

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre Innovación

DICIEMBRE
2019

VOLUMEN 3
NÚMERO 1

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

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

El rol de las Universidades en el Modelo de Innovación Abierta: Una Revisión de la Literatura

Mariela Carattoli

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Centro de Estudios en Administración, Argentina
maricarattoli@gmail.com

María Isabel Camio

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Centro de Estudios en Administración, Argentina
mariaisabel.camio@gmail.com

José Marone

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas, Argentina
josemarone@gmail.com

Resumen

En este trabajo se realiza una revisión bibliográfica sistemática con el objetivo de contribuir a una mejor comprensión del rol de las Universidades en el nuevo modelo de Innovación Abierta (IA). Se identifican las conceptualizaciones de IA de cada uno de los trabajos y se agrupan sus hallazgos en función del nivel de análisis al que hacen referencia. Los resultados dan cuenta que el concepto de IA surge desde la perspectiva de la empresa. Sin embargo, cuando se analiza desde la perspectiva de las universidades, surgen interrogantes acerca de la relación entre este concepto y el de Ciencia Abierta y acerca de la potencialidad que tiene la participación de las universidades en redes de co-creación abierta para derribar barreras institucionales, disciplinares y geográficas.

Palabras clave

Innovación Abierta, Ciencia Abierta, Universidad-Industria, Vinculación, Revisión de Literatura.

Introducción

La noción de IA está cada vez más difundida tanto en ámbitos académicos como entre responsables de políticas públicas (Huizingh, 2011). Fue definida por Chesbrough (2003) como la posibilidad de que las empresas se apalanquen sobre ideas y tecnologías externas y al mismo tiempo compartan con agentes externos ideas y tecnologías internas sobre las cuales no sacan el máximo provecho, para que otros puedan beneficiarse de ellas.

Esta definición asocia directamente el concepto de IA al ámbito de las empresas. Sin embargo, las universidades parecen tener un papel cada vez más destacado en el marco de los modelos de IA y están transitando algunos cambios importantes en términos de sus procesos de generación y transferencia de conocimiento.

En este trabajo proponemos llevar a cabo una revisión bibliográfica sistemática que nos permita profundizar sobre el estado del arte en relación al rol de las Universidades en el nuevo modelo de IA. Así, aunque hoy en día tanto las empresas como las universidades se involucran en IA, no

está claro si este concepto significa lo mismo para ellas (Striukova, 2015), ni cuál es el rol que corresponde a las universidades en este marco.

Para avanzar en este sentido a continuación describimos la metodología utilizada. Luego aproximamos el concepto de IA y su impacto sobre las universidades. Finalmente sintetizamos y analizamos los trabajos relevados a la luz de los objetivos propuestos y elaboramos conclusiones que sirvan de base para el diseño de estrategias más efectivas de IA en el contexto universitario, identificando futuras líneas de investigación que podrían ser profundizadas.

Metodología

Proponemos un proceso de revisión de literatura, que sintetice la evidencia empírica disponible para clarificar el tema de investigación definido (Tranfield et al., 2003). Realizamos una búsqueda sistemática de artículos en la base de datos SCOPUS, publicados en revistas indexadas entre 2003 y 2019, en idioma inglés o español, dentro de las siguientes áreas: Economía, Econometría, Finanzas, Ciencias Sociales, Negocios, Gestión y Contabilidad. La elección de SCOPUS se basó en el amplio rango de títulos científicos disponibles en estas disciplinas (Falagas et al., 2008) y la elección de las áreas se basó en nuestro interés por el fenómeno de la innovación desde una perspectiva económica y de gestión.

Para este trabajo de carácter exploratorio, se buscaron artículos que tuvieran en el título las palabras “open innovation” y que mencionaran como palabra clave “university”. Aunque la búsqueda podría extenderse utilizando otras palabras claves (como ciencia abierta, innovación colaborativa, etc.), nuestro interés, en esta primera aproximación al tema, es analizar el uso específico de la terminología “open innovation” en el ámbito universitario. Comenzamos la búsqueda en 2003 porque es cuando el término IA comienza a generalizarse (Chesbrough, 2003).

Ilustración 1: Clave de búsqueda

(TITLE (open AND innovation) AND KEY (university)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “re”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , “BUSI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA , “SOCP”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA , “ECON”)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE , “Spanish”))

Esta búsqueda arrojó 33 artículos sujetos a revisión. 4 tuvieron que ser descartados porque no se correspondían con nuestro objeto de estudio. 29 trabajos fueron finalmente leídos y la información clave de cada uno fue sistematizada y resumida en la sección Discusión y análisis de resultados.

