

Analysis of the state of the art of open innovation: Practical implications in engineering

Análisis al estado del arte de la innovación abierta: Implicaciones prácticas en la ingeniería

I. Jamett ^{1*}, L. Alvarado ^{***}, S. Maturana ^{*}

* Pontificia Universidad Católica de Chile. CHILE

** Universidad de Antofagasta. CHILE

*** Universidad Católica del Norte. CHILE

Fecha de Recepción: 18/08/2016

Fecha de Aceptación: 10/03/2017

PAG 73-84

Abstract

The article aims to describe, identify and classify application forms for Open Innovation, delivering specific cases for its justification. The methodology consisted of a critical review of the main theoretical fundamentals presented in the statement about art, the concept of Open Innovation, its evolution and application. The concept of Open Innovation and its implementation is a matter that occurs in practice, where methodologies have not been determined to define the application mechanism that best suits the organization. The document has four sections. The first discusses the evolution of the concept of Open Innovation. The second classifies this concept, then in the third we present specific application fields and its main mechanisms or application tools, application examples and at the end of the last section findings and input on prospective studies are delivered.

Keywords: Innovation, innovation management, open innovation, application of open innovation

Resumen

El artículo tiene por objetivo, definir el estado del arte de la Innovación Abierta (IA) mostrando su aplicación en un caso concreto. La metodología utilizada consistió en una revisión crítica de los principales fundamentos teóricos presentados en el punto estado del arte, del concepto de IA, su evolución y aplicación. El concepto de IA y su aplicación es una materia que se da en la práctica, donde no se han determinado las metodologías que permitan decidir el mecanismo de aplicación que mejor se adapte a la organización. El documento posee cuatro secciones. La primera discute la evolución del concepto de IA. La segunda clasifica este concepto, a continuación en la tercera se disponen los campos de aplicación específicos y sus principales mecanismos o herramientas de aplicación, ejemplos de aplicación y al finalizar en la última se entregan las conclusiones y aportes sobre posibles futuros estudios.

Palabras clave: Innovación, Gestión de innovación, Innovación abierta, Aplicación de innovación abierta

1. Introducción

La aplicación del concepto de Innovación ha evolucionado desde el énfasis de la innovación cerrada, como proceso lineal de innovación con entradas y salidas específicas, llegando a Innovación Abierta (IA), generando diferentes grados de apertura de las organizaciones, mediante el flujo de entrada o salida de la innovación.

El modelo de sistema abierto tiene varias ventajas importantes sobre el sistema cerrado. En primer lugar, permite que la rentabilidad se obtenga en todas las etapas de la innovación: no sólo mediante la venta, sino también por la concesión de licencias o la salida en etapas anteriores. En segundo lugar, permite el aprovechamiento pleno del potencial de los recursos humanos, ya que también permite el pensamiento "fuera de la caja" o de la organización, (Van der Merr, 2007). Existe una confusión en cuanto a las técnicas de gestión necesarias para implementar iniciativas

de IA, (Hagel, 2008). El objetivo planteado para este análisis consiste en: Realizar un análisis de las diversas formas de implementar IA, que se encuentren documentadas. En la aplicación de la IA, se han ido estableciendo diversos mecanismos en la práctica, los cuales todavía no han sido ampliamente debatidos y discutidos respecto a sus ventajas y desventajas.

En la generación de nuevos modelos de negocios abiertos, las organizaciones deben encontrar cuál es el nivel de capacidades internas "ideal" entendiéndose como tal aquel que les proporcione por un lado, la flexibilidad necesaria para una adaptación rápida y ágil a los cambios del entorno y por otro, la capacidad de absorción necesaria para identificar y aprovechar las distintas oportunidades del entorno más adecuadas en cada situación, (Mauleon et al., 2011).

Para que estos nuevos negocios e emprendimientos cuenten con una mayor probabilidad de éxito se hace necesario superar las dificultades de conexión con las partes externas y de obtención de información del entorno y mercado, (Eftekhari and Bogers, 2015). En la industria de la construcción se ha detectado que el nivel de tecnología existente es limitado con respecto a otros sectores industriales en Chile, son pocas las empresas constructoras chilenas que

¹ Autor de correspondencia:

Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Antofagasta, Chile.

E-mail: Ingrid.jamett@uantof.cl



vislumbran las innovaciones tecnológicas como oportunidades de negocio, estas empresas irán perdiendo competitividad lentamente, (Ghio and Bascuñán, 2006). La dirección de las empresas de construcción debe abogar explícitamente las ideas innovadoras, tomar decisiones estratégicas conscientes sobre la dirección de la actividad de innovación de la empresa y proporcionar apoyo metódico y jerárquico durante el proceso de innovación, (Hartmann, 2006).

2. Metodología

La metodología utilizada tiene como finalidad examinar el estado del arte para: (a) Conocer los mecanismos de implementación de IA; (b) Realizar una comparación y agrupación entre estos mecanismos de implementación de IA; (c) Analizar los resultados obtenidos, complementarlos con ejemplos de casos para detectar las formas de aplicación dependiendo de los diferentes contextos. Se realizó una revisión de revistas científicas (artículos), en base de datos Scopus, desde el año 2002 hasta el año 2015, en las categorías Business, management and accounting and Social Sciences, se encontraron un total de 686 artículos,. Posteriormente se realizó una selección y clasificación de los documentos más importantes según el criterio indicado por el mapa conceptual elaborado, ver Figura 1.

El análisis y síntesis permitió ordenar la información que se obtuvo evaluándola de acuerdo a los objetivos del estudio, de esta manera se revisó la coherencia de las formas de aplicación existentes. Se agruparon los resultados que dieron formas congruentes para ser resumidos y esquematizados. Para la revisión sobre innovación en sector construcción se realizó una búsqueda que incluía los dos conceptos en las bases de datos Scopus y Scielo en los idiomas Inglés y Español, en los años 2002 a 2015. Esta búsqueda dio como resultado 23 artículos en Scopus y 41 en SCielo, de la misma manera se agruparon estos trabajos en los bloques mencionados anteriormente, lo que permitió encontrar la inserción del sector construcción dentro del concepto de IA.

3. Estado del arte de la innovación abierta

El proceso de innovación ha sufrido una serie de evoluciones en el tiempo, las cuales han dado respuesta a las características de la nueva era de la globalización. Ya no es posible considerar que una sola organización puede enfrentar los cambios vertiginosos en los consumidores o la apertura de nuevos mercados, a partir de la innovación tradicional o cerrada, donde la realización del proceso de innovación es de manera interna a la organización, (Caracas, et al., 2009), este concepto de innovación cerrada funcionó durante mucho tiempo, lo que ya no es suficiente para un desempeño exitoso, (Quiñones, 2012). La IA surge como una forma que permite a las organizaciones ampliar sus límites y posibilidades, (Chesbrough, 2007), la cual ha ido definiendo sus aplicaciones

y herramientas, según su uso en concreto. Se puede indicar que la IA se ha planteado desde la práctica de las organizaciones, quedando espacio para el debate académico y la posterior generación de modelos empíricos que sistematicen su aplicación. La pregunta ¿Qué prácticas de IA son más adecuadas para cada organización y su contexto? Todavía no tiene respuestas concretas, (Rodríguez, 2016).

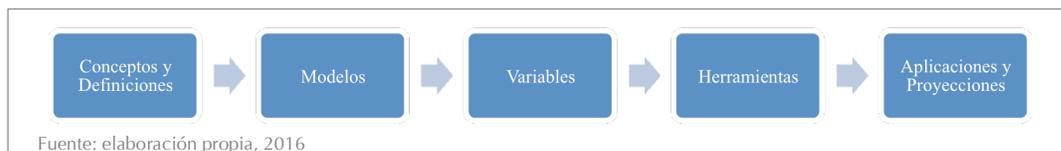
Chesbrough, (2003), indicó que el proceso de innovación tradicional, integra de manera vertical las actividades de innovación, generándose la posibilidad de que se obtengan falsos positivos (ideas que debiesen solucionar los problemas) o falsos negativos (ideas que parecen destinadas al fracaso).

