadas en hacer innovaciones pueden convertirse en monopolios temporales, sea por la explotación de las patentes a las que tienen derecho; o por las ventajas ganadas por descubrir nuevas cosas. En consecuencia, es claro que la innovación es un importante instrumento para que las empresas sean competitivas en el mercado (Cefis y Marsili, 2005). No obstante, el problema es que la mayor parte de las innovaciones requieren de la instalación de nuevas plantas o el uso de nueva maquinaria (Sylos, 1966). Sin duda, una estrategia que podrían seguir las firmas que enfrentan este dilema es la cooperación tecnológica.

En suma, si no hay condiciones para que surja y se desarrolle la cooperación tecnológica, se reducen ampliamente las posibilidades de alcanzar mayores capacidades y habilidades innovativas que se pueden traducir en el descubrimiento de nuevos procesos y productos o el aprovechamiento de ciertos nichos del mercado. En efecto, si las capacidades tecnológicas son reducidas, entonces, las posibilidades de las empresas para acceder a mayores niveles de competitividad también se verán limitadas.

3. Dificultades que entraña la cooperación tecnológica

Un primer problema es ver cómo cooperan los actores independientes, a un grado tal que renuncian a parte de su autonomía. El resultado es un nuevo nivel de organización que se comporta como un actor independiente, a veces con gestión propia (Axelrod, 2004). En consecuencia, la cooperación tecnológica puede verse como un mecanismo, en el que las empresas defienden y cuidan sus intereses tecnológicos comunes, pero a la vez ceden algo de independencia en el mismo entorno competitivo que puede representar un riesgo.

Por ejemplo, Laursen et al. (2010) analizan los efectos de las cláusulas de concesión en los contratos de licenciamiento de tecnología. El dilema es que la firma que otorga la licencia estará interesada en que no se obtenga mayor provecho

de lo que se está estipulando en el acuerdo. Sin embargo, la firma que contrata la tecnología no estará dispuesta a ceder todos sus nuevos mejoramientos tecnológicos y que sean aprovechados por la firma que otorga la licencia. De este modo, existe un riesgo potencial de perder la posición competitiva de la empresa que otorga la licencia, y más cuando las empresas que participan en el acuerdo son del mismo sector o que la tecnología objeto de la licencia sea parte central de los negocios de la empresa que otorga la licencia.

En segundo lugar, cuando se comparte un propósito u objetivo único, la acción individual no organizada no será capaz de favorecer en absoluto ese interés común o no podrá favorecerlo adecuadamente. Las organizaciones pueden, por lo tanto, desempeñar una función crucial cuando hay intereses comunes o de grupo (Olson, 1992: 17). En efecto, arrancar un proyecto tecnológico conjunto implica *de facto* crear una estructura de gobernación para esa nueva empresa, y eso es incurrir en nuevos costos; pero además, orilla a entrar en procesos de negociación para repartir responsabilidades, que también son costos de transacción.

Una tercera dificultad está representada por un potencial riesgo moral, sobre todo en las primeras fases de la colaboración, esto debido a que alguna firma que esté interesada en la colaboración científica y tecnológica podría revelar buena parte del conocimiento codificado y tácito con el fin de atraer la atención de su probable socio, pero la contraparte podría incurrir en una conducta oportunista aprovechando esa información revelada y, por tanto, retirarse de la negociación del acuerdo porque la información que le interesaba ya fue obtenida.

En consecuencia, el mayor riesgo que corren las empresas cuando se establece un acuerdo cooperativo es el oportunismo del socio. La problemática relacionada es más difícil que la misma incertidumbre. Para mitigar los intereses individualistas, se puede recurrir a la confianza, la negociación, las salvaguardas y los vínculos del capital. La confianza se presenta como un estado permisivo de ciertos comportamientos pero procura evitar las actitudes y acciones que la destruyan. Mientras tanto, la negociación concilia las asimetrías de los intereses y de las competencias, pues permite armonizar las inversiones y administrar las sinergias; aunque, algún grado de autonomía es necesario para evitar negociar demasiado, y si la negociación es larga y costosa puede implicar duplicación de esfuerzos para obtener información y para encontrar soluciones (Brousseau, 2000).