Desarrollo

Innovación Abierta

En las últimas décadas, la relevancia de las redes en la generación de innovaciones, ha sido un tema de gran interés en la literatura académica y también un objetivo de política prioritario por el impacto que, en el contexto de una economía del conocimiento, tienen sobre la generación de innovaciones, el desarrollo de sectores dinámicos, la promoción de inversiones en I+D y el desarrollo tecnológico (Kruss y Petersen, 2009).

La naturaleza cada vez más interconectada de los procesos de innovación, obliga a las empresas a desarrollar múltiples interacciones en torno a redes de innovación con altos niveles de I+D y mayor grado de externalización de las actividades de innovación (Howells *et al.*, 2003).

Chesbrough (2003) definió este fenómeno como IA, y lo caracterizó como un nuevo paradigma que asume que las empresas pueden y deben usar ideas externas e internas para avanzar en sus procesos de innovación y desarrollo de tecnología.

La IA está relacionada con tres procesos claves (Chesbrough *et al.*, 2006):

- 1) De adentro hacia afuera (Inbound): consiste en obtener ganancias aportando ideas al entorno externo, de modo que los externos puedan desarrollar ideas y tecnologías que no han sido utilizadas por la firma.
- 2) De afuera hacia adentro (Outbound): consiste en utilizar competencias y fuentes de información externas (clientes, proveedores, universidades, etc.) para las actividades internas de innovación.
- 3) Modelo totalmente abierto: consiste en aplicar los dos procesos anteriores expandiéndolo hacia los competidores a través de estrategias de cooperación.

El modelo de IA se contrapone a los modelos de innovación cerrada que dominaron el debate hasta hace unas décadas. Bajo la lógica del modelo de innovación cerrada las empresas son responsables finales del proceso de innovación, que se genera dentro de sus propios laboratorios de I+D, en un marco en el que asegurar los derechos de PI resulta un factor clave.

La IA, por el contrario, destaca la naturaleza compleja de la innovación y la interacción y participación de actores sociales diversos como un elemento central de los procesos innovativos. La innovación tiene lugar a partir de la interacción en el marco de redes de conocimiento (Perkmann y Walsh, 2007) y no depende del desempeño aislado de actores específicos, sino de la cantidad y calidad de las relaciones que vinculan a estos actores en el marco de redes de intercambio y creación de conocimiento (Lundvall, 1992; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Discusión y Análisis de Resultados

Del análisis surge que en relación a las **áreas de conocimiento**, el tema de IA despierta mayor interés en el área de Negocios, Management y Contabilidad (47%) por sobre otras áreas como Economía, Econometría y Finanzas (13%) y Ciencias Sociales (18%). Esto creemos se explica por la forma en que fue originalmente definida la IA asociada a la empresa como unidad de análisis.

En relación al lugar de **origen de las investigaciones** la IA parece resultar un tema de mayor interés en países europeos, especialmente Reino Unido (23%), España, (12%), Finlandia, Francia e Italia (con un 6% en cada caso), en contraposición a Estados Unidos, que participa con un 6%

del total de publicaciones, donde las investigaciones han focalizado fuertemente sobre modalidades comerciales de vinculación U-I.

En términos de **metodología** la mayor parte de los trabajos son de naturaleza cualitativa (52%), con menor representación de trabajos de naturaleza cuantitativa (33%) o conceptual (15%). En cuanto a la **unidad de análisis**, se destaca que la IA ha sido más analizada desde la perspectiva organizacional (48%) y en particular con foco en la empresa por sobre la universidad. Ha sido menos estudiado el fenómeno desde las perspectivas institucional, (7%); inter organizacional (19%); o individual/grupal (26%).

En términos de **contenidos**, analizamos en primer lugar las **definiciones** que adoptan distintos autores de IA, sintetizando los resultados en la Tabla 1.

Tabla 1: Definiciones de IA

Nivel de Análisis	Autor/Año	Definición
Institucional	Carayannis y Campbell (2011)	Relacionan el concepto de IA a iniciativas dirigidas a conectar ideas y soluciones con mercados e inversores dispuestos a valorarlas, en el contexto de modelos de cuádruple y quintuple hélice.
	Hughes (2011)	Relaciona la IA con una mayor apertura de los modelos de negocio de innovación del sector privado.
	Vega et al. (2012)	Definen IA como el uso de entradas y salidas intencionales de conocimiento para acelerar la innovación interna y expandir los mercados para el uso externo de la innovación
	Raunio et al. (2018)	La lógica de IA y la co-creación abierta se aplica cada vez más a las interacciones entre universidad, industria y sociedad. Esto sugiere que la cultura de colaboración de las universidades renuncia a las estructuras silo o al menos las hace más permeables. Las plataformas de innovación constituyen nuevos tipos de entornos para la interacción, que fomentan una cultura de IA, una comunidad y una forma colaborativa de trabajar.
Inter organizacional	Cervantes y Meissner (2014)	Consideran que existen 3 tipos de IA: 1) De adentro hacia afuera de la empresa; 2) De afuera hacia adentro y 3) Modelo totalmente abierto
	Lam et al. (2013)	La IA se considera un impulsor clave para ayudar a las industrias a acelerar el ritmo de la innovación a través de la explotación del libre flujo de conocimiento y experiencia interna y externa, logrando así una mayor competitividad industrial. Consideran la colaboración U-I como una forma de IA.
	Medeiros et al. (2016)	La IA ofrece oportunidades para generar ciclos de innovación más cortos de productos, servicios y técnicas, además de reducir costos de I+D y acceder a recursos escasos. Admite que el conocimiento está ampliamente disponible y que las organizaciones deben usar el entorno externo para complementar los activos necesarios para generar innovación, al mismo tiempo que pueden externalizar los resultados internos de I+D que son inconsistentes con su modelo de negocio actual.

