

ISSN: 2594-0937

Debates sobre Innovación

Número 1, Volumen 8
Ene-Mar de 2022



Memorias 4to Coloquio de estudiantes de posgrado sobre
Gestión y Políticas de CTI

Comité editorial

Gabriela Dutrénit
José Miguel Natera
Arturo Torres
José Luis Sampedro
Diana Suárez
Marcelo Mattos
Carlos Bianchi
Jeffrey Orozco
João M. Hausmann
Matías F. Milia

REVISTA ELECTRÓNICA
TRIMESTRAL



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS FOR LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen. 8 Número. 1. Enero - Marzo 2022. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Prolongación Canal de Miramontes 3855, colonia Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14387, México, Ciudad de México y Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 5554837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinnovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: megct@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Profesora-Investigadora del Departamento de Producción Económica. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título No. 04-2017-121412220100-203, ISSN 2594-0937, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alc. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: 15 de mayo de 2022. Tamaño del archivo: 13.6 MB.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Vinculación universidad-empresas de base tecnológica para el proceso de innovación

Amaranta Sarai Navarro Méndez

Licenciada en Planeación territorial, estudiante de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, México.

asnavarro@correo.xoc.uam.mx

Abstract

The innovation process is complex, involves several activities and articulates different actors. This process requires an adequate linkage between knowledge generators and knowledge demanders. Even though this interaction has a high impact on the economic development of countries and on the production of knowledge and innovations within the companies, the Academy-Industry linkage faces a series of economic, institutional, and political obstacles, considering the environment of our country. Some interactions take place through informal channels that lead to important results for those who are part of this collaboration. Therefore, it is interesting to explore this type of interactions that begin informally -through social relationships- until they consolidate into formal collaboration agreements and even co-innovation projects (consolidating commercial applications). Throughout the article, I will briefly present the factors that determine the existence of linkages between agents, including the benefits of this for their innovation processes. The research will emphasize the different forms of linkage between universities and technology-based firms, considering the importance of these for the economic and technological development of the countries.

Palabras clave

Vinculación, colaboración, comunidades de innovación, Empresas de Base Tecnológica.

1. Introducción

Un factor determinante para el proceso de innovación es la vinculación ente los agentes, en México, los canales y mecanismos de interacción entre la academia y la empresa aún son difusos; uno de los orígenes de este problema es la falta de comunicación entre los actores, quizá por el estigma de que cada uno de ellos tiene objetivos diferentes y diversas oportunidades de desarrollo. Con esta premisa, surge la necesidad de identificar los mecanismos que están fortaleciendo estas interacciones, analizar el origen o naturaleza de esta vinculación, y resaltar sus beneficios.

Algunas investigaciones sugieren que uno de los resultados exitosos de la vinculación academia-empresa en las economías mundiales son las EBT en sí mismas (Delapierre *et al.*, 1998; Merrit, 2012) pues al colaborar activamente con las universidades se desencadenan cambios positivos en los procesos de internalización o apropiación de la información y conocimiento, el desarrollo de productos, la adquisición de tecnología, la formación de redes de colaboración, la internacionalización del conocimiento y la mejora en los procesos de innovación (Baier-Fuentes, *et al.*, 2018) Aún así no existen los mecanismos adecuados para la vinculación universidad-empresa.

Otra parte importante de la literatura internacional sobre EBT plantea que las empresas consolidadas a partir de la producción de conocimiento e innovación y fortalecidas por su intensidad tecnológica, se enfrentan a problemas específicos desde su creación. Existen factores

clave (tangibles e intangibles) para que se consoliden este tipo de empresas, a grandes rasgos se pueden agrupar en tres grupos:

- la disponibilidad de tecnología
- la disponibilidad de capital
- el grado de asimilación de la cultura emprendedora

Este último factor integra la calidad de los sistemas de innovación desde los nodos y flujos, hasta las relaciones universidad-empresa. (Merino y Villar, 2007) Así pues, se debe hablar de la formación de redes de colaboración efectivas que propicien un entorno adecuado para la innovación.

Los estudios existentes exponen que las EBT están constituidas en un 95.5% por pequeñas y medianas empresas (PYMES), en México las PYMES abarcan el 98% del aparato económico mexicano (Alarcón y Díaz, 2016, pág. 109) no obstante, hace falta aún muchos estudios para comprender el sector EBT y su desempeño en la economía mexicana. La eficacia empresas de base tecnológica no está determinada por el tamaño. (Alarcón y Díaz, 2016; Merrit, 2012; Baier-Fuentes, *et al.*, 2018) Ante este panorama, en los últimos años la creación de EBT en México ha ido en aumento, por lo que es necesario realizar investigaciones más profundas sobre sus orígenes y su forma de actuar.

