



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

**UN ACERCAMIENTO A LA INNOVACIÓN ABIERTA EN LA
REGIÓN DE ANTOFAGASTA, CHILE**

INGRID JAMETT ARANDA

Tesis para optar al grado de
Doctor en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
SERGIO MATURANA V.

Santiago de Chile, Junio 2018.

© MMXVIII, INGRID ANGÉLICA JAMETT ARANDA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

**UN ACERCAMIENTO A LA INNOVACIÓN ABIERTA EN LA REGIÓN DE
ANTOFAGASTA, CHILE.**

INGRID JAMETT ARANDA

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

ALEJANDRA CUADROS.

ALFONSO CRUZ.

GUSTAVO LAGOS.

JORGE VERA.

LUIS ALVARADO.

STEPHEN ZHANG

Para completar las exigencias del grado de
Doctor en Ciencias de la Ingeniería
Santiago de Chile, (Junio, 2018)

Dedico esta tesis a mi esposo e hijos por su interminable paciencia y apoyo que me ayudaron a no desvanecer en el camino. También a mis padres, quienes me dieron todo su cariño y tiempo para suplir mis labores de madre cuando mis hijos lo necesitaban, sin ellos no lo hubiese logrado.

AGRADECIMIENTOS

Debo mostrar mis profundos agradecimientos a todas las personas que me han apoyado en la elaboración de esta tesis.

Quiero destacar el valioso apoyo de Luis Alvarado, colega y amigo quien me entrego su conocimiento en metodología de la investigación junto con su interés en que pudiese escribir y desarrollar esta tesis.

A mi profesor guía Sergio Maturana, quién de manera amable y cordial me indicó aquellos errores e imperfecciones que debía superar, junto con la posibilidad de construir mi propio conocimiento mediante sus aportes.

Además incluir el apoyo de mis colegas de departamento Ingeniería Industrial de la Universidad de Antofagasta, quienes siempre han estado presentes al momento de redactar mis ideas, sobre todo mis colegas Marinka, Paulina y Katherine con quien he compartido mis conversaciones y me han entregado su ayuda con lecturas críticas y opiniones.

Por sobre todo a mi familia, mi marido quien trataba de entender mis escritos y conversaciones cuando se lo pedía, mis hijos por hacerme tener presente siempre la creatividad y capacidad de investigación y a mis padres por su incansable apoyo.

Y por último a todas aquellas personas que han hecho posible el término de esta gran aventura, sobre todas aquellos ángeles que la vida te entrega en el camino y que sin ellos hubiese sido imposible concretar la tarea.

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANÁLISIS AL ESTADO DEL ARTE DE LA INNOVACIÓN ABIERTA: IMPLICACIONES PRÁCTICAS EN LA INGENIERÍA.....	38
3. MODELO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA BASADO EN EL DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN ABIERTA EN PYMES DEL SECTOR METALMECÁNICO DE SERVICIO A LA MINERÍA	64
4. INNOVACIÓN ABIERTA UN ACERCAMIENTO AL SECTOR METALMECÁNICO	91
5. CONCLUSIONES GENERALES.....	110
6. REFERENCIAS.....	119

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor Agregado de las Industrias Manufactureras	7
Tabla 2. Resumen de Normativas Específicas de Innovación	19
Tabla 3. Identificación de Causas y Problemas del Proyecto de Investigación	30
Tabla 4. Convergencia actividades del proceso de Innovación Abierta	48
Tabla 5. Ventajas y desventajas de la Innovación Abierta	49
Tabla 6. Convergencia de los procesos de Innovación Abierta con el proceso de cambio	51
Tabla 7. Prácticas y ejemplos de aplicación de Innovación Abierta	53
Tabla 8. Análisis Caso Nodo Energía	58
Tabla 9. Proyecto Nodos desde la perspectiva del modelo de cambio organizacional	59
Tabla 10. Norma UNE 16001:2014. Requisitos del sistema	100
Tabla 11. Factores propuestos, categorías y variables de éxito para aplicación IA	102
Tabla 12. Variables empíricas de éxito para aplicación de la IA	106