	Laine et al. (2015)	La IA se define como un proceso de innovación en el que las estrategias, las competencias y el conocimiento del mercado se utilizan para definir y seleccionar objetivos de innovación y modelos de procesos. El modelo de innovación de cuádruple hélice establece que también la sociedad civil debería incluirse en los procesos de IA. Las universidades no solo contribuyen a la innovación, sino que también están integradas en ella y deben ser emprendedoras y crear sus propias respuestas a los cambios en la sociedad.
	Huggins et al. (2019)	La característica clave de la IA es la capacidad de la organización para gestionar flujos de conocimiento internos y externos. Desde la perspectiva de las universidades, la IA está estrechamente relacionada con su papel como agentes empresariales, en particular la relacionada con sus capacidades de generación, transferencia y comercialización de conocimiento.
Organizacional	Buganza y Verganti (2009)	Relacionan la IA a procesos de innovación generalizados que involucran a diversos actores que se encuentran fuera de los límites de la empresa.
	Fernández López et al. (2015)	Colocan a la empresa en el centro del sistema de innovación y postulan que bajo el modelo de IA las ideas valiosas pueden venir desde dentro o fuera de la empresa.
	Howells et al. (2012)	Colocan a la empresa en el centro del sistema de innovación y consideran la IA como las entradas y salidas de conocimiento para acelerar la innovación interna y la captación de innovaciones en el mercado una vez producidas. Involucra la IA “de entrada” relacionada con la gestión de vínculos de conocimiento con organizaciones externas que mejoran el rendimiento innovador de la firma e IA “saliente” asociada con el establecimiento y la gestión de enlaces para explotar comercialmente el conocimiento tecnológico interno.
	Minshall et al. (2007)	Describen la IA en términos del uso de entradas y salidas intencionales de conocimiento de una amplia variedad de fuentes (clientes, proveedores, universidades, institutos de investigación públicos y start-up), para acelerar la innovación interna y ampliar los mercados para el uso externo de innovación.
	Jonsson et al. (2015)	Consideran que la IA va más allá de explotar fuentes de innovación externas, y representa un cambio más amplio en el uso, administración y despliegue de la PI. En combinación con los modelos de Triple y Cuádruple Hélice destacan que las empresas pueden y deben usar ideas externas en las interacciones con usuarios y otras fuentes de conocimiento para crear nuevos productos y servicios.
	Striukova y Rayna (2015)	La IA asume que las empresas pueden y deben usar ideas y procesos externos e internos a medida que buscan avanzar en su tecnología, combinándolos en arquitecturas y sistemas cuyos requisitos están definidos por un modelo de negocio.
	Rhéaume y Gardoniv (2015)	La IA se basa en la distribución de riesgos y recompensas entre socios. El conocimiento ya no es propiedad exclusiva de las empresas. Puede residir en empleados, proveedores, clientes, competidores y universidades. Si una empresa no puede utilizar un conocimiento particular que tiene, puede venderlo a otras