2. El papel de la innovación

Los acelerados avances tecnológicos y la transformación hacia lo digital¹ están modificando las sociedades humanas, la manera en que se produce y se consume, los trabajos, las relaciones entre individuos u organizaciones y en general las formas de vida. Estos cambios se han acentuado en los últimos años, resaltando antes que nunca un panorama de incertidumbre; una de las herramientas clave para hacer frente a las problemáticas ha sido incrementar el valor y uso de los recursos intangibles², así se está transitando hacia economías basadas en el conocimiento, en la ciencia y la tecnología. Ahora bien, uno de los resultados de la producción de conocimiento en el ámbito empresarial es la innovación. La innovación empresarial se entenderá como:

Un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso). Esta definición utiliza el término genérico "unidad" para describir al agente responsable de las innovaciones. Se refiere a cualquier unidad institucional de cualquier sector, incluidos los grupos y sus miembros individuales Las actividades de innovación incluyen todas las actividades de desarrollo, financieras y comerciales emprendidas por una empresa que pretenden dar lugar a una innovación para la empresa. Una innovación empresarial es un producto o proceso empresarial (o una combinación de ellos) nuevo o mejorado que difiere significativamente de los productos o procesos empresariales anteriores de la empresa y que ha sido introducido en el mercado o puesto en uso por la empresa. (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 20)

¹ La digitalización supone la aplicación de las tecnologías digitales a un amplio abanico de tareas existentes y permite la realización de otras nuevas. La digitalización tiene el potencial de transformar los procesos empresariales, la economía y la sociedad en general. (OCDE/Eurostat, 2018 pág.37)

² Capital intelectual expresado en conocimiento, educación, sistemas de información, investigación científica y tecnológica.

La innovación es “un fenómeno que se caracteriza por su efecto transformador en distintos niveles: en una empresa, la introducción de mejoras en productos o procesos desconocidos para el mercado puede marcar la diferencia con sus competidoras; pero, cuando la innovación tiene un grado considerable de novedad, puede provocar una disrupción en su industria y marcar la tendencia para el resto de las empresas, o también crear nuevos mercados” (Villavicencio *et al.*, 2015 pag.7).

De esta manera, es necesario que las empresas encuentren en el conocimiento su mejor ventaja competitiva duradera ya que “cuando los mercados cambian, las tecnologías proliferan, los competidores se multiplican y los productos se vuelven obsoletos casi de un día para otro, las empresas exitosas son las que consistentemente crean conocimiento nuevo, lo diseminan ampliamente en toda la organización y lo incorporan rápidamente en nuevos productos y tecnologías. Estas actividades definen a la empresa creadora de conocimiento cuyo único propósito es la innovación continua.” (Nonaka, 2007) Cabe destacar que la innovación no siempre se basa en nuevo conocimiento, puede resultar de combinar conocimiento ya existente.

3. Vinculación entre actores

De esta forma, la creación y transferencia de conocimiento requiere de procesos complejos que incluyen la participación de diferentes actores. En un primer momento se podrán establecer como:

- a) generadores de conocimiento: la *academia*, es decir, las universidades públicas y privadas, otras Instituciones de Educación Superior (por ejemplo, institutos tecnológicos), los centros de investigación
- b) demandantes de conocimiento: las *empresas* de los diferentes sectores, manufacturero, de servicios y agropecuario.

Aún cuando se establecen determinados actores por el lado de la generación de conocimiento y otros por el lado de la demanda de conocimiento, en realidad estos procesos son ambivalentes. Tanto las empresas, como el sector académico producen y generan conocimiento, con sus particularidades o expresiones específicas, no son procesos excluyentes uno del otro.

Además, también participan otros actores como el gobierno, el poder legislativo, las instituciones financieras, las organizaciones intermediarias de innovación y algunos actores más recientemente incorporados a los análisis que son los servicios públicos, las industrias culturales, las cooperativas, los productores individuales, los emprendedores sociales y las organizaciones de los sectores social y privado (Dutrénit, 2019, pág.10).