Los vínculos en capital, son un medio esencial para incentivar los comportamientos cooperativos, en lugar de oportunistas, pues permite establecer una comunidad de intereses entre las partes, amenazas mutuas creíbles y dispositivos para la repartición de los beneficios residuales.

Otro problema que pueden enfrentar las estructuras administrativas de los acuerdos de cooperación es el de agencia-principal. En éste, las firmas podrían confiar en que la nueva estructura de gestión de los acuerdos va a representar los intereses de todas las partes que participan en el acuerdo; sin embargo, los administradores podrían sesgar sus decisiones y favorecer más a una de las partes. O simplemente, la nueva estructura organizacional puede desviarse de sus objetivos originales, favoreciendo los intereses individuales de los agentes antes que de los principales, tal y como suele suceder en muchas grandes empresas.

Ambos problemas, el del riesgo moral y el de la agencia-principal, son reconocidos por Arora et al. (2001), como una característica en la gestión de los proyectos relacionados con la creación y la comercialización del conocimiento y de la propiedad intelectual. Por lo tanto, son problemas a tomar en consideración en la cooperación tecnológica.

En quinto lugar, la confianza ya aludida por Brousseau (2000), si bien puede ser aprendida como una buena rutina, ésta implica un capital reputacional; es decir, la o las firmas socias probables pueden decidir cooperar o no cooperar de acuerdo a la percepción y evaluación que tengan sobre la otra firma. Sin mayor problema, una firma con buen comportamiento en el cumplimiento de sus acuerdos puede ser un buen prospecto para cooperar con ella; pero construir un capital reputacional lleva tiempo, por lo que desde esta perspectiva firmar un acuerdo con una firma recién llegada al mercado puede representar un riesgo mayúsculo restringiendo, de este modo, las opciones de vinculación de las nuevas pequeñas empresas.

La confianza rige las relaciones de cooperación entre empresas en la medida que los integrantes de las firmas reducen su brecha cognitiva, las partes logran comunicarse e integran a su saber rutinas y hábitos de negociación. La confianza se basa tanto en compartir valores y normas *ex ante*, pero también en la amistad y la fraternidad, y en la interacción que tiene como objeto construir acuerdos de colaboración. Los compromisos no se asumen en la expectativa de que una de las partes dañe a la otra de manera intencional. La confianza no es ciega, tiene un fundamento racional y no es incondicional (Nooteboom en García et al., 2004).

En suma, el camino a la cooperación tecnológica no es recto ni plano; más bien, existen sinuosidades que deben considerarse cuando se toma la decisión de cooperar. Sin embargo, las empresas individualmente tomarán la decisión de colaborar, aún y todas estas desventajas, cuando ponderen que los beneficios en términos de desempeño innovativo, de desarrollo industrial y de ventajas competitivas estén por encima de los costos y los riesgos asumidos.

Conclusiones

La ausencia o insuficiencia de capacidades y habilidades tecnológicas de las organizaciones que influyen en su pobre desempeño innovativo y competitivo se debe, entre otras cosas, a la falta de cooperación interfirma e interinstitucional.

Se pueden desarrollar más y mejores capacidades tecnológicas porque mediante la cooperación, se amplían los horizontes del desarrollo científico y tecnológico. Se mejora el desempeño innovativo porque al entrar al mercado con mejores o nuevos productos y procesos, se mejora la posición competitiva. También, se observa a la cooperación tecnológica como un mecanismo de coordinación económica que conduce a un mayor desarrollo de las organizaciones.

La incertidumbre, la inapropiabilidad absoluta, la no especificidad y la indivisibilidad son propiedades determinantes para realizar o no inversiones en investigación científica y tecnológica. Estas características también se relacionan con externalidades-*spillovers* que alientan o inhiben las inversiones.

Por medio de la cooperación tecnológica las empresas intentan mitigar las economías de fricción que representan estas propiedades. La colaboración permite distribuir los riesgos que implican los proyectos de investigación.