		empresas.
	van Geenhuizen y Soetanto (2012)	La I+D y la innovación tienen lugar cada vez más en redes más allá de los límites de una sola empresa, donde los clientes adquieren un papel clave.
	El Salam El Rayyes y Valls-pasola (2013)	La IA implica que las firmas pueden abrir sus procesos de innovación en dos dimensiones: hacia adentro y hacia afuera.
	Vega-Jurado et al. (2015)	La IA sugiere que las empresas podrían y deberían usar no solo ideas internas sino también el conocimiento existente de su entorno para desarrollar sus procesos de innovación. La relación entre empresas y stakeholders puede convertirse en la estrategia más efectiva para explotar las capacidades tecnológicas internas y desarrollar nuevos productos y procesos.
	Kearney y McHattie (2014)	La IA reconoce que el conocimiento se distribuye ampliamente en fuentes externas (universidades, pequeñas empresas, empresas de nueva creación e individuos) y que se puede acceder a este conocimiento a través de colaboraciones.
	Chaston (2012)	Chesbrough (2003) concluyó que algunas organizaciones, especialmente en el sector privado, se han movido hacia la colaboración con organizaciones externas para lograr una ventaja competitiva. Una característica de la IA es que el proceso no necesariamente tiene lugar dentro de los límites de la organización (Lichtenthaler 2008). Elmquist et al. (2009) sostiene que la IA está influenciada por el número de socios involucrados y un enfoque interno frente a uno externo
Individual/grupal	Oganisjana (2015)	Describen la IA como el uso de entradas y salidas intencionales de conocimiento para acelerar la innovación interna y expandir los mercados para el uso externo de la innovación. Consideran que los innovadores abiertos tienen una mentalidad y disposición específicas para co-evolucionar ideas, co-innovar y co-crear nuevos productos y servicios en el marco de ecosistemas de innovación. Tienen las habilidades para reaprender, crear nuevas formas de identificar, asimilar y utilizar el conocimiento externo, haciéndolo “digerible”, explorando ideas externas, guiando ideas externas a través de procesos internos y facilitando su explotación en la firma.
Individual/grupal	Lucia et al. (2012)	IA significa que las empresas pueden y deben usar ideas internas y externas para mejorar su tecnología. Socios externos, incluidos proveedores, institutos de investigación y universidades, desempeñan un papel relevante en el proceso de I+D. Este enfoque de investigación cooperativa implica una gestión diferente de la PI.
	Johannsson et al.(2015)	Sugieren que la IA es el proceso de administrar estratégicamente el intercambio de ideas y recursos entre entidades para co-crear valor.
	Moretti (2018)	La IA redefine los límites de la empresa en el proceso de innovación, que se vuelve poroso. El proceso de IA puede seguir 3 direcciones: 1) de afuera hacia adentro 2) de adentro hacia afuera y

	3) acoplado. La práctica muestra que las innovaciones cerradas y abiertas se encuentran en un continuo que abarca diferentes combinaciones basadas en el contexto en el que operan las empresas.
Padilla-Meléndez y Garrido-Moreno (2012)	Consideran que la IA es un modelo de innovación en el que una compañía no sólo hace uso de fuentes de información externas sino también busca formas de aportar sus ideas internas para comercializar fuera de sus negocios actuales. Este paradigma trata la I+D como un sistema abierto.

Aunque existen algunos elementos distintivos aportados por diferentes autores, se evidencia que Chesbrough constituye el referente clave al momento de adoptar una definición de IA.

Por otra parte sintetizamos los principales hallazgos de estos trabajos.

Desde un *nivel de análisis institucional*:

Carayannis y Campbell (2011) relacionan la IA con el Modo 3 de producción de conocimiento, y la perspectiva de cuádruple y quíntuple hélice, planteando que en conjunto promueven un ecosistema de innovación que impulsa la co-evolución de diferentes modos de innovación, en el que redes de innovación híbridas y grupos de conocimiento vinculan universidades, empresas y spin off.

Hughes (2011) analiza el sistema de innovación en UK encontrando que las políticas generalmente focalizan en la noción de universidad emprendedora y no en las prácticas de IA.

Vega et al. (2012) encuentran que la responsabilidad de perfeccionar las políticas y los programas públicos universitarios centrados en mejorar la innovación en Pymes está en manos de actores externos (Ej.; organismos de financiación, responsables de políticas PYME, etc.) y sugieren fortalecer las Asociaciones Pymes para incrementar su participación en programas públicos que apoyen la IA.

Raunio et al. (2018), exploran el papel de las plataformas de IA en el desarrollo de proyectos conjuntos de innovación en el marco de ciudades inteligentes. Concluyen que no basta con vincular a U-I en una misma red, sino que deben implementarse actividades adicionales. La facilitación de efectos de red y la combinación de soluciones digitales y centros de innovación física deberían considerarse tanto en políticas de transferencia de conocimiento como en políticas de desarrollo regionales. Eso demanda nuevas capacidades de diseño de políticas y de gestión de activos intangibles y procesos complejos.

Desde una *perspectiva de análisis inter organizacional*:

Cervantes y Meissner (2014) señalan que los modelos de IA con redes que se extienden a nivel mundial, desafían la noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI), ya que cruzan fronteras geográficas, institucionales y disciplinarias. También llevan a revisar los enfoques tradicionales de comercialización que ven al investigador como inventor, ponen foco excesivo en ciencias naturales y físicas y en patentes, licencias y spin off. Sostienen que para promover la IA se debe

garantizar la calidad, la participación y las recompensas adecuadas para todos los involucrados en ella y considerar fuentes complementarias de conocimiento especializado (consultorías, institutos de investigación privados). Al analizar la IA a nivel de las empresas, sostienen que la mayoría mantiene pocos vínculos de alta calidad con universidades o profesores específicos y que los spin off y consultores son fuentes poco importantes, mientras que los proveedores ganan importancia como fuente de innovación, ya que poseen capacidades especializadas en materiales e I+D. También señalan que la capacidad de absorción de las empresas es fundamental en IA.