Desde una perspectiva sistémica³, la vinculación entre actores es un factor determinante tanto para el desarrollo económico, como para la producción y transferencia de conocimiento y tecnología. Por ende, el buscar mecanismos que incentiven la vinculación entre los actores es indispensable para generar beneficios en común. En específico, para promover el vínculo

³ “La perspectiva sistémica de la innovación exige enfoques multidisciplinares e interdisciplinares para examinar las interdependencias entre los actores, la incertidumbre de los resultados, así como las características evolutivas y dependientes de la trayectoria de los sistemas que son complejos y no lineales en sus respuestas a la intervención política. Los sistemas de innovación incluyen organizaciones del sector empresarial y de los otros tres sectores del SCN. Los sistemas de innovación pueden estar delimitados por la industria, la tecnología o la geografía y suelen estar interrelacionados, con sistemas locales vinculados a sistemas nacionales y mundiales. La medición suele recoger datos a nivel de empresa, y los datos resultantes se agregan para obtener resultados a nivel nacional o industrial. La medición de la innovación que abarca varios países tiene un gran valor potencial, pero requiere considerables esfuerzos de coordinación” (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 45)

academia-empresa es necesario “identificar fortalezas y debilidades para promover el establecimiento de relaciones más fuertes y estables entre académicos y empresarios, con el fin último de generar mayor cantidad y mejores innovaciones por el sector productivo” (de la Cruz y Natera, 2019, pág. 33).

Aun cuando se ha expuesto el impacto de la vinculación en el desarrollo económico, la evidencia muestra que en México estas interacciones aún son débiles pues “la mayoría de los empresarios no demandan el conocimiento producido por las universidades o no encuentran un fuerte interés en interactuar con ellas. Los investigadores académicos, por su parte, están centrados en la producción de artículos científicos y otros productos valorados por los incentivos a la investigación en el país, lo que genera un compromiso en el tiempo disponible para vincularse con el sector productivo” (de la Cruz y Natera, 2019, pág. 35). Aún con estos obstáculos idiosincráticos, cuando se dan algunos procesos de vinculación, las motivaciones se han identificado como económicas e intelectuales para los profesionales, y pasivas y proactivas para las empresas (Arza, 2010, pág. 474)

Los indicadores que plantea la literatura para comprender la naturaleza de la vinculación academia-empresa se agrupan en seis aspectos:

- Beneficios de vincularse
- Incentivos
- Canales de interacción
- Intensidad tecnológica
- Datos, flujos de información e innovación
- Cercanía geográfica

En particular las empresas pueden obtener diferentes perspectivas que apoyen la solución de problemas y el desarrollo de innovaciones en productos y procesos gracias a los diferentes enfoques. Además, se pueden dotar de investigadores altamente calificados mediante el acceso a recursos humanos para su contratación. Por otra parte, las universidades pueden aprovechar los aspectos intelectuales, económicos y de prestigio, es decir, de acceder a fondos económicos (recursos para asistentes de investigación, equipos de laboratorio, información y al igual que las empresas, tener diferentes enfoques para sus investigaciones. (Dutrénit, 2019. Pág. 17)

La Encuesta de Vinculación de las Empresas expuesta por los mismos autores, muestra que los beneficios para las empresas en México -aunque su relevancia varía por sector- son el acceso a competencia y *expertise* de las instituciones, a investigadores, a una red científica, a tecnologías innovadoras a estímulos de innovación y a estudiantes y finalmente al desarrollo de un producto o servicio.

Se plantea que “Las tipologías que se basan en la intensidad tecnológica son más apropiadas cuando se busca explicar la naturaleza del proceso de innovación. La relevancia que se le da a la generación y al uso de las capacidades de CTI en las empresas ayuda a describir el aprendizaje necesario para generar innovaciones. Además, considera que el conocimiento puede insertarse de forma distinta en empresas con actividades económicas iguales (o similares)” (de la Cruz y Natera, 2019 pág. 36). De esta manera, un factor determinante para que se de la vinculación entre agentes estará en función de la intensidad tecnológica o que se encuentren en un sector común de conocimiento y orientación tecnológica. La intensidad de I+D se define como:

La relación entre el gasto en I+D y una medida de la producción, normalmente el valor añadido bruto (VAB) o la producción bruta (GO) (OCDE, 2015). Este indicador se suele utilizar a nivel de una economía para medir su esfuerzo relativo en I+D (GERD sobre el PIB) o su sector empresarial (BERD sobre el PIB o una medida más ajustada del VAB para el sector empresarial). En este

estudio, la intensidad de la I+D sirve de criterio para clasificar y ordenar las actividades económicas. (Galindo-Rueda, F. and F. Verger, 2016 pág. 06)

La OCDE ha elaborado diferentes clasificaciones de las actividades económicas basadas en la tecnología (Galindo-Rueda, F. and F. Verger, 2016 pág. 05), considerando las condiciones y necesidades de un mundo cada vez más orientado al uso del conocimiento:

1997- Los criterios eran una combinación de la intensidad de I+D interna y la I+D adquirida indirectamente a través de las compras de insumos intermedios y bienes de capital nacionales y/o importados. La intensidad tecnológica de las industrias se puede clasificar en cuatro categorías (Hatzichronoglou, 1997):

- Alta tecnología: aeroespacial, equipo de cómputo, maquinaria de oficina, electrónica-comunicaciones y farmacéuticas
- Media-alta tecnología: instrumentos científicos, vehículos de motor, maquinaria eléctrica, químicos, otros equipos de transporte y maquinaria no eléctrica
- Media-baja tecnología: productos de plástico y hule, fabricación de barcos, otras manufacturas, metales no ferrosos, productos minerales no metálicos, productos metálicos fabricados, refinación de petróleo y metales ferrosos
- Baja tecnología: impresión de papel, textiles y prendas de vestir, alimentos, bebidas y tabaco, madera y muebles

2003- actualización basada únicamente en la intensidad de I+D interna

2015- se considera que la innovación es más amplia que exclusivamente las actividades de I+D, por lo que se suman indicadores complementarios para medir la intensidad global de conocimientos en diferentes actividades económicas como actividades de propiedad intelectual, y de innovación en diferentes industrias. La propuesta más reciente de la OCDE se puede observar en la tabla siguiente (cuadro 1):

Cuadro 1. Clasificación de empresas por intensidad tecnológica en I+D

	Manufactura	No manufactura
Alta intensidad de I+D	Farmacéutica; Productos informáticos, electrónicos y ópticos	Investigación científica y desarrollo
Alta-media intensidad de I+D	Equipo de transporte; Vehículos motorizados, trailers y semi trailers; Maquinaria y equipos; Química y productos químicos; Material eléctrico	Actividades editoriales; Vehículos de motor, remolques y semirremolques; Servicios informáticos y otros servicios de información
Media intensidad de I+D	Productos de caucho y plástico; Otras manufacturas; Otros productos minerales no metálicos; Metales básicos; Reparación e instalación de maquinaria y equipo	

Media-baja intensidad de I+D	Textiles; Productos metálicos fabricados, excepto maquinaria y equipo; Cuero y productos relacionados; Papel y productos de papel; Productos alimenticios, bebidas y tabaco; Prendas de vestir; Coque y productos de petróleo refinado; Muebles; Madera y productos de madera y corcho; Impresión y reproducción de soportes grabados	Actividades profesionales, científicas y técnicas, excepto I+D científica; Telecomunicaciones; Explotación de minas y canteras
Baja intensidad de I+D		Actividades financieras y de seguros; Suministro de electricidad, gas y agua, gestión de residuos y descontaminación; Actividades audiovisuales y de radiodifusión; Comercio al por mayor y al por menor; Agricultura, silvicultura y pesca; Construcción; Actividades administrativas y servicios auxiliares; Artes, espectáculos, reparación de artículos domésticos y otros servicios; Transporte y almacenamiento: Hostelería; Actividades inmobiliarias

Fuente: Elaboración propia con base en Galindo-Rueda, F. and F. Verger (2016), OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity

4. Las Empresas de Base Tecnológica

Las empresas de base tecnológica (EBT) han destacado por su capacidad para generar conocimiento, producir bienes o servicios con un mayor valor agregado, tener alta productividad y por su impacto en las economías de los países. Al ser una empresa intensa en conocimiento, su impacto, implicaciones y resultados productivos, no están definidos necesariamente por su tamaño. Moisés A. Alarcón y Claudia Díaz Pérez (2016) realizaron un estudio sobre la empresa de base tecnológica y su contribución a la economía mexicana, la definición que proponen se podría exponer como la suma de tres elementos (cuadro 2).