Numerosos autores, (Furman, et al. 2002; Narula, 2003; Cavusgil, et al. 2003) , han discutido que la generación de conocimiento e innovación no necesariamente es producto de las personas que trabajan internamente en la organización. Lo anterior unido a que el conocimiento ya no es un elemento capaz de ser contenido dentro de las fronteras de las organizaciones, hace que la capacidad para ser más competitivos, logrando llegar a nuevos mercados busque potenciarse a través de acuerdos de colaboración y cooperación, (Eickelpasch and Fritsch, 2005).

Es en este ámbito donde surge el paradigma de la IA, la cual postula la necesidad de establecer flujos internos y externos de conocimiento por parte de las organizaciones para extraer el mayor valor posible de su potencial innovador, (Chesbrough, 2003). La primera definición de IA fue enunciada por Chesbrough (2003), como un proceso que amplía los límites de la organización mediante el cual la empresa logra acelerar su innovación interna, ya que se utilizan diversas fuentes de innovación y tecnología, sean estas internas o externas, (Chesbrough, 2006).

Esta propuesta, se encuentra respaldada por el nuevo contexto competitivo para la generación de valor, el que obliga a las empresas a buscar nuevas formas de organizar los procesos internos y diseñar sus relaciones con otros agentes, con los que compartir riesgos y recursos, (Dahlander and Magnusson, 2005; Minshall et al, 2007). Una de las más recientes proposiciones para definir la IA consiste en describirla desde una perspectiva dinámica, como “el conjunto de acciones y prácticas mediante las cuales las empresas incorporan al proceso de innovación a agentes que tradicionalmente no han participado en él, sean éstos internos a la organización o externos a la misma, a través de la integración del conocimiento externo, la difusión externa del conocimiento creado internamente, y la cooperación en la creación de conocimiento”, (San Martín et al, 2012). Una de las descripciones más usadas para el concepto de IA, consiste en relacionarla con las operaciones, como un proceso con inicio y fin dentro de las organizaciones. La IA es la disciplina y la práctica de aprovechar los descubrimientos no evidentes de otros, como entrada para el proceso de Innovación a través de las relaciones formales e informales de la organización, (Deutsch, 2013).

Figure 1. “Mapa conceptual, aplicación de la Innovación Abierta”



Para un grupo de autores, (Chesbroug, 2003; Laersen and Salter, 2006; Van de Vrande, 2009; Lee, S., et al., 2010) la IA es una propuesta que en el tiempo será mayormente delimitada en su concepto. Por otro lado se propone que el concepto de IA, sus modelos y prácticas serán absorbidos a la larga por un marco más amplio de conceptos que involucra las actividades de la cadena de valor de las organizaciones, (Von Hippel and Von Krogh, 2006; Wallin and Von Krogh, 2010, Huizingh, 2011). Ver Figura 2.

destacándose que estos cambios han sido, producto de esfuerzos paralelos, llegando a coexistir en la actualidad varios de ellos, incluso combinaciones de éstos. A partir de la creación del concepto de clúster en la década de los noventa, unido a el énfasis de la globalización, ha permitido que las organizaciones enfoquen su gestión de la innovación hacia una lógica de colaboración y generación de acuerdos en conjunto, (Todeva, and Knoke, 2007), por lo que el surgimiento de nuevas formas de generación de innovación, presenta una mayor velocidad en su evolución y surgimiento en los últimos tiempos.