Lam et al. (2013) encontraron que los factores que impulsan a las empresas a vincularse con universidades en actividades de IA son: el desarrollo de un modelo de negocio único e innovador, la complejidad de la tecnología, las crecientes demandas de productos innovadores y la gestión de su reputación. También encontraron que aunque los ejecutivos de I+D reconocen que la IA, como mecanismo de vinculación U-I, mejora la ventaja competitiva de las empresas, prefieren trabajar con otros socios. Algunas barreras son la capacidad de red relativamente débil y el temor a la divulgación de la PI. Por su parte, las universidades tienen buen dominio del conocimiento y la tecnología, buenos códigos de ética y son buenos observadores de los derechos de PI, pero generalmente no ven a las Pymes como un socio atractivo (recursos, tamaño y capital limitado, bajas competencia en innovación). Los autores proponen involucrar a las Pymes en proyectos de IA, mediante esquemas de tutorías y portales donde sea posible compartir conocimientos y experiencias.

Laine et al. (2015) modelan dos tipos de procesos de IA que involucran relaciones U-I: a) un proceso de transferencia de conocimiento tecnológico; b) un proceso de investigación participativa de IA. El primer proceso a menudo crea los cimientos para los procesos de investigación participativa de IA. El modelo enfatiza la importancia de la participación comprometida y el diálogo continuo para alcanzar resultados satisfactorios en los procesos de IA.

Huggins et al. (2019) encuentran que las universidades con mayor centralidad de red en estructuras de colaboración U-I, tienen altas tasas de participación relacional en proyectos de investigación financiados externamente, mientras que la protección de la PI a través de patentes, se asocia negativamente con la centralidad. Al utilizar la centralidad de red como medida de la capacidad de IA de las universidades, indican que algunas características institucionales pueden promover o limitar el compromiso de éstas con las prácticas de IA.

Janeiro et al. (2013) encuentran que la presencia previa de innovaciones exitosas, la búsqueda de innovaciones radicales y la intensidad de la innovación de las empresas son factores determinantes para el desarrollo de vínculos U-I en el sector de empresas de servicios innovadores.

Desde un *nivel de análisis organizacional*:

Buganza y Verganti (2009) concluyen que para adquirir conocimiento externo de las universidades, las empresas tienen en cuenta el ciclo de vida de la tecnología y para gestionar los vínculos tienen en cuenta las siguientes variables organizativas: el número de personas involucradas; el posicionamiento de la unidad organizativa dentro (o fuera) de los límites de la empresa; el grado de especialización laboral en la unidad organizativa y el grado de formalización del proceso.

López et al. (2015) encontraron mayor interés en colaborar con universidades por parte de empresas que realizaron actividades innovadoras (particularmente de producto) y empresas subsidiarias o afiliadas, y menor interés por parte de empresas independientes y empresas de baja tecnología que solo prevén inversiones a corto plazo. En empresas de alta tecnología lo que aumenta el interés en colaborar es la búsqueda de innovaciones de procesos, mientras en empresas de baja tecnología, lo que impulsa la colaboración es la búsqueda de innovación comercial y organizacional.

Howells et al. (2012) concluyen que las universidades representan uno de los mejores socios para las empresas en términos de resultados innovadores. Sin embargo éstas mantienen una visión deficiente de las universidades como socios, tal vez porque aun cuando la red de IA genera innovación, es posible que no beneficie a todos en la red. Sugieren diseñar políticas y estrategias de gestión para mejorar la percepción de las empresas sobre el valor de vincularse con universidades.

Jonsson et al. (2015) sugieren que para que las universidades se involucren en IA es relevante: a) contar con personal con doble competencia y experiencia (en el mundo académico y empresarial y b) crear herramientas que estimulen la interacción (Día de Encuentro U-I; Plataformas Digitales). Estas herramientas apoyan un Modo 3 de creación de conocimiento, amplían la red de contactos para todos los involucrados y mejoran las actitudes de los investigadores hacia la comercialización también a través del modelo lineal. A partir de esto cuestionan si el modelo lineal y el de IA son dos vías de innovación mutuamente excluyentes o pueden complementarse. También identifican algunos desafíos para gestionar la IA desde las universidades, como la dificultad para medir los efectos de las interacciones que suelen ser a largo plazo, complejos e indirectos; el tiempo y esfuerzo que requiere la implementación de estas herramientas y los altos costos de reclutamiento de personal con doble competencia.