Cuadro 2. Definición de Empresa de Base Tecnológica

<p>el concepto de empresa:</p> <p>Una colección de activos tangibles e intangibles, configurados de tal manera que la organización genere un producto único para ser vendido en el mercado y mantener su ventaja competitiva; retomando a la teoría económica clásica, la empresa es una caja negra donde entran insumos y se obtienen productos.</p>
<p>el factor tecnológico e innovador:</p> <p>Aunque toda empresa tenga una base de tecnología con la cual trabaja, no toda empresa es una EBT, pues requiere de una tecnología nueva que, además, genere una nueva oportunidad de negocio en los mercados.</p>

el tiempo en el mercado y el riesgo tecnológico:

Empresas con menos de 25 años de creación, basadas en la explotación de una innovación o invención que implique un riesgo tecnológico sustancial; la tecnología utilizada debe ser reciente y supone que la explotación de la oportunidad de negocio conlleva un riesgo (el riesgo de las tecnologías de punta)

Fuente: Elaboración propia con base en Alarcón y Díaz, 2016 pág.109

Para clasificar las EBT se retomarán cuatro aspectos:

- a. El *tipo de tecnología* que usan según sus gastos en I+D (Lall, 2000); la revisión del sector de alta tecnología y clasificación de productos de la OCDE (1997); y la propuesta para clasificar el sector de base tecnológica con el SCIAN (Alarcón y Díaz, 2016)
- b. El *origen de la empresa* de acuerdo con Ortin P. y Vendrell (2014) quienes señalan las implicaciones de que la empresa surja como una spin-off universitaria en comparación con otro tipo de constitución.
- c. La *oportunidad en el mercado*
- d. Además de estas consideraciones, se debe señalar la edad de la empresa, la cantidad de empleados, la educación y el género de los integrantes. (Alarcón y Díaz, 2016)

4.1.Datos, flujos de información e innovación

Ahora bien, las innovaciones “derivan de actividades basadas en el conocimiento que implican la aplicación práctica de la información y los conocimientos existentes o recién desarrollados. La información consiste en datos organizados y puede reproducirse y transferirse a través de las organizaciones a bajo costo. El conocimiento se refiere a la comprensión de la información y a la capacidad de utilizarla con distintos fines. El conocimiento se obtiene mediante un esfuerzo cognitivo y, por tanto, los nuevos conocimientos son difíciles de transferir porque requieren un aprendizaje por parte del receptor. Tanto la información como el conocimiento pueden obtenerse o crearse dentro o fuera de una organización” (OCDE/Eurostat, 2018 pág.46). El proceso de transferencia de conocimiento parte de los datos, éstos se convierten en información y el uso adecuado de la información permite crear conocimiento.

El uso de datos para comprender e incentivar la innovación se puede estudiar desde la perspectiva de la academia y desde la empresa.

Para la academia:

Se utilizan los datos sobre innovación para mejorar la comprensión de la sociedad sobre la innovación y sus efectos socioeconómicos, y para probar las predicciones e implicaciones de una amplia gama de modelos sobre el papel de la innovación en el desarrollo económico, el cambio organizativo, la dinámica de las empresas y la transformación social. Los académicos tienen un gran interés en la investigación que puede proporcionar interpretaciones predictivas y causales de los resultados de la innovación, lo que requiere datos longitudinales sobre la innovación vinculados a datos de variables como el valor añadido, el empleo, la productividad y la satisfacción de los usuarios/partes interesadas. Los estudios robustos de inferencia causal son una aportación importante al desarrollo de políticas, ya que superan las limitaciones de los estudios transversales que sólo pueden identificar fenómenos correlacionados. (OCDE/Eurostat, 2018 pág.48)

En las empresas:

los directivos también pueden beneficiarse de los datos estadísticos sobre innovación. Aunque los datos de innovación a nivel micro recogidos de forma confidencial no pueden

hacerse públicos, los directivos pueden utilizar los resultados agregados de su sector para comparar las actividades y resultados de innovación de su organización. También cabe señalar que el acto de recopilar datos sobre la innovación en una organización puede influir indirectamente en las decisiones de los directivos, al dar a conocer las posibles actividades y recursos de innovación. [...] Los intereses e incentivos de los gestores de la innovación, como principales proveedores de datos sobre innovación (OCDE/Eurostat, 2018 pág.49).