3.1 Evolución del concepto de innovación abierta

Este se ha presentado como un continuo en el tiempo,

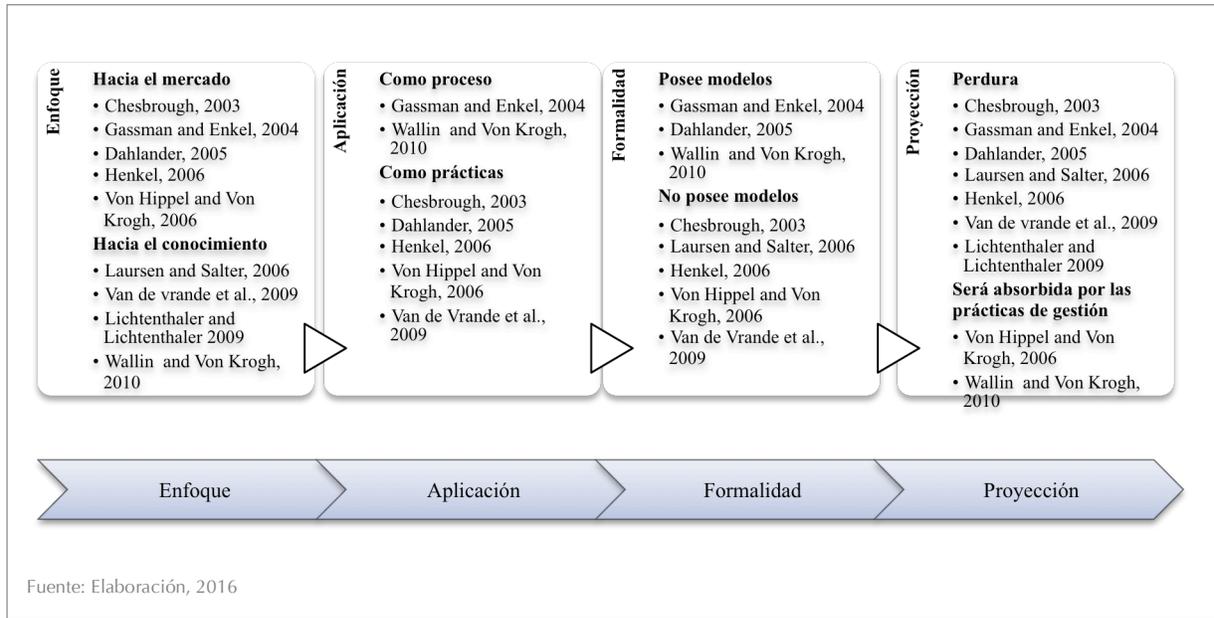


Figura 2. Análisis definiciones innovación abierta

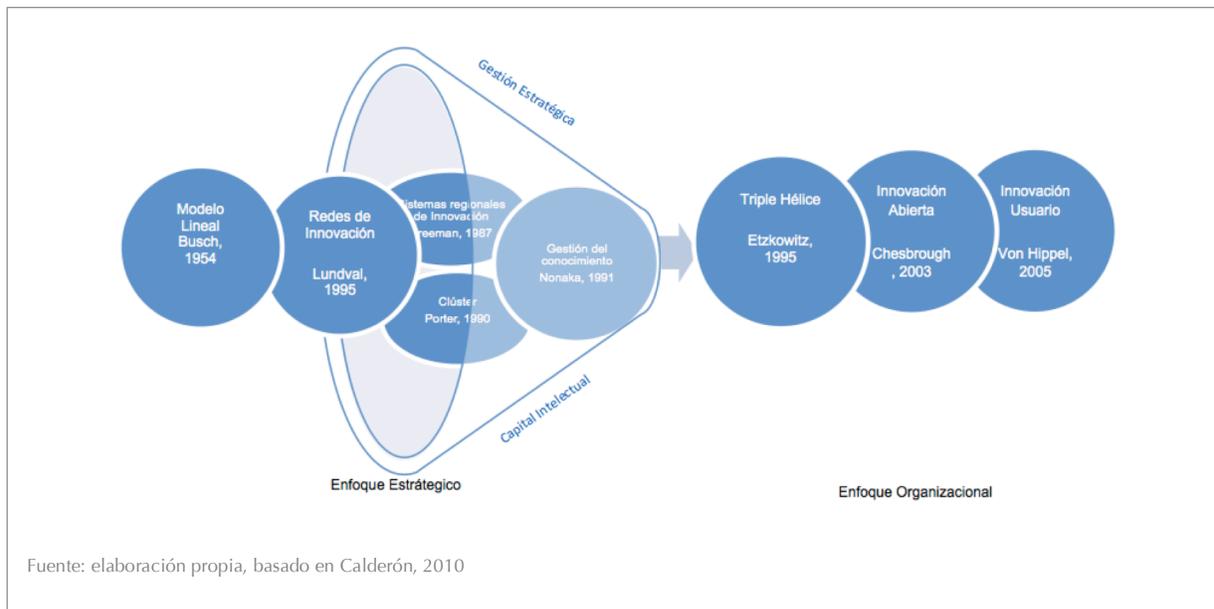


Figura 3. Evolución del concepto de innovación Abierta en el tiempo



Según Calderón (2010), los modelos abiertos de innovación se clasifican en dos grandes grupos, aquellos “estratégicos”, en donde la cooperación se traduce en acuerdos o alianzas definidas casi siempre en un contrato o similar y aquellos “organizacionales”, aquellos que son más estructurantes y se diseñan pensando en un protagonismo de la organización que promueva la apertura. En una primera etapa los modelos que se observaron en la práctica se caracterizaban por dar énfasis a la generación de redes y grupos conectados que potenciaban una búsqueda en común en torno a la innovación, como consecuencia del desarrollo y trabajo de este tipo de modelos se llega a un tipo de esquema de cooperación más definida y organizada dando paso a modelos con una estructura que otorgan un marco concreto a las actividades de innovación emprendidas en conjunto, (Gassman, et al., 2010), pasando a formar parte de la organización de cada una de las entidades participantes, o pudiendo formalizar una organización independiente.

En la Figura 4, se resumen las principales características de los modelos de innovación presentes en el

tiempo, con sus diferentes grados de apertura que han dado paso al modelo de IA, según la secuencia observada en la Figura 3. A medida que el grado de apertura se hace mayor es posible observar que la principal problemática de estos modelos consiste en la capacidad de dirigir y controlar sus actividades, aumentando las posibilidades de frustración en la búsqueda de la cooperación para la innovación, (Bogers, 2009). Las operaciones se complejizan y se hace necesario generar una capacidad de articulación de los modelos que permita un adecuado desarrollo, (Elmqvist, et al., 2009). A raíz de la generación de nuevos modelos de negocios abiertos, las organizaciones deben encontrar cuál es el nivel de capacidades internas “ideal” entendiendo como tal aquel que les proporcione por un lado, la flexibilidad necesaria para una adaptación rápida y ágil a los cambios del entorno y por otro, la capacidad de absorción necesaria para identificar y aprovechar las distintas oportunidades del entorno más adecuadas en cada situación, (Mauleon, et al. 2011).

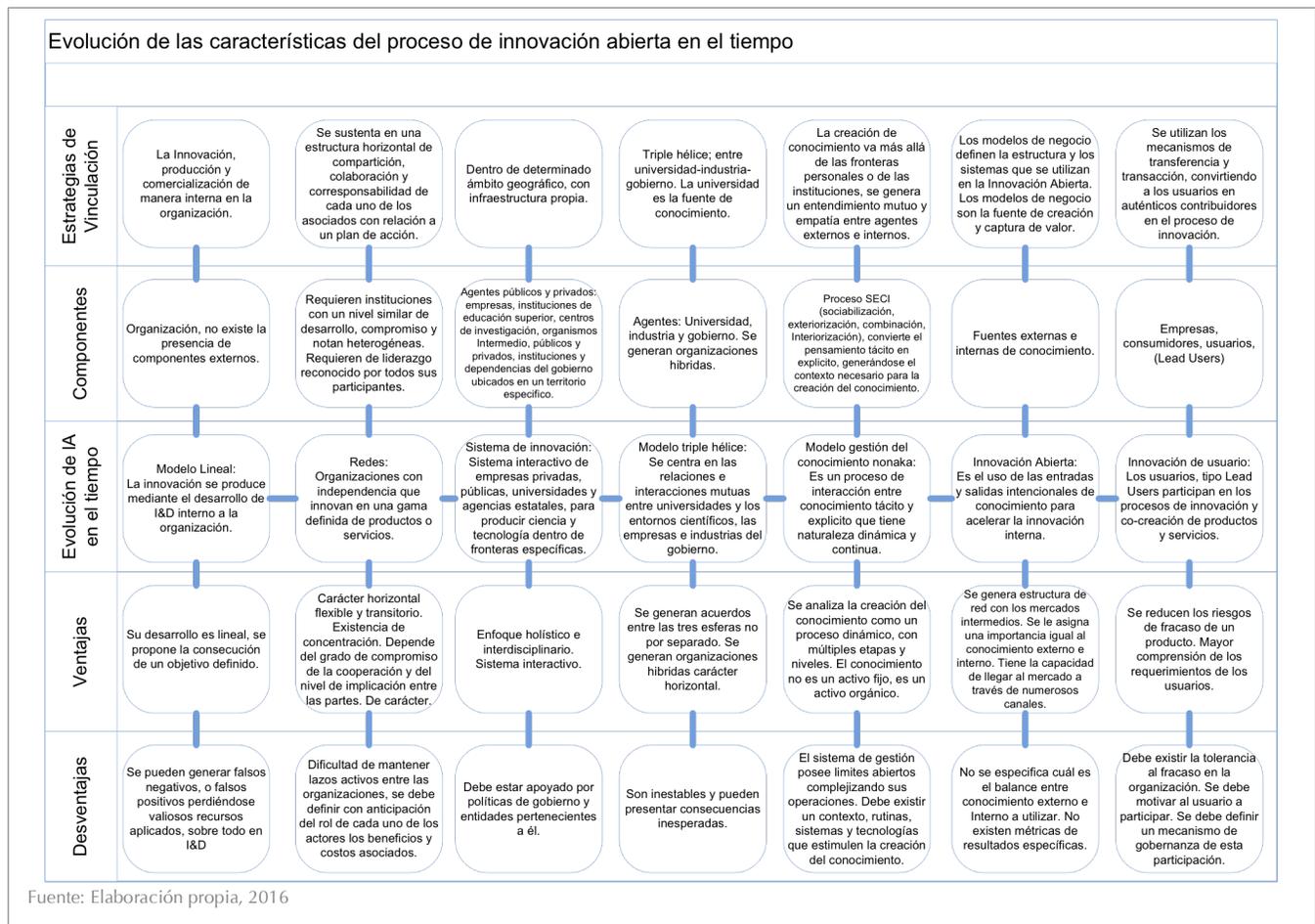


Figure 4. Evolución de las características de los modelos de Innovación abierta en el tiempo

4. Innovación abierta, hacia su aplicación

4.1 Innovación Abierta como proceso

La IA ha sido descrita desde diversas perspectivas, siendo recurrente las definiciones que abordan el aspecto externo y la relación de las organizaciones con actores externos, (Laursen, 2006), y las que se enfocan hacia la definición de la IA como una revelación de conocimiento interno al exterior, (Henkel, 2006). Una de las clasificaciones mayormente aceptadas proviene de Gassman y Enkel (2004) quienes proponen un primer acercamiento a la definición de las diversas aplicaciones de la IA al dividir las actividades de ésta en tres categorías: entrantes (inbound), salientes (outbound) y mixtas (coupled activities), la se aprecia en la Figura 5. Chesbrough and Bogers, (2014) Definen la IA como un “Un proceso de innovación distribuida, basada en flujos de conocimiento a través de los límites de la organización, usando mecanismos pecuniarios y no pecuniarios, en línea con el modelo de negocios de la organización”. En esta

nueva definición se destaca el aspecto de negocios o la generación de valor para la compañía, haciendo coincidir el concepto de IA y los flujos de conocimiento, con la capacidad de las organizaciones de rescatar el valor asociado al proceso de innovación.