Striukova y Rayna (2015) encontraron que la participación de universidades en IA va más allá del simple intercambio de conocimiento y la colaboración, y que cumplen un rol clave como intermediario, reuniendo varias partes y ofreciendo un entorno confiable para colaborar, especialmente si se debe compartir la PI. También encontraron una gran diversidad en relación a lo que implica la IA, cómo las universidades comunican esto, los cambios internos y externos que ha causado, las actitudes hacia la IA y las motivaciones para participar en ella e incluso en cuanto al tipo de entorno y las estructuras de gestión de IA en las universidades.

Rhéaume y Gardoni (2015) analizan las universidades corporativas y sostienen que las primeras en adoptar un enfoque de IA pueden crear mucho valor ya que éstas apoyan el objetivo de integrar la experiencia externa mediante la creación de asociaciones con universidades tradicionales, asociaciones profesionales, proveedores y clientes.

Van Geenhuizen y Soetanto (2012) encontraron que las deficiencias de recursos de los spin off relacionadas con el mercado y la financiación se pueden subsanar a través de IA mediante la subcontratación de operaciones seleccionadas, la participación en comunidades basadas en clientes (eventualmente, "laboratorios vivientes") y la reducción de costos obtenida en muchos modelos de IA. Sin embargo, las deficiencias de gestión (Ej.: sobrecarga de tareas) incluso pueden aumentar, porque las relaciones requieren ser gestionadas.

Minshall et al. (2007) analizan cómo un spin off universitario puede promover un ecosistema tecnológico de proveedores de recursos complementarios para que las organizaciones asociadas apliquen IA y desarrollen competencias en una tecnología novedosa y potencialmente disruptiva.

Vega-Jurado et al. (2015) sostienen la importancia para las empresas latinoamericanas, especialmente las nuevas y pequeñas, de interactuar con redes de conocimiento disponibles en su entorno, especialmente vinculaciones U-I, para acceder a recursos y capacidades complementarias que le permitan desarrollar nuevos productos o procesos. Destacan que la promoción de estos vínculos debe ser una prioridad para las políticas públicas para corregir fallas de mercado y del sistema.

Kearney y McHattie (2014) encuentran que la creación de foros multidisciplinarios que faciliten la colaboración entre empresas, diseñadores y académicos es una herramienta útil para incentivar la participación colaborativa y en red y la generación de ideas para resolver temas complejos.

Chaston (2012) concluye que las universidades comprometidas con la IA desarrollan sistemas más efectivos de gestión del conocimiento.

Desde un *nivel de análisis individual y/o grupal*:

Padilla-Meléndez y Garrido-Moreno (2012) encontraron que la participación de los investigadores en prácticas de IA está determinada por factores personales y profesionales, en particular el área de conocimiento, por factores institucionales, en particular el número de miembros del grupo de investigación y su composición y factores de red, en particular la existencia de investigación conjunta y el tiempo dedicado a los contactos con empresas. Destacan que los factores de red fueron los más importantes, mientras que la existencia de reconocimiento no correlacionó significativamente.

Oganisjana (2015) señala que la participación de estudiantes en IA requiere un conjunto específico de pensamientos, habilidades y comportamientos basados en la disposición para intercambiar, cooperar y co-crear sobre la base de la confianza y la colaboración.

Lucia et al. (2012) también sostienen que la participación de estudiantes en proyectos de IA ha permitido el desarrollo de mayor conocimiento técnico, mejores habilidades prácticas y de comunicación y una visión más profunda de la importancia de la innovación, además de mejorar los planes de estudio.

Johannsson et al. (2015), concluyen que tanto los enfoques convencionales, como los spin off, ya no son suficientes para describir el panorama actual de I+D en el sector espacial. Equipos más pequeños y ágiles, crowdfunding, un enfoque más agresivo para gestionar el riesgo y una gran motivación para aprovechar la PI son algunas características nuevas.

Moretti (2018) encuentra que a pesar de la orientación activa de un laboratorio hacia la comercialización y la colaboración con contrapartes industriales, la implementación de IA todavía es limitada por parte de los investigadores y las comunidades en línea podrían promoverla.

Conclusiones

Aunque tanto las empresas como las universidades se involucran en actividades colaborativas abiertas para generar nuevos conocimientos e innovaciones, es necesario aclarar si el concepto de IA en realidad es aplicable y significa lo mismo para empresas y universidades (Striukova, 2015). En este sentido encontramos que la definición de Chesbrough (2003), principal referente en términos de IA en los estudios analizados, no hace referencia a su posible aplicación en universidades sino que focaliza en la empresa.