Aunque los factores que impulsan la cooperación tecnológica son heterogéneos, se hizo un esfuerzo por incorporar la *internalización de las derramas del conocimiento* en el análisis de la economía institucional, pues la hipótesis de que las externalidades-*spillovers* pueden estar completamente libres no es suficiente para comprender adecuadamente los flujos de conocimiento entre las distintas organizaciones.

La primera relación que se encuentra entre la existencia de los *spillovers* y la necesidad de la cooperación es que las empresas de manera individual no estarán dispuestas a invertir en los proyectos de investigación porque no podrán internalizar todos los beneficios potenciales, por lo que requerirán cooperar para compartir los costos y disipar los riesgos.

En segundo lugar, lo que comúnmente se piensa es que el conocimiento de las universidades es un bien público y que cualquiera puede usarlo y explotarlo cuando así lo desee. Entonces, ¿qué necesidad habría por parte de las firmas para colaborar con las universidades? La respuesta es que los recursos/activos de las organizaciones son únicos, no sustituibles y no pueden ser fácilmente imitados. En efecto, si se pretende explotar el *stock* existente de recursos heterogéneos y de movilidad imperfecta para desarrollar ventajas competitivas, una empresa necesita acceder a los recursos complementarios externos mediante la cooperación. Por lo tanto, más que pensar al conocimiento de las universidades como un bien público

habría que acotarlo a un bien semi-público al que se accede sólo si se cuenta con las bases y el entrenamiento necesarios para su internalización. Así, solamente las empresas con capacidades de absorción podrán internalizar adecuadamente las externalidades del conocimiento.

La cooperación con las universidades también puede ser preferible a la colaboración firma-firma, en los sectores muy competidos y de alta tecnología; así pues, mediante este mecanismo se evitan los vínculos estrechos con las empresas rivales reales y potenciales que puedan representar un riesgo para la misma posición competitiva.

En general, la colaboración tecnológica interfirma y empresa-universidad puede ayudar a que las empresas sean más competitivas, ya que la competitividad tecnológica y su relación con la cooperación involucran estrategias de las empresas para obtener algún tipo de ventaja frente a sus rivales directos, mediante el fortalecimiento de sus capacidades tecnológicas. Esto les permite, por ejemplo, un mejoramiento de los productos y procesos, una diferenciación de los mismos, una disminución de los costos de producción por el mejoramiento de las técnicas, la introducción de nuevos productos y procesos (cuya apropiabilidad relativa se puede proteger por el sistema de patentes y de marcas), o incluso la búsqueda de nuevos mercados.

El camino a la cooperación tecnológica no es plano; ya que existen dificultades que son importantes a considerar; por ejemplo, las organizaciones participantes pueden perder cierta autonomía, los costos de gestión o administración pueden elevarse, hay un riesgo moral al difundir el conocimiento por probables comportamientos oportunistas, pueden darse problemas de agencia-principal, y aunque la confianza sea crucial en muchos acuerdos colaborativos, ésta requiere de un capital reputacional (construido previamente) que las nuevas pequeñas firmas podrían no tener.

Finalmente, como parte de las medidas de política científico-tecnológica e industrial que podrían favorecer la colaboración tecnológica y la competitividad de los actores involucrados se pueden enunciar las siguientes: 1) arreglos institucionales que fomenten la competencia en ambientes empresariales y de otras organizaciones, 2) incentivos selectivos (mayores inversiones públicas y privadas) para empresas y organizaciones del conocimiento que se esfuercen por construir más y mejores capacidades y habilidades científico-tecnológicas, 3) fomento directo a partir de la inversión pública en I&D de la colaboración tecnocientífica interfirma e interinstitucional que permita amplias derramas a toda la economía, 4) contratos y adquisiciones públicas de bienes y servicios con alto contenido tecnológico con base en la exigencia de la colaboración, y 5) el procuramiento de un entorno bancario-

financiero público y privado que sienta las bases para un financiamiento oportuno y en buenas condiciones para los proyectos tecnocientíficos.