Se puede identificar una segunda categorización de las actividades de IA, donde se distingue las siguientes clasificaciones: Innovación de exploración desde afuera hacia adentro de la organización; e Innovación de explotación desde adentro hacia afuera de la organización, (Van de Vrande, 2009). En la Tabla 1 se resumen las principales características y los factores de convergencia de estas dos formas de clasificación de la IA. Se concluye que la IA consiste en la generación y gestión de flujos de ideas y conocimiento ya sean entrantes o salientes, los cuales son capaces de abastecer a las organizaciones de nuevas propuestas.

Dahlander (2010) indica que el proceso de IA presenta diferencias en sus actividades si el mecanismo a utilizar es pecuniario o no. Por lo que atendiendo esta clasificación, en la Tabla 2 se muestran las ventajas y desventajas de estas diferentes formas.

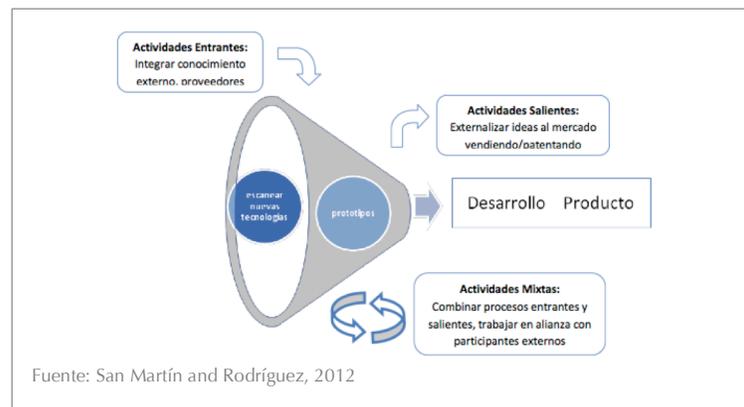


Figure 5. Actividades del proceso de innovación abierta

Tabla 1. Convergencia actividades del proceso de Innovación Abierta

Definición por Dahlander	Definición por Gassman	Aspectos comunes
Entrante: Abastecimiento de ideas y conocimiento externo a través de relaciones formales e informales hacia el interior de la organización	Exploración: Entradas organizadas e intencionadas de conocimientos hacia el interior de la organización. Estas entradas pueden ser pecuniarias o no.	Flujo de ideas y conocimiento externo hacia el interior de la organización
Saliente: Venta o revelación de recursos internos hacia el exterior de la organización	Explotación: Consiste en salidas organizadas e intencionadas de conocimiento hacia el exterior de la organización. Estas salidas pueden ser pecuniarias o no	Flujo de ideas y conocimiento interna hacia el exterior de la organización

Fuente: Elaboración propia, basado en Dahlander 2010; Gassman, 2009



Table 2. Ventajas y desventajas de la Innovación Abierta

Factor	ENTRANTE/EXPLORACIÓN		SALIENTE/EXPLOTACIÓN	
	No pecuniaria REVELANDO	Pecuniaria VENTA	No pecuniaria ABASTECIMIENTO	Pecuniaria ADQUISICIÓN
Lógica de intercambio	Beneficios indirectos no pecuniarios	Dinero involucrado en el intercambio	Beneficios indirectos no pecuniarios	Dinero involucrado en el intercambio
Foco	Revelando recursos internos hacia el medio exterior	Licencias o venta de productos en el mercado	Abastecimiento de ideas y conocimiento externo	Adquisición de invenciones de entrada para el proceso de innovación a través de relaciones formales e informales
Ventajas de dirigir la apertura	Reunir recursos y soporte. Lograr la legitimidad del ambiente externo. Fomentar la innovación acumulativa e incremental	Comercializar los productos que están en el "estante"	Acceso a amplia gama de ideas y conocimientos. Descubrimiento de nuevas soluciones radicales a los problemas	Acceso a conocimiento y recursos de los socios. Se aprovecha la complementariedad de los socios
Desventajas de conducir la cercanía	Dificultad de capturar los beneficios. Se pueden filtrar los recursos internos hacia los competidores	Los socios externos pueden estar mejor equipados para comercializar las invenciones	Muchas fuentes de información pueden crear pérdida de atención. Dificil de elegir y combinar las alternativas	Difícil mantener gran número de vínculos con los socios. Riesgo de la dimensión externa crítica con los socios

4.2 Innovación Abierta como proceso de cambio

Según San Martín y Rodríguez, (2012), se puede indicar que a raíz que no existe un modelo definido para que una organización transite e implemente la IA, es que se opta por utilizar el modelo de cambio organizacional propuesto por Lewin (1951), el cual presenta las siguientes fases.

- Descongelación, sensación de que el cambio es necesario y urgente, comunicándolo a los stakeholders de la empresa, tanto internos o externos.
- Impulso, Puesta en práctica del cambio, a través del establecimiento de nuevos procesos y patrones de conducta, suele ser experimental y tentativa, hasta que se encuentra la trayectoria más adecuada a las pretensiones de la empresa.
- Institucionalización, Consolidación de las mejoras obtenidas, evitando retrocesos.

Por otro lado Wallin y Von Krogh, (2010), han planteado un modelo de implementación de IA que busca la integración de los conocimientos externos, quedando todavía plantear la manera de adoptar los conocimientos integrados para ser utilizados como fuente de innovación, (Ye, 2002).

Fetterhoff y Voelkel (2006) se centran en los problemas implicados en el proceso de búsqueda para las innovaciones. Ellos argumentan que las empresas en su mayoría no evalúan las innovaciones externas, por lo que definen un modelo que propone la forma de adoptar y evaluar los flujos de innovación externa dentro de la organización, se puede indicar que se adapta sólo a la búsqueda de innovación externa.

La Tabla 3 indica que es posible que los dos modelos de implementación de IA puedan ser observados desde la perspectiva del modelo de gestión de cambio.

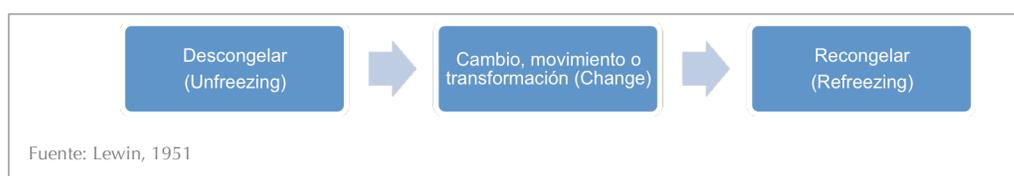


Figura 6. Proceso de cambio, modelo de Kurt Lewin

Tabla 3. Convergencia de los procesos de Innovación Abierta con el proceso de cambio Convergencia de los procesos de Innovación Abierta con el proceso de cambio

Cambio Organizacional	Wallin y Von Krogh (2010)	Fetterhoff y Voelkel (2006)	
(Descongelar)	Definir pasos del proceso innovador	Búsqueda de oportunidades	Se aborda como la manera de obtener ideas, proponiendo los objetivos para cada modelo
(Cambio)	Identificar conocimiento relevante	Potencial de mercado y la inventiva	Plantean su proceso, se puede observar que para cada modelo el objetivo de estos es distintos ya que lo que proponen Wallin y Von Krogh se asocia a la gestión del conocimiento y como integrarlo al proceso de innovación, mientras que Fetterhoff y Voelkel buscan la manera de obtener valor asociado a la comercialización de las innovaciones en el mercado de las innovaciones
	Mecanismo de integración	Potencial socios	
	Mecanismos de gobierno	Comercialización captura de valor	
(Recongelar)	Equilibrar incentivos y el control	Extensión de la oferta de innovación	Cada una de las propuestas plantea su forma de sistematizar el modelo, mediante incentivos o ampliando la oferta de la innovación.