Cuando se analiza este fenómeno de colaboración abierta desde la perspectiva de las Universidades, aparecen otros conceptos relacionados aunque con identidad propia, como el de Ciencia Abierta que surge del ámbito académico y supone la producción científica desarrollada y comunicada de forma de permitir que otros contribuyan y colaboren en el esfuerzo de investigación y cuyos datos, resultados y protocolos obtenidos en diferentes etapas del proceso de investigación son puestos a libre disposición (RIN/NESTA, 2010). La interrelación entre estos dos conceptos requiere ser analizada con mayor profundidad, ya que la participación activa de las universidades en redes de co-creación abierta podría implicar cambios significativos en términos de los actores, las estructuras, dinámicas y procesos de generación y difusión de conocimiento e innovaciones, rompiendo barreras institucionales, disciplinares y geográficas.

Las universidades pueden desempeñar un rol importante en las prácticas de IA, no sólo en la provisión de conocimiento y tecnologías en el marco de vinculaciones U-I, sino en procesos de co-creación de innovaciones en el contexto de modelos de cuádruple y quintuple hélice (Johannsson et al., 2015; Raunio et al., 2018; Oganisjana, 2015) y también como intermediarias reuniendo varias partes y ofreciendo un entorno confiable para colaborar, especialmente si se debe compartir la PI (Striukova y Rayna, 2015). Sin embargo algunos autores encuentran que aunque las empresas reconocen que la colaboración con Universidades en el marco de IA podría mejorar su ventaja competitiva, prefieren trabajar con otros socios, debido a la existencia de barreras tales como la capacidad de red relativamente débil y el temor a la divulgación de la PI.

Para contribuir a potenciar el rol de las Universidades en prácticas de IA resulta fundamental diseñar e implementar nuevas herramientas que estimulen la interacción y faciliten los efectos de red. Entre ellas se sugiere el desarrollo de plataformas tecnológicas y comunidades en línea (Moretti, 2018), la combinación de soluciones digitales y centros de innovación física (Raunio, 2018) o la organización de días de encuentro U-I (Jonsson et al., 2015). La implementación de los modelos de IA en el ámbito de las universidades supone algunos desafíos como la dificultad para medir los efectos de las interacciones que suelen ser a largo plazo, complejas e indirectas; el tiempo y esfuerzo que requiere la implementación de estas herramientas y los altos costos de reclutamiento de personal con doble competencia.

Desde el punto de vista de las implicancias para el diseño de políticas públicas, resulta interesante preguntarse si la IA, potenciada por las tecnologías de información y comunicación, disputa la noción de Sistemas Nacionales/Regionales de Innovación o convive con ella. Por otra parte también cabe preguntarse si los nuevos modelos de IA sustituyen los modelos tradicionales de vinculación U-I, o ambos pueden coexistir y complementarse. Nuevas líneas de investigación futura podrían contribuir a dar respuesta a estos interrogantes.

Referencias

- Buganza, T., & Verganti, R. (2009). Open innovation process to inbound knowledge: Collaboration with universities in four leading firms. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 306-325.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2011). Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem: building on the quadruple and quintuple helix innovation concepts and the “mode 3” knowledge production system. *Journal of the Knowledge Economy*, 2(3), 327.
- Cervantes, M., & Meissner, D. (2014). Commercialising public research under the open innovation model: new trends. *Форсайт*, 8(3 (eng)).
- Chaston, I. (2012). Knowledge management systems and open innovation in second tier UK universities. *Australian Journal of Adult Learning*, 52(1), 153.
- Chesbrough, H. (2003). Open Platform Innovation: Creating Value from Internal and External Innovation. *Intel Technology Journal*, 7(3).
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (Eds.). (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press on Demand.
- de Medeiros, G. I., Florindo, T. J., Binotto, E., & Caleman, S. M. (2017) Evidences of Open Innovation in Brazilian Agrifood Chain. *Evidences of Open Innovation in Brazilian Agrifood Chain. Revista ESPACIOS*, 38(28).
- El Salam El Rayyes, A., & Valls-Pasola, J. (2013). The effect of research & development activities and open innovation activities: a key to low/medium technology industries and firms in Catalonia. *International Journal of Innovation Science*, 5(4), 225-236.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research policy*, 29(2), 109-123.
- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, web of science, and Google scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB journal*, 22(2), 338-342.
- Howells, J., James, A., & Malik, K. (2003). The sourcing of technological knowledge: distributed innovation processes and dynamic change. *R&D Management*, 33(4), 395-409.
- Howells, J., Ramlogan, R., & Cheng, S. L. (2012). Universities in an open innovation system: a UK perspective. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(4), 440-456.
- Huggins, R., Prokop, D., & Thompson, P. (2019). Universities and open innovation: the determinants of network centrality. *The Journal of Technology Transfer*, 1-40.
- Hughes, A. (2011). Open innovation, the Haldane principle and the new production of knowledge: science policy and university–industry links in the UK after the financial crisis. *Prometheus*, 29(4), 411-442.
- Huizingh, E. K. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9.
- Janeiro, P., Proença, I., & da Conceição Gonçalves, V. (2013). Open innovation: Factors explaining universities as service firm innovation sources. *Journal of Business Research*, 66(10), 2017-2023.
- Johannsson, M., Wen, A., Kraetzig, B., Cohen, D., Liu, D., Liu, H., ... & Tallineau, J. (2015). Space and Open Innovation: Potential, limitations and conditions of success. *Acta Astronautica*, 115, 173-184.