4.2. Cercanía geográfica

Otro factor relevante para estudiar la vinculación academia-empresa es la cercanía geográfica, analizando su nivel de impacto sobre la transferencia de conocimiento. El estudio planteado por Abramovsky y Simpson (2009) en Gran Bretaña, expresa que “La proximidad geográfica puede ser crucial si el principal mecanismo de transferencia de conocimientos son las interacciones personales directas que permiten las redes sociales [...] Sin embargo, la proximidad física puede ser menos relevante si el conocimiento está codificado o si el conocimiento tácito se transfiere a través de vínculos bien establecidos, como acuerdos formales de colaboración o conexiones de antiguos alumnos”. A partir de esto, exponen dos consideraciones para entender la proximidad geográfica como un factor para la vinculación:

- Primero, si las empresas están localizando sus departamentos de Investigación y Desarrollo cerca de los departamentos de Investigación de las Universidades.
- Segundo, si las empresas innovadoras que están más cerca de la investigación de las universidades tienen vínculos más fuertes, y si es a través de acuerdos formales o informales.

Por otra parte, hay diferentes niveles geográficos: localidad, región, país y entorno internacional. (De Fuentes; Dutrénit, 2019 pág.93) Dentro de los cuales se pueden analizar factores estructurales y de comportamiento.

5. Redes de colaboración y flujos de conocimiento

Para sentar una base sobre las redes de colaboración y las formas en que se transmite la información, es necesario exponer un marco conceptual sobre flujos de conocimiento, sus implicaciones en el proceso de innovación y la medición de estos flujos; primero se hablará de la definición misma, posteriormente de la conversión del conocimiento, de los tipos de conocimiento y actores que participan, y finalmente se presentará una tipología que especifica tres términos: cooperación, colaboración y co-innovación (OCDE/Eurostat, 2018). En un segundo momento de este apartado se presentará la definición de Redes de colaboración y sus implicaciones en la vinculación academia-empresa.

Siendo así, hay que recordar que las innovaciones pueden surgir de vínculos entre los actores dentro o a través de diferentes sectores y como resultado de una amplia gama de mecanismos⁴ (cooperación, alianzas, empresas conjuntas), o como un proceso participativo que implica la innovación abierta⁵ o las interacciones usuario-productor.

⁴ “Las alianzas, los consorcios, las empresas conjuntas y otras formas de asociación son mecanismos de flujo de conocimientos que pueden utilizarse en las actividades de innovación, aunque cada uno de ellos puede utilizarse para otros fines. En las alianzas y los consorcios las empresas participan con otras organizaciones en una actividad común o ponen en común sus recursos para alcanzar un objetivo común.” (OCDE/Eurostat, 2018:134)

⁵ El enfoque de la innovación abierta, aborda el conocimiento desde: los flujos de conocimiento entrantes (*Inbound*) o internos (*Outbound*) que se producen cuando una empresa adquiere y absorbe conocimientos de origen externo a sus actividades de

De esta manera, “el conocimiento para su uso en la innovación puede intercambiarse a través de transacciones de mercado y a través de medios no comerciales. Los canales relevantes incluyen el conocimiento que se lleva en la mente de los individuos a través de diferentes fronteras organizativas. Los individuos pueden trabajar temporalmente en diferentes organizaciones sin cambiar de empleador, por ejemplo, cuando un empleado es destinado a trabajar en una institución académica como parte de un proyecto de colaboración.” (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 57) La complejidad para rastrear los vínculos importantes de la vinculación para las actividades de innovación recae en que los circuitos son en sí mismos de alta complejidad, las partes no siempre están conscientes de que estas interacciones son extensas y engloban tanto conocimiento codificado como tácito⁶.

Las organizaciones como estructuras que integran individuos con un objetivo particular tienen en sí mismas los elementos necesarios para generar conocimiento, y este tendrá características únicas dependiendo del papel que juegue, por ejemplo, si es empresa o academia. Sin embargo, el conjunto de conocimientos individuales y el conocimiento que se produce colectivamente a través de la discusión, el intercambio de ideas, de datos y de información, es un proceso que se enriquece cuando dos o más actores trabajan en conjunto para generar conocimiento.