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cada uno de los modelos independiente de su objetivo principal cumple con las etapas del modelo de cambio, generando un ciclo capaz de romper la inercia y manteniendo mecanismos para una sistematización en el tiempo.

4.3. Prácticas y ejemplos de aplicación de Innovación Abierta

En la práctica, se pueden encontrar diversas formas de aplicación de la IA, siendo utilizadas de manera indistinta por las organizaciones, incluso algunas veces la aplicación recae en formas intuitivas. Van de Vrande (2010), realiza una

clasificación sobre las diferentes herramientas para la aplicación de IA, las cuáles clasifica en pecuniaria o no pecuniaria.

El empleo de formas pecuniarias o no pecuniarias en el ámbito interno dependerá de una serie de características, entre las que se pueden enumerar: la presión del entorno, la estructura y la cultura organizativa, o el tipo de innovación buscado. En este caso, como en otros, no existe una solución o decisión de adopción, óptima universal, (San-Martín y Rodríguez, 2012). Se propone una clasificación de las herramientas de aplicación de IA, atendiendo las categorías de entrantes o salientes y si corresponden a mecanismos económicos o no, en Tabla 4.

Tabla 4. Prácticas y ejemplos de aplicación de Innovación Abierta

Tipo		Prácticas	Definición
Innovación Entrante/Exploración	Pecuniaria / Adquisición	Compra de Propiedad Intelectual	Representa la forma de que las organizaciones pueden enmarcar nuevas tecnologías para poder tranzarlas, en la nueva lógica de la IA las empresas deben gestionar su propiedad intelectual para obtener innovación comercialmente viable. (Chesbrough, 2003).
		Outsourcing	Forma de acceder a ideas y tecnologías de fuentes externas, las cuales han sido contratadas específicamente para proveer de estas. La subcontratación de la innovación (outsourcing de innovación), implica que las unidades de cooperación están bien separadas y se conectan formalmente por contrato para lograr una salida definitiva. (Rundquist, 2003).
	No pecuniaria / Abastecimiento	Joint ventures	La figura del Joint Venture, posee un fundamento contractual, la existencia de un contrato se considera una condición "sine qua non" para que pueda existir Joint Venture, donde se procede a una puesta en común de bienes, esfuerzos, conocimientos o juicios, acordado el reparto de los beneficios que puedan generarse. (Samayoa, 2008)
		Alianzas estratégicas	Acuerdo entre dos o más empresas independientes que, uniendo o compartiendo parte de sus capacidades y/o recursos, instauran un cierto grado de interrelación con objeto de incrementar sus ventajas competitivas. Generalmente, las alianzas se forman cuando una empresa busca socios para obtener los recursos o las capacidades que precisa y no tiene para explotar sinergias potenciales, o para compartir riesgos durante un tiempo determinado para cumplir unos objetivos específicos, o bien en forma duradera como negocios afianzados sin una disolución futura prevista. (Fernández, 1999).
		Networking	Forma organizativa intermedia entre el mercado y la empresa caracterizada por la pluralidad de acuerdos de cooperación entre los diferentes colectivos o grupos de interés. (Briones et al, 2012).
		Customer involment	Procesos, acciones e interacciones donde un equipo de desarrollo colabora con los clientes actuales (o potenciales) en un programa, proyecto, y / o alguna etapa del proceso de desarrollo, para descubrir información específica como necesidades latentes, desarrollando el conocimiento del cliente y desarrollando nuevas soluciones a los problemas planteados. (Sandél, 2007)
Innovación Saliente/Explotación	Pecuniaria / Venta	Venta de Propiedad Intelectual	Forma en que las organizaciones pueden enmarcar nuevas tecnologías para poder tranzar, vender en el mercado si es que no están dispuestas a desarrollarlas. (Chesbrough, 2003).
	No pecuniaria / Revelación	Spin-off	Formación de nuevas empresas sobre la base de las ideas de negocio desarrolladas dentro de la empresa matriz, que luego se forma en una empresa independiente. (Parhankanga and Arenius 2003).

Fuente: Elaboración propia, basada en Dahlander, 2010, Van de Vrande 2010



4.4 La Innovación Abierta como gestión del conocimiento

Aunque los factores que, en función del contexto particular, pueden determinar el éxito de un proceso de Gestión del Conocimiento son muchos y variados, Davenport (1997, 1998) citado en Gómez, (2006) identifica nueve factores clave e interrelacionados como posibles condicionantes del éxito de un proyecto de Gestión del conocimiento: a) Cultura orientada al conocimiento b) Infraestructura técnica e institucional c) Respaldo del personal directivo d) Vínculo con el valor económico o valor de mercado e) Orientación del proceso f) Claridad de objetivo y lenguaje g) Prácticas de motivación h) Estructura de conocimiento i) Múltiples canales para la transferencia de conocimiento.

En este sentido, la gestión del proyecto de IA presenta siete factores de éxito, enunciados por Gonzales and García (2011). Tres factores son externos: a) liderazgo técnico basado en la experiencia b) Empleo intensivo de las TICs, que permite alcanzar una comunicación multilateral, y c) Existencia de agentes intermedios o facilitadores con un marcado carácter neutral. Por otro lado, los resultados del proyecto de IA también dependen de ciertos factores internos: d) Los puestos de enlace e) Las rutinas de búsqueda y e) Establecimiento de sistemas de incentivos que fomenten la proactividad y la cultura organizativa.

En cada uno de los modelos se observa que la presencia de un liderazgo significativo, una infraestructura basada en las TICs, la transferencia de conocimiento, los sistemas motivacionales y una cultura organizativa orientada a la innovación y al conocimiento, son aquellas variables

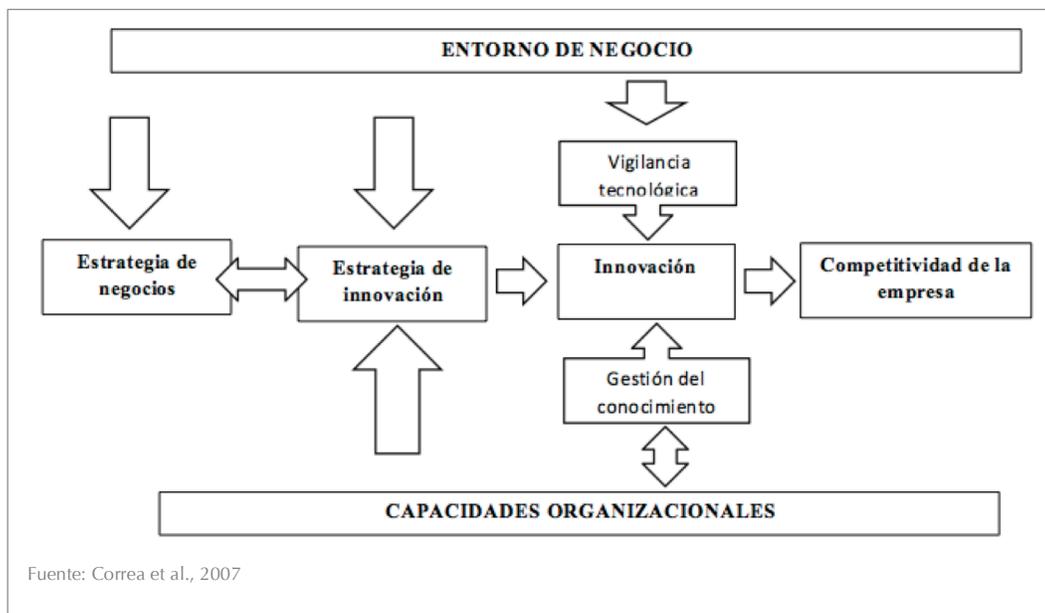
principales de éxito. Los dos modelos basan su implementación en pilares comunes, lo que puede orientarse a una combinación de pasos de implementación y procedimientos comunes.