- Jonsson, L., Baraldi, E., Larsson, L. E., Forsberg, P., & Severinsson, K. (2015). Targeting academic engagement in open innovation: tools, effects and challenges for university management. *Journal of the Knowledge Economy*, 6(3), 522-550.
- Kearney, G., & McHattie, L. S. (2014). Supporting the open innovation process in small and medium enterprises.
- Kruss, G., & Petersen, I. H. (2009). University-firm interaction in the region. Towards a common future: higher education in the SADC region. Research findings from four SARUA studies. Johannesburg: SARUA.
- Laine, K., Leino, M., & Pulkkinen, P. (2015). Open innovation between higher education and industry. *Journal of the knowledge economy*, 6(3), 589-610.
- Lam, J. C. K., Hills, P., & Ng, C. K. (2013). Open innovation: A study of industry-university collaboration in environmental R&D in Hong Kong. *International Journal of Technology, Knowledge and Society*.
- Lee, B., Cho, H. H., & Shin, J. (2015). The relationship between inbound open innovation patents and financial performance: evidence from global information technology companies. *Asian Journal of Technology Innovation*, 23(3), 289-303.
- López, S. F., Astray, B. P., Pazos, D. R., & Calvo, N. (2015). Are firms interested in collaborating with universities? An open-innovation perspective in countries of the South West European Space. *Service Business*, 9(4), 637-662.
- Lucia, Ó., Burdío, J. M., Acero, J., Barragán, L. A., & Garcia, J. R. (2012). Educational opportunities based on the university-industry synergies in an open innovation framework. *European Journal of Engineering Education*, 37(1), 15-28.
- Lundvall, B. A. (1992). National systems of innovation. London: Pinter, 3(1).
- Medeiros, G., Binotto, E., Caleman, S., & Florindo, T. (2016). Open innovation in agrifood chain: A systematic review. *Journal of technology management & innovation*, 11(3), 108-116.
- Minshall, T. I. M., Seldon, S., & Probert, D. (2007). Commercializing a disruptive technology based upon University IP through Open Innovation: A case study of Cambridge Display Technology. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 4(03), 225-239.
- Moretti, F. (2019). "Open" Lab? Studying the Implementation of Open Innovation Practices in a University Laboratory. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16(01), 1950012.
- Oganisjana, K. (2015). Promotion of university students' collaborative skills in open innovation environment. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 1(2), 18.
- Padilla-Meléndez, A., & Garrido-Moreno, A. (2012). Open innovation in universities: What motivates researchers to engage in knowledge transfer exchanges?. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(4), 417-439.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
- Raunio, M., Nordling, N., Kautonen, M., & Räsänen, P. (2018). Open Innovation Platforms as a Knowledge Triangle Policy Tool—Evidence from Finland. *Форсайт*, 12(2 (eng)).
- Rhéaume, L., & Gardoni, M. (2015). The challenges facing corporate universities in dealing with open innovation. *Journal of workplace Learning*, 27(4), 315-328.

- Striukova, L., & Rayna, T. (2015). University-industry knowledge exchange: An exploratory study of Open Innovation in UK universities. *European Journal of Innovation Management*, 18(4), 471-492.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*, 14(3), 207-222.
- van Geenhuizen, M., & Soetanto, D. P. (2012). Open innovation among university spin-off firms: what is in it for them, and what can cities do?. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 191-207.
- Vega, A., Brown, D., & Chiasson, M. (2012). Open innovation and SMEs: Exploring policy and the scope for improvements in university-based public programmes through a multidisciplinary lens. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(4), 457-476.
- Vega-Jurado, J., Juliao-Esparragoza, D., Paternina-Arboleda, C. D., & Velez, M. C. (2015). Integrating technology, management and marketing innovation through open innovation models. *Journal of technology management & innovation*, 10(4), 85-90.
- Xu, G., Zhou, Y., Xu, L., & Li, S. (2014). Effects of control in open innovation: an empirical study of university-industry cooperation in China. *International Journal of Technology, Policy and Management* 3, 14(4), 346-363.