Referencias

- Agrawal, Ajay (2001); "University to industry knowledge transfer: literature review and unanswered questions"; *International Journal of Management Review*, Vol. 3, Issue 4, pp. 285-302.
- Arora, Ashish, Andrea Fosfur & Alfonso Gambardella (2001); *Markets for Technology. The Economics of Innovation and Corporate Strategy*; Cambridge, MA: The MIT Press.
- Arora, Ashish & Alfonso Gambardella (1990); "Complementary and external linkages: the strategies of large firms in biotechnology"; *The Journal of Industrial Economics*, Vol. xxxviii, p.p. 361-379.
- Arrow, Keneth (1962); "El bienestar económico y la asignación de recursos para la invención"; en Rosenberg, Nathan (ed.1979), *Economía del cambio tecnológico*, México: FCE.
- Audretsch, David (2005); "The knowledge spillover theory of entrepreneurship and economic growth"; *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol. 9, pp. 37-54.
- Axelrod, Robert (1984); *La evolución de la cooperación: El dilema del prisionero y la teoría de juegos*; Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1986.
- Axelrod, Robert (2004); *La Complejidad de la Cooperación. Modelos de cooperación y colaboración basados en los agentes*; México: FCE.
- Baldini, Nicola (2008); "Negative effects of university patenting: Myths and grounded evidence"; *Scientometrics*, Vol. 75, No. 2, pp. 289-311.
- Baumann, Julian & Alexander Kritikos (2016); "The link between R&D, innovation and productivity: are microfirms different?" *Research Policy*, Vol. 45, pp. 1263-1274.
- Bellon, Bertrand et Jorge Niosi (2000); "Une évaluation des théories institutionnalistes des alliances stratégiques"; dans Voisin, Colette; Anne Plunket y Bertrand Bellon (coord.), *La coopération industrielle*; Université Paris Sud: ed. Economica.
- Bercovitz, Janet y Maryann Feldman (2007); "Academic entrepreneurs and technology transfer: who participates and why?" in Malerba, Franco y Stefano Brusoni (ed.), *Perspectives on innovation*; Cambridge University Press, pp. 381-398.
- Blumenthal, David; Michael Gluck, Karen Louis y David Wise (1986); "Industrial Support of University Research in Biotechnology"; *Science*, Vol. 231, No. 4735, pp. 242-246.

- Brousseau, Éric (2000); “La gouvernance des processus de coopération”; dans Voisin, Colette; Anne Plunket y Bertrand Bellon (coord.), *La coopération industrielle*; Université Paris Sud: ed. Economica.
- Caloghirou, Yannis, Stavros Ioannides & Nicholas S. Vonortas (2008); “Research Joint Ventures: A Critical Survey of the Theoretical and Empirical Literature”; *Working Paper*.
- Campart, Sandy & Etienne Pfister (2003); “The value of interfirm cooperation: an event study of new partnership announcements in the pharmaceutical industry”; *CNRS, research program “Les Enjeux Economiques de l’Innovation*; Le Havre and Paris I universities.
- Cefis, Elena & Orietta Marsili (2005); “A Matter of Life and Death: Innovation and Firm Survival”; *Working Paper Series*, Laboratory of Economics and Management Sant’Anna School of Advanced Studies, Italy.
- Coase, Ronald (1937); “The Nature of the Firm”; *Economica*, No. 4, p.p. 386-405.
- Cockburn, Iain & Rebecca Henderson (1998); “Absorptive Capacity, Coauthoring Behavior, and the Organization of Research in Drug Discovery”; *Journal of Industrial Economics*, Vol. 46, No. 2, pp. 157-182.
- David, Paul y Dominique Foray (2002); “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber”; *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, número especial sobre la sociedad del conocimiento, No. 171.
- Dutrénit, Gabriela (1996); “La vinculación Universidad-empresa en un macroproyecto de polímeros”; en *Comercio Exterior*, Vol. 46, No. 10, pp. 808-816.
- Etzkowitz, Henry (2002); “The Triple Helix of University-Industry-Government, Implications for Policy and Evaluation”; *Working Paper 2002.11*, Science Policy Institute.
- Etzkowitz, Henry (2003); “Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university”; *Research Policy*, Vol. 32, pp. 109-121.
- Etzkowitz, Henry, Andrew Webster, Christiane Gebhardt & Branca Regina Cantisano (2000); “The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm”; *Research Policy*, Vol. 29, pp. 313-330.
- Foray, Dominique (1991); “The secrets of industry are in the air: Industrial cooperation and the organizational dynamics of the innovative firm”; *Research Policy*; Vol. 20, pp. 393-405.
- Forero-Pineda, Clemente (2006); “The impact of stronger intellectual property rights on science and technology in developing countries”; *Research Policy*, 35, pp. 808-824.