5. Innovación abierta, en el sector construcción

La mayoría de las empresas constructoras no consideran atractivas las inversiones en I+D+i porque no han entendido su papel como factor clave de competitividad. Correa et al., 2007.

Barrio et al., (2011) proponen un modelo para la gestión de innovación tecnológica en el sector construcción, enfocado en mejoras diseñadas desde dentro de la empresa y aplicadas también de manera individual por cada empresa, generando un modelo de innovación cerrado como primer paso para la estandarización de la gestión de la innovación. La industria de la construcción se basa en proyectos y personas, por esta razón se debe potenciar un cambio en la mentalidad y la cultura que busque promover una cultura de innovación, como prerequisite para el intercambio de conocimientos y creatividad, (Castro, et al., 2012).

A partir de lo anterior se asume un carácter estratégico en la innovación que se debería encaminar al desarrollo de las capacidades esenciales, las que serán responsables del valor futuro de la organización. Ver figura 7.



Fuente: Correa et al., 2007

Figure 7. Modelo de competitividad focalizado en la innovación (CFi)

Según Correa et al., (2007), se define que para la implantación de sistemas de innovación exitosos es necesario apoyarlos por otros sistemas de gestión, en especial aquellos que contribuyen al uso eficiente del conocimiento, la mejora continua de procesos empresariales, y sobre todo una vinculación permanente con el entorno, se propone en su análisis seis conceptos principales que reúnen las principales afinidades detectadas en su análisis bibliográfico: Concepto de innovación, Capacidades organizacionales, Entorno de negocio, Estrategia, Sistemas complementarios, gestión de la I+D. Se destaca que el desarrollo de fuertes vínculos con proveedores, la gestión del conocimiento y la aplicación de vigilancia tecnológica, son elementos cruciales para generar las bases de IA. Lo que se observa como una estrategia preliminar para la aplicación de IA.

5.1 Proyecto Fortalecimiento de las redes tecnológicas y capacidades técnicas de los servicios conexos de Energía Renovables no Convencionales para la Región de Antofagasta

De acuerdo a lo expresado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), la I+D+i, tiene una máxima importancia en la competitividad de las empresas y constituye un elemento diferenciador en los mercados, de hecho, lo catalogan como uno de los factores claves del éxito en el sector. La CChC ofrece a las empresas constructoras un gran apoyo en el tema, tanto a nivel de información como a nivel relacional. Para poder satisfacer las iniciativas anteriores y otras conducentes a mejorar la innovación en las empresas socias y en el sector en general, la CChC desarrolla misiones tecnológicas en el extranjero, junto con proyectos de innovación. Siendo uno de ellos el proyecto Nodo Energía 2015.

De acuerdo a la secuencia planteada se analiza el caso de la **Cámara Chilena de la Construcción**, a través de la **Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)**, quienes para la implementación del proyecto de descentralización la oficina en Antofagasta, ha trabajado constantemente en la generación de proyectos de cooperación en el sector siendo uno de ellos el Nodo Energía 2015, denominado "Fortalecimiento de las redes tecnológicas y capacidades técnicas de los servicios conexos de Energía Renovables No Convencionales para la Región de Antofagasta", programa que fue apoyado por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).

El objetivo de este proyecto consistió en apoyar a las empresas del sector fotovoltaico y solar térmico para mercado residencial de Calama, de modo que pudiesen responder de mejor manera a las necesidades energéticas actuales del país. Este proyecto será considerado como un ejemplo concreto de la aplicación de IA, ya que a través de él la CDT asume el compromiso de promover la innovación en las empresas ligadas al sector de la construcción, detectando brechas tecnológicas y atendiendo demandas de especialización y difusión de conocimientos técnicos y por supuesto generando una instancia para la formación de redes empresariales. Las actividades

consideradas en este proyecto fueron básicamente de formación comenzando a principios del año 2015 y por un periodo de doce meses, 4 talleres, 2 cursos técnicos, 1 jornada técnica, 2 encuentros empresariales, 2 seminarios de difusión masiva. La participación fue de un total de 24 empresas.

La culminación del proceso de trabajo en conjunto con empresas y emprendedores fue entregado en un anuario específicamente elaborado para estos efectos y del cual se extrae directamente los resultados obtenidos: Instalación de conocimientos nuevos en beneficiarios directos; Investigación de Mercado en Chile; Generación de interés entre los miembros del nodo por desarrollo de proyectos e investigación en torno al tema; Disminución de asimetrías de información; Redes de trabajos generadas; Mejoramiento de las capacidades técnicas y administrativas; Impacto comunicacional en el entorno de las beneficiarias del nodo, cliente final y actores relevantes.

De lo analizado según los tipos de herramientas de IA, (ver Tabla 5) se desprende que el caso Nodo de Energía corresponde con mayor cercanía a un tipo de Alianza Estratégica en donde las empresas se reúnen de común acuerdo para potenciar y compartir sinergias y riesgos que en este caso consistió en el fortalecimiento de capacidades y habilidades técnicas y de innovación, para dar mejor respuesta al mercado de energía en la ciudad de Calama. Se puede indicar que uno de los primeros pasos para comenzar a implementar IA pudiese ser la generación de Alianzas Estratégicas las que luego y según lo propuesto por Van de Vrande (2009), de manera casi lógica derivan en la aplicación de otro tipo de herramientas más específicas tales como: Joint Venture, Networking, Spin Off. Si enfocamos este ejemplo desde el modelo de cambio organizacional, se detecta que el proyecto de nodos de energía coincide de cierta manera con las pasos de implementación definidos por Wallin y Von Krogh (2010), Tabla 6.

Como se muestra en tabla 5, la propuesta generada por la CDT coincide con una muestra de aplicación de IA que al ser uno de los primeros avances en aplicación en el país y en el área industrial se concreta mediante un proyecto específico financiado directamente por el Estado en donde se plantea como objetivo principal potenciar el desarrollo de un sector industrial que hasta antes del proyecto presentaba brechas organizacionales, operacionales y técnicas para dar una respuesta a las necesidades del mercado domiciliario en cuanto al uso de energías alternativas. Las empresas constituían un núcleo empresarial difuso incapaz de entregar una solución técnica estándar para los requerimientos asociados a la generación de energías alternativas en domicilios particulares. La forma de abordar la mejora de la oferta consistió en especialización y formación de redes empresariales capaces de entregar una solución integral a los requerimientos del mercado. La realización de este proyecto se enmarca en las 3 etapas identificadas del proceso de cambio, según la propuesta de Wallin y Von Krogh (2010), quienes apuntan a distinguir al proceso de innovación, como un proceso de adquisición de conocimiento capaz de ser la base para futuras innovaciones.