La importancia de analizar los flujos de conocimiento está en que “los tipos de redes utilizados, los vínculos entre organizaciones y el papel de los distintos agentes en la creación y difusión de conocimientos son útiles para investigar la división del trabajo de innovación entre organizaciones y la creación de cadenas de valor de la innovación” (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 57). En este sentido, es necesario exponer la información y el conocimiento como conceptos distintos. “La información se trata de creencias y de compromisos. El conocimiento es una función de una postura, perspectiva o intención particular [...] El conocimiento, como la información, trata de significado, depende de contextos específicos y es relacional” (Nonaka y Takeuchi, 1999). Como se ha planteado hasta ahora, el conocimiento es un recurso de suma importancia estratégica para las empresas y las universidades, por ende, la forma en que acceden a él tendrá repercusiones directas o indirectas en las actividades de innovación.

Así mismo, a la transmisión deliberada y accidental de conocimientos entre una unidad y otra se le llamará flujos de conocimiento. Y en este sentido, hay que recordar dos premisas iniciales, primero que “Las empresas recurren a fuentes externas de conocimiento para sus actividades de innovación” y segundo, “La información también puede intercambiarse, pero no es útil si no se entiende y se convierte en conocimiento” (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 128). Los estudios de las redes de colaboración basan sus actividades en los flujos de conocimiento, así lo exponen Mu, Jifeng; *et al.*, (2008 pág. 87) al señalar que “el flujo de conocimiento comprende el conjunto de procesos, eventos y actividades a través de los cuales los datos, la información y el conocimiento se transfieren de una entidad a otra”. Un hallazgo de este estudio es que, al generar redes, el conocimiento que en mayor parte de comparte y aprovecha es el tácito, mejorando a su vez la capacidad de innovación de la empresa.

innovación, incluyendo la adquisición de conocimientos y aprovisionamiento; y los intercambios del conocimiento hacia el exterior cuando intencionalmente se le permite a otras empresas u organizaciones utilizar, combinar o desarrollar sus conocimientos e ideas para sus propias actividades de innovación; esto puede ser desde licencias a su tecnología, hasta patentes o prototipos. (OCDE/Eurostat, 2018:132).

⁶ Se entenderá como conocimiento tácito aquel que cada individuo tiene en su mente, que es personal y por ende, difícil de formalizar y comunicar; por otra parte el conocimiento explícito será el que ya está codificado, formalizado y sistematizado. (Nonaka y Takeuchi, 1999)

5.1. Tipos de conocimiento y actores que participan

Intrínsecamente las empresas participan en la interacción de conocimiento con otros actores. La red de conocimiento es la interacción o vínculo basado en el conocimiento que comparten un grupo de empresas y de otros actores -para el propósito de esta investigación será con la academia- están interconectados por relaciones que permiten y/o delimitan la transferencia y creación de conocimientos (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 131). Para abordar las redes de conocimiento se debe definir el tipo de flujo de conocimiento y los actores que lo reciben, suministran o intercambian.

El conocimiento puede codificarse a través de bases de datos, rutinas de software, patentes, publicaciones, presentaciones públicas, y know-how. La clasificación del conocimiento dependerá de si es codificado (artículos, libros, fórmulas, modelos, materiales, bases de datos y derechos de propiedad intelectual) o tácito y del nivel de facilidad para que se transfiera a otras partes. Asimismo, los diferentes flujos de conocimiento se pueden complementar.

Todas las organizaciones, actores o individuos pueden participar en los flujos de conocimiento (OCDE/Eurostat, 2018 pág. 130). Por ende, se señala que los actores con los que interactúa la empresa se pueden clasificar tomando en cuenta distintos criterios:

- a. La actividad económica de los actores define el tipo de conocimiento que puede ser intercambiado, tomando en cuenta las presiones competitivas para obtener o crear nuevos conocimientos.
- b. La afiliación institucional del actor, es decir, si es una empresa independiente o una que forma parte de un grupo nacional o multinacional. Se considera la propiedad y control sobre el conocimiento, sus usos, las fuentes de financiación y las fuentes de conocimiento.
- c. El proveedor o usuario de conocimiento, su uso y suministro.
- d. Los atributos de capacidad, abordando las capacidades de absorción de los individuos y organizaciones.

Existen otros elementos que se deben tomar en cuenta para el análisis entre los flujos de conocimiento de las entidades que se vinculan, estos son: el parentesco o distancia entre las unidades, los vínculos de propiedad, la distancia geográfica, los flujos de conocimiento anteriores (*Inbound* y *Outbound*) y finalmente, si pertenecen a una red común -por ejemplo, a comunidades de innovación-. En esta parte del análisis se incluye la presencia de vínculos formales (OCDE/Eurostat, 2018 pág 131) que van desde las similitudes entre actores para medir la probabilidad de que se produzcan flujos de conocimiento, hasta identificar si forman parte de una misma cadena de suministro.