- Freeman, Christopher (1988); "Introduction"; in Dosi, Giovanni et al. (ed.), *Technical Change and Economic Theory*; London and New York: Pinter Publishers.
- Freeman, Christopher (1991); "Networks of innovators: a synthesis of research issue"; *Research Policy*, Vol. 20, pp. 34-45.
- Gandlgruber, Bruno (2007); "Coordinación, Instituciones y Empresas – una revisión crítica del análisis teórico de la estructura institucional de la producción"; *Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas*; México: UAM.
- García, Alejandro y Arturo Lara (2005); "Cúmulos, competencia y cooperación"; en Juárez, Huberto; Arturo Lara y Carmen Bueno (coord.); *El auto global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*; México: CONACYT, BUAP, UAM y Universidad Iberoamericana, pp. 281-301.
- García, Alejandro, Arturo Lara y Eunice Taboada (2004); "La coordinación 'híbrida' desde las perspectivas de Williamson y de Nooteboom"; en *Análisis Económico*, Vol. XIX, No. 40; México, DF: UAM-Azcapotzalco, pp. 101-117.
- García, Rodolfo (2009); "Análisis teórico de la transferencia de conocimientos universidad-empresa mediante la colaboración"; en *Economía: teoría y práctica*, Nueva Época, No. 29, México, DF: UAM, 51-86.
- García, Rodolfo (2014); *Teoría económica institucional de la empresa y de la cooperación*; España: eae.
- García, R. (2015); "Estrategias de producción y de competencia en la industria establecida en México: monopolios, oligopolios y pequeñas empresas"; en E. Rodríguez y R. García (Coord.), *El desastre Económico Mexicano, 1982-2011*, Pachuca-Hidalgo: UAEH, pp. 231-274.
- Guzmán, Alenka (1997); "La competitividad internacional: una reflexión teórica"; *Argumentos*, No. 28; México: UAM-Xochimilco.
- Guzmán, Alenka (2002); *Las Fuentes del Crecimiento en la Siderurgia Mexicana; Innovación, Productividad y Competitividad*; México: Miguel Ángel Porrúa y UAM-Iztapalapa.
- Hagedoorn, John & Jos Schakenraad (1990); "Inter-firm partnerships and cooperative strategies in core technologies"; in Freeman, Christopher y L. Soete (eds.), *New Explorations in the Economics of Technical Change*; London and New York: Pinter Publishers.
- Hodgson, Geoffrey (1998); "Evolutionary and Competence-Based Theories of the Firm"; *Journal of Economic Studies*, 25 (1), pp. 25-56.
- Hodgson, Geoffrey (2007); *Economía institucional y evolutiva contemporánea*; México: UAM-Cuajimalpa y Xochimilco.