Tabla 5. Análisis caso nodo energía

Caso: Nodo Energía	Herramienta IA	Análisis
<p>Objetivos: apoyar a las empresas del sector fotovoltaico y solar térmico para mercado residencial de Calama, de modo que pudiesen responder de mejor manera a las necesidades energéticas actuales del país, promoviendo la innovación en las empresas asociadas al proyecto.</p> <p>Medios: Recursos centralizados en la CDT.</p> <p>Alcance: Geográfico definido, Duración definida.</p>	<p>Compra y venta de Propiedad Intelectual Objetivos: Compra y venta de nuevas tecnologías. Medios: Patentes y licenciamientos. Alcance: Mercado pecuniario.</p>	No presenta compra y venta de Propiedad Intelectual
	<p>Outsourcing Objetivos: Subcontratación para generar nuevas tecnologías. Medios: Recursos financieros, unidades subcontratadas. Alcance: Limitado a contrato definido con anterioridad.</p>	No presenta Outsourcing de innovación.
	<p>Joint Venture Objetivos: Entidad Jurídica independiente. Medios: Objetivos y recursos compartidos y específicos. Alcance: Limitado a contrato definido con anterioridad.</p>	No presenta la creación de una unidad jurídica independiente.
	<p>Alianzas Estratégicas Objetivos: Unión entre empresas de común acuerdo. Medios: Objetivos compartidos y específicos. Alcance: Explotar riesgos y compartir sinergias, no presenta término concreto.</p>	Presenta unión entre empresas de común acuerdo para llevar a cabo la implementación de un proyecto específico. No se define el término concreto de los alcances del proyecto.
	<p>Networking Objetivos: Generar red intermedia entre mercado y empresas. Medios: Objetivos compartidos y específicos. Alcance: Diferentes grupos de interés, depende de los objetivos.</p>	Si bien es cierto, el caso no presenta la creación de una red intermedia entre mercado y empresas, puede ser sumido como un resultado de la ejecución del proyecto.
	<p>Costumer Involvement Objetivos: Desarrollo en común con clientes. Medios: No definidos, propios de la empresa y de los clientes. Alcance: Objetivos específicos de desarrollo.</p>	No presenta desarrollo en común con clientes.
<p>Spin off/ Venturing Objetivos: Acuerdos de comercialización de nuevas tecnologías. Medios: Objetivos y recursos compartidos y específicos Alcance: Limitado a contrato definido con anterioridad.</p>	No presenta acuerdos de comercialización de nuevas tecnologías.	

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 6. Proyecto Nodos desde la perspectiva del modelo de cambio organizacional

Cambio Organizacional	Wallin y Von Krogh (2010)	Proyecto Nodo Energía 2015
Descongelar (Unfreezing)	Definir pasos del proceso innovador	Búsqueda de mecanismos para potenciar pymes de sector fotovoltaico y solar térmico en la ciudad de Calama
Cambio (Change)	Identificar conocimiento relevante	Generación de energía alternativa en el mercado residencial.
	Mecanismo de integración	Redes, tipos nodos
	Mecanismos de gobierno	Liderado por CDT, financiado por CORFO
Recongelar (Refreezing)	Equilibrar incentivos y el control	Resultados obtenidos, formación de redes de trabajo

Fuente: Elaboración propia, 2016

6. Conclusiones y desarrollo futuro

Se reconoce que la innovación se ha convertido en la herramienta esencial para asegurar el desarrollo y crecimiento de las organizaciones y naciones, aunque se advierte que las implementaciones no son rápidas ni solucionan todos los problemas acontecidos en los procesos de desarrollo.

Se puede indicar que el concepto de IA y su aplicación es todavía una materia que se da en la práctica, donde todavía no se han determinado las metodologías y estrategias que permitan decidir y seleccionar el mecanismo de aplicación que mejor se adapte a la organización. La decisión sobre la práctica más idónea para implementar, viene asociada generalmente a variables externas donde tiene principal importancia las políticas públicas que apoyen estos procesos, privilegiándose en cierto sentido la adopción de ciertas herramientas específicas.

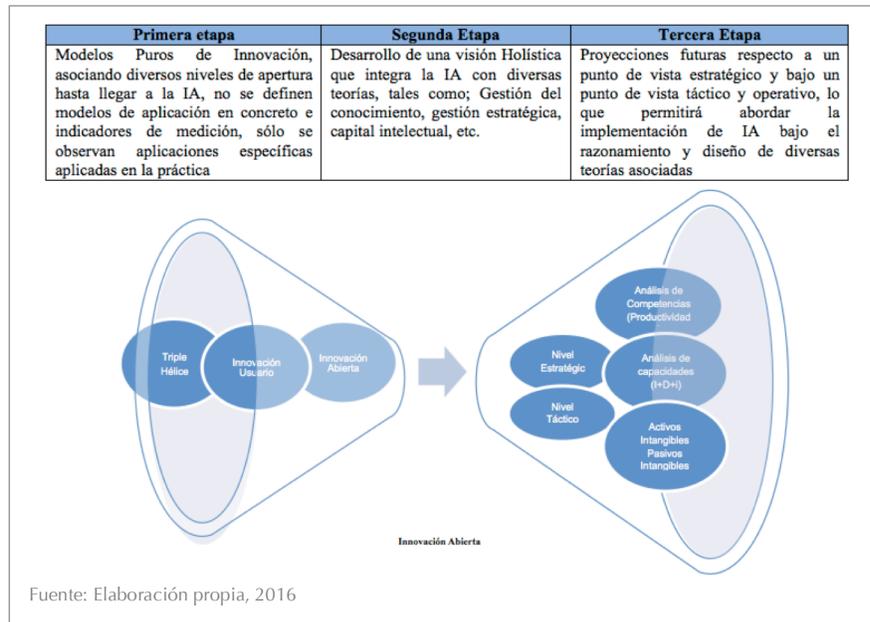
Se observa con especial cuidado la actual tendencia de implementación de aplicaciones específicas de IA relacionadas con procesos de exploración externo, pecuniaria o no pecuniario, lo que podría convertirse en un elemento que aumente las brechas de desarrollo entre las naciones u organizaciones de mayor progreso versus los que no lo poseen, ya que estas prácticas generalmente van asociadas a un núcleo centralizador de resultados.

Es en este campo donde se visualiza una futura contribución, la cual consiste en indagar las posibilidades de generar metodologías de decisión sobre emplear este concepto o no dentro de las organizaciones, determinándose los aportes, contribución de esta aplicación, y por sobre todo la determinación de los verdaderos aportes al desarrollo de las organizaciones y naciones.

Para al ámbito de la construcción se distinguen las posibilidades de aumentar las innovaciones tecnológicas, considerando la innovación como un proceso que puede ser sistematizado y aplicado en las empresas constructoras, permitiendo enfocar la innovación de manera ordenada, lo que permitirá la posibilidad de creación de redes en la industria y fuera de ella. Por otro lado estas presentan la base de transferencia de tecnología y gestión del conocimiento, lo que aumenta mayormente la capacidad de implementar herramientas de IA.

En la evolución del concepto de IA hemos observado un proceso que nació de aportaciones particulares que convergieron hacia un enfoque más holístico e integrador a partir del cual nuevamente se comenzó a profundizar en aspectos particulares. De esta manera se puede indicar que la evolución de la aplicación de IA ha asumido 3 etapas concretas, las que se indican en Figura 8.