5.2. Formación de las redes de colaboración

Ya se han mencionado algunos de los beneficios claves de la vinculación entre actores, por otra parte, las redes de colaboración en específico han tenido mayor auge en la colaboración entre empresas; las redes y conexiones entre empresas son una de las fuentes más importantes para obtener nuevas ideas, información y conocimiento, dando lugar a tecnologías e innovaciones. (Mu, Jifeng; *et al*, 2008). Es decir, se generan oportunidades para combinar y proponer soluciones a necesidades y problemas existentes con el apoyo de diferentes bases de recursos.

Estudios sobre la formación de redes entre empresas a través de los flujos de conocimiento (Mu, Jifeng; *et al*, 2008 pág. 13) reflejan que al generar vínculos:

- mejora el nivel de confianza entre los participantes pues los beneficios a largo plazo son para todos, de esta forma se reduce el comportamiento oportunista,

- mejora el rendimiento de la empresa en cuanto a beneficios, volumen de ventas e innovación, y
- los vínculos se realizan de dos maneras: cara a cara o a través de terceros

Aunque el estudio realizado por Jifeng Mu, Gang Peng y Edwin Love aborda las redes empresa-empresa, este tipo de redes ha sido una de las bases teóricas para la formación de *comunidades de innovación*.

6. Referencias

- Abramovsky, Laura; Simpson, Helen (2009) Geographic proximity and firm-university innovation linkages: Evidence from Great Britain IFS Working Papers, No. 09,03, Institute for Fiscal Studies (IFS), London
- Alarcón y Diaz (2016) La empresa de base tecnológica y su contribución a al economía mexicana en el periodo 2004-2009. *Contaduría y administración* 61. Pág. 106-126 UNAM: México
- Arza, Valeria (2010) Channels, benefits, and risk of public-private interactions for knowledge transfer: Conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*. National University of General San Martin
- Baier-fuentes, *et al.* (2020) International entrepreneurship: a bibliometric overview. *International entrepreneurship and management journal*. Springer Science+Business Media
- De Fuentes, Claudia; Dutrénit, Gabriela (2019) Vinculación universidad-empresa; cercanía geográfica e innovación en Vinculación academia-empresa e innovación en México. ANUIES, Dirección de Producción Editorial: México
- De la Cruz, Jen ai; Natera, José Miguel (2019) La Vinculación Academia-Sector Productivo en México: un panorama sectorial en Vinculación academia-empresa e innovación en México. ANUIES, Dirección de Producción Editorial: México
- Delapierre *et al.* (2008) NTBFs-the French case. *Research Policy* 26 Pág. 989-1003. *FORUM-CEREM, CNRS r Université Paris X Nanterre 200, AÖenue de la Ré´publique, Nanterre Cedex 92001, France*
- Dutrénit, Gabriela (Coord.) (2019) Vinculación academia-empresa e innovación en México. ANUIES, Dirección de Producción Editorial: México
- Galindo-Rueda, F. and F. Verger (2016), OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2016/04, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en>
- Hatzichronoglou, Thomas (1997) Revisión del sector de alta tecnología y clasificación de productos. OCDE: Paris, Francia
- Ikujiro Nonaka (2007) La empresa creadora de conocimiento. Harvard Business School Publishing Corporation. América Latina. MBC develop.
- Jifeng Mu; Gang Peng; Edwin Love (2008) Interfirm networks, social capital, and Knowledge flow. *Journal of Knowledge Management* VOL. 12 NO. 4 2008, pp. 86-100, Q Emerald Group Publishing Limited, ISSN 1367-3270
- Merino y Villar (2007) Factores de éxito en los procesos de creación de Empresas de Base Tecnológica. Universidad Autónoma de Madrid: España
- Merritt, Humberto (2012) Las empresas mexicanas de base tecnológica y sus capacidades de innovación: una propuesta metodológica. *Trayectorias* año 14, número 33-34.
- Nonaka y Takeuchi (1999) La organización creadora de conocimiento, Oxford University Press, México
- OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.
- Villavicencio, Daniel; *et al.* (2015) Yo innovo, él innova, todos innovamos: 15 proyectos apoyados por el Fondo de Innovación Tecnológica. CONACYT: México