- Jorde, Thomas y David Teece (1990); "Innovation and Cooperation: Implications for Competition and Antitrust"; *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 4, No. 3, pp. 75-96.
- Kay, Neil (1988); "The R+D function: corporate strategy and structure"; in Dosi, Giovanni et al. (ed.), *Technical Change and Economic Theory*; London and New York: Pinter Publishers.
- Laursen, Keld, María Isabella Leone & Toke Reichstein (2010); "Cooperation or Competition: Grant-back Clauses in Technology Licensing Contracts"; *International Schumpeter Society Conference*, June 21-24, Aalborg.
- Lund, Anker (2004); "Interaction between Firms and Knowledge Institutions"; *Research on Technological Innovation and Management Policy*, Vol. 8, pp. 257-283.
- Lundvall, Bengt-Ake (2004); "The Economics of knowledge and learning"; *Research on Technological Innovation and Management Policy*, Vol. 8, pp. 21-42.
- Mariti, P. y R. H. Smiley (1983); "Co-operative agreements and the organization of industry"; *Journal of Industrial Economics*; Vol. 31, No. 4, pp. 437-451.
- Marshall, Alfred (1920); *Principles of Economics, An introductory volume*; 1961; London: Macmillan and Co. Limited.
- Mazzucato, Mariana y Stuart Parris (2015); "High-growth firms in changing competitive environments: the US pharmaceutical industry (1963 to 2002)"; *Small Business Economics*, No. 44, pp. 145-170.
- Meyer-Krahmer, Frieder y Ulrico Schmoch (1998); "Science-based technologies: university-industry interactions in four fields"; *Research Policy*, Vol. 27, pp. 835-851.
- Mowery, David y Bhaven Sampat (2004); "The Bayh Dole Act of 1980 and University Industry Technology Transfer: a Policy Model for Other Governments?"; *Working Paper*.
- Mowery, David, Joanne E. Oxley y Brian S. Silverman (1998); "Technological overlap and interfirm cooperation: implications for the resource-based view of the firm"; *Research Policy*, Vol. 27, p.p. 507-523.
- Nelson, Richard (1959); "La economía sencilla de la investigación científica básica"; en Rosenberg, Nathan (ed.1979), *Economía del cambio tecnológico*, México: FCE.
- Nelson, Richard y Sidney Winter (1982); *An Evolutionary Theory of Economic Change*; Cambridge, MA: Harvard University Press.
- North, Douglass (1993); *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*; México: FCE, 2006.

- Olson, Mancur (1992); *La Lógica de la Acción Colectiva, Bienes Públicos y la Teoría de Grupos*; México: Limusa y Grupo Noriega Editores.
- Pavitt, Keith (1984); "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory"; *Research Policy*, Vol. 13, pp. 343-373.
- Penrose, Edith (1959); *The Theory of the Growth of the Firm*; Oxford: Blackwell.
- Rahm, Dianne (1994); "Academia Perceptions of University-Firm Technology Transfer"; *Policy Studies Journal*, Vol. 22, No. 2, pp. 267-278.
- Richardson, George (1972); "The Organisation of Industry"; *The Economic Journal*, Vol. 82, No. 327, pp. 883-896.
- Rocha, Frederico (1997); *Inter-Firm Technological Cooperation: Effect of Absorptive Capacity, Firm-Size and Specialization*; The United Nations University, INTECH.
- Romer, Paul (1986); "Increasing returns and long-run growth"; *Journal of Political Economy*, Vol. 94, pp. 1002-1037.
- Schumpeter, Joseph (1912); *Teoría del Desarrollo Económico*; México: FCE, 1978.
- Schumpeter, Joseph (1928); "La inestabilidad del capitalismo"; en Rosenberg, Nathan (ed.1979), *Economía del cambio tecnológico*, México: FCE.
- Schumpeter, Joseph (1950); *Capitalismo, Socialismo y Democracia*; Madrid, España: Aguilar S. A. Ediciones, 1971.
- Sylos, Paolo (1966); *Oligopolio y progreso técnico*; Barcelona, España: ediciones Oikos-Tau.
- Taboada, Eunice (2004); "¿Qué Hay Detrás de la Decisión de Cooperar Tecnológicamente? Propuesta Teórica Integradora para Explicar la Cooperación Tecnológica Inter-Firma"; *Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas*; México: UAM.
- Teece, David (1992); "Competition, cooperation, and innovation: Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress"; *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 18, North-Holland, pp. 1-25.
- Teece, David, Gary Pisano y Amy Shuen (1997); "Dynamic capabilities and strategic management"; *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 7, pp. 509-533.
- Tylecote, Andrew (2015); "Institutions matter: but which institutions? And how and why do they change?"; *Journal of Institutional Economics*, december, pp. 1-22.
- Veugelers, Reinhilde (1998); "Collaboration in R&D: an assessment of theoretical and empirical findings"; *Working Paper*.
- Williamson, Oliver (1975); *Mercados y jerarquías: su análisis y sus implicaciones antitrust*; México: FCE, 1991.
- Williamson, Oliver (1985); *Las instituciones económicas del capitalismo*; México: FCE, 1989.