Figure 8. Etapas de transición Innovación Abierta



7. Referencias

- Barrio D., García S. and Solís J.P. (2011)**, Modelo para la gestión de la innovación tecnológica en el sector inmobiliario. *Revista ingeniería de la construcción*, 26(3), 353-368.
- Briones R. L., Kuch B., Liu B. F. and Jin Y. (2011)**, Keeping up with the digital age: How the American Red Cross uses social media to build relationships. *Public Relations Review*, 37(1), 37-43.
- Brouthers K. D. and Bamossy G. J. (2006)**, Post-formation processes in Eastern and Western European joint ventures. *Journal of Management Studies*, 43(2), 203-229.
- Bush V. (1945)**, *Science: the endless frontier*. Washington: Government Printing Office.
- Castro L., Yepes V., Pellicer E. and Cuellar A.J.**, Knowledge management in the construction industry: state of the art and trends in research. *Revista de la Construcción*, 11(3), 62-73
- Calderón M. (2010)**, El valor estratégico de los acuerdos de colaboración para la adquisición de conocimiento en procesos abiertos de innovación. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Cavusgil S. T., Calantane R. J. and Zhao Y. (2003)**, Tacit knowledge transfer and firm innovation capability. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 18(1), 6 – 21.
- Fernández Rodríguez M. C. (1999)**, Alianzas estratégicas de carácter tecnológico. *Economía Industrial*, (330), 31-41.
- Chesbrough H. (2003)**, The Logic of Open Innovation: managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33 – 58.
- Chesbrough H. (2006)**, *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough H. and Schwartz K. (2007)**, Innovating Business Models with Co-Development Partnerships. *Research-Technology Management*, 50(1), 55-59.
- Chesbrough H. and Appleyard M. (2007)**, Open Innovation and Strategy. *California Management Review*, 50(1), 57-76.
- Chesbrough H. and Bogers M. (2014)**, Explicating open innovation: clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke and J. West (Eds.), *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Caraça J. M. G., Lundvall B. A. and Mendonça S. (2009)**, The changing role of science in the innovation process: from Queen to Cinderella? . *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6), 861-867.
- Correa C., Yepes V., Pellicer E. (2007)**, Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en empresas constructoras. *Revista de Ingeniería en Construcción*, 22(1), 5-14.
- Dahlander L. and Magnusson M. G. (2005)**, Relationships between open source software companies and communities: Observations from Nordic firms. *Research Policy*, 34(4), 481-493.
- Deutsch C. (2013)**, The Seeking Solutions Approach: Solving Challenging Business Problems with Local Open Innovation. *Technology Innovation Management Review*, 3(3), 6-13.
- Eickelpasch A. and Fritsch M. (2005)**, Contests for cooperation. A new approach in German innovation policy. *Research Policy*, 34(8), 1269-1282.
- Eftekhari N. and Bogers M. (2015)**, Open for entrepreneurship: how open innovation can foster new venture creation. *Creativity and Innovation Management*, 24(4), 574-584.
- Elmqvist M., Fredberg T. and Ollila S. (2009)**, Exploring the field of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 326-345.
- Enkel E., Gassmann O. and Chesbrough H. (2009)**, Open R&D and open innovation: Exploring the phenomenon. *R and D Management*, 39(4), 311-316.
- Etzkowitz H. and Leydesdorff L. (1995)**, The Triple Helix. University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*, 14(1), 14-19.



- Ghio R. and Badcuñán R. (2006)**, Innovación tecnológica en la construcción ahora es cuando. *Revista Ingeniería de Construcción*. 21(3); 207-218.
- Freeman C. (2007)**, Changes in the national system of innovation. In Artículo Preparado Para OECD Directorate for Science, Technology and Industry Ministerial Meeting, París, OCDE.(1988), "Japan: A New National System of Innovation", G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg Y L. Soete (Comps.), Technical Change and .
- Furman J. L., Porter M. E. and Stern S. (2002)**, The determinants of national innovative capacity. *2Research Policy*, 31(2002), 899-933.
- Gassmann O. and Enkel E. (2004)**, Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. *R&D Management Conference*, 1-18.
- Gassmann O., Enkel E. and Chesbrough H. (2010)**, The future of open innovation. *R & D Management*, 40(3), 213-221.
- Hagel J. and Brown J. S. (2011)**, Creation nets: harnessing the potential of open innovation. *Journal of Service Science (JSS)*, 1(2), 27-40.
- Hartmann A. (2006)**, The context of innovation management in construction firms. *Construction Management and Economics*. 24(6), 567-578.
- Henkel J. (2006)**, Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux. *Research Policy*, 35(7), 953-969.
- Huizingh, E. K. (2011)**, Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9.
- Keupp M. M. and Gassmann O. (2009)**, Determinants and archetype users of open innovation. *R and D Management*, 39(4), 331-341.
- Laursen K. and Salter A. (2006)**, Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Lee S., Park G., Yoon B. and Park J. (2010)**, Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Research policy*, 39(2), 290-300.
- Lewin (1951)**, *Field Theory in Social Science* New York. Harper.
- Lichtenthaler U. and Lichtenthaler E. (2009)**, A capability-based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity. *Journal of Management Studies*, 46(8), 1315-1338.
- Lundvall B.-Å. (1995)**, *The Global Unemployment Problem and National Systems of Innovation*. Globalisation, Networking and Small Firm Innovation, 1995.
- Mauleon A., Sempere-Monerris J. J. and Vannetelbosch V. J. (2011)**, Networks of manufacturers and retailers. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 77(3), 351-367.
- Minshall T., Seldon S. and Probert D. (2007)**, Commercializing a disruptive technology based upon university ip through open innovation: a case study of Cambridge display technology. *International Journal Innovation Technologic Management*, 4(3), 225 - 279.
- Mortara L. and Minshall T. (2011)**, How do large multinational companies implement open innovation? *Technovation*, 31(10-11), 586-597.
- Narula R. and Marin A. (2003)** FDI spillovers, absorptive capacities and human capital development: evidence from Argentina. Retrieved from <http://collections.unu.edu/view/UNU:1140#.V3Z4ejQ50YA.mendeley>.
- Nonaka I. and Krogh G. von. (2009)**, Perspective—Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Sciences*, 20(3), 635 - 652.
- Parhankangas A. and Arenius P. (2003)**, From a corporate venture to an independent company: a base for a taxonomy for corporate spin-off firms. *Research Policy*, 32(3), 463-481.
- Porter M. E. (1990)**, The Competitive Advantage of Nations. (cover story). *Harvard Business Review*, 68(2), 73-93.
- Rodríguez M. and Alfaro J. (2016)**, Open innovation in automotive SMEs suppliers: an opportunity for new product development. *Universia Business Review*, (50), 142.
- San-Martín-Albizuri N. and Rodríguez-Castellanos A. (2012)**, Un marco conceptual para los procesos de innovación abierta: integración, difusión y cooperación en el conocimiento. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 14(1), 83-101.
- Quiñones Montellano A. (2012)**, Innovación: ¿Principal motor del crecimiento económico? *Principios: Estudios de Economía Política*, (20), 11-40.
- TJ Fetterhoff and Voelkel D. (2006)**, Managing Open Innovation in Biotechnology. *Research-Technology Management*, 49(3), 14 - 18.
- Todeva E. and Knoke D. (2007)**, Strategic Alliances and Models of Collaboration. *Management Decision* 43 (1), 123-148
- Van der Meer H. (2007)**, Open innovation—the Dutch treat: challenges in thinking in business models. *Creativity and innovation management*, 16(2), 192-202.
- Van de Vrande V., de Jong J. P. J., Vanhaverbeke W. and de Rochemont M. (2009)**, Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.
- Von Hippel E. and Von Krogh G. (2006)**, Free revealing and the private-collective model for innovation incentives. *R and D Management*, 36(3), 295-306.
- Van de Vrande V., Vanhaverbeke W. and Gassmann O. (2010)**, Broadening the scope of open innovation: past research, current state and future directions. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 221-235.
- Wallin M. W. and Von Krogh (2010)**, Organizing for Open Innovation: Focus on the Integration of Knowledge. *Organizational Dynamics*, 39(2), 145 - 154.
- Ye J. and Kankanhalli A. (2013)**, Exploring innovation through open networks: A review and initial research questions. *IIMB Management Review*, 25(2), 69-82.