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Sistema Nacional de Innovación, Chile	14
Figura 2. Agrupación de los pilares en subíndices	15
Figura 3. Chile, Ranking histórico Índice de Competitividad Global	26
Figura 4. Metodología de la investigación	36
Figura 5. Mapa conceptual, aplicación de la Innovación Abierta	39
Figura 6 Análisis definiciones Innovación Abierta	42
Figura 7. Evolución del concepto de Innovación Abierta en el tiempo	43
Figura 8. Evolución de las características de los modelos de Innovación Abierta	45
Figura 9. Actividades del proceso de Innovación Abierta	47
Figura 10. Proceso de cambio, modelo de Kurt Lewin	50
Figura 11. Modelo de competitividad focalizado en la innovación (CFi)	55
Figura 12. Etapas de transición Innovación Abierta	63
Figura 13. Preguntas de la investigación para modelo de gestión estratégica	65
Figura 14. Hipótesis para modelo de gestión estratégica, basado en IA	66
Figura 15. Metodología de la investigación	67
Figura 16. Modelo Teórico formulación estrategia Innovación Abierta	74
Figura 17. Modelo Empírico para la formulación de una Estrategia de IA para el Desarrollo Industrial con valor agregado	88
Figura 18. Planteamiento científico de la investigación IA en sector metalmecánico	92
Figura 19. Secuencia aplicación metodología de la investigación IA en sector metalmecánico	95
Figura 20. Análisis de factores de éxito de IA en el sector metalmecánico, Región de Antofagasta, Chile	95
Figura 21. Organigrama Sistema Nacional de Innovación, Chile (repetida con Fig 1)	98
Figura 22. Etapas transición Innovación Abierta	112

RESUMEN

Esta tesis se encuentra basada en la presentación de tres papers. El primero de ellos, que corresponde al capítulo II: **“Análisis al estado del arte de la IA: implicaciones prácticas en la ingeniería”**, se presenta en detalle el análisis al estado del arte del concepto de IA mediante la metodología de análisis bibliográfico. A continuación, en el capítulo III se presenta **“Modelo de gestión estratégica basado en el desarrollo de la IA en pymes del sector metalmecánico de servicio a la minería”**, donde principalmente se referencia la construcción de un modelo para la aplicación de la estrategia de IA, utilizando la metodología de DUBIM para la construcción del modelo y la metodología de Estudio de Casos para la prueba empírica del modelo planteado. En el IV capítulo que corresponde al tercer paper, **“Análisis a la IA un acercamiento al sector metalmecánico”**, se presenta una evaluación de indicadores significativos para el desarrollo con éxito del modelo de IA, entregando recomendaciones en el ámbito de políticas públicas.

El capítulo I, presenta la Introducción, la que contiene datos en común a los diferentes estudios presentados en los papers indicando las metodologías utilizadas y el alcance de los casos planteados.

Por último el capítulo V, se centralizan aquellos aportes arrojados en cada uno de los papers, se plantean situaciones comunes al aspecto de implementación de la IA visto desde el punto de vista del desarrollo de las naciones y se indican futuras investigaciones.

La región de Antofagasta presenta un estancamiento industrial, con la consecuente baja en los niveles de competitividad. De acuerdo al Ranking Global de Competitividad 2016-2017 del Foro Económico Mundial, Chile y la región de Antofagasta todavía presenta un escaso desarrollo en los requerimientos básicos para el desarrollo como es salud y educación lo que impide avanzar en los siguientes niveles tales como potenciadores de eficiencia y factores de sofisticación e innovación. Hasta el momento el sistema nacional de innovación de Chile, no considera la generación de redes vinculantes entre el sistema privado y público que potencie la capacidad de generar proyectos bajo el concepto de Innovación Abierta.

Son las industrias manufactureras las que inicialmente dan paso a los procesos de industrialización, por lo que en esta tesis se analiza aquellos sectores con mayores avances tecnológicos en la región, siendo la industria de las empresas metalmecánicas una de ellas, para determinar esto, el estudio se basó en fuentes como la Encuesta Nacional Industrial Anual , para el periodo 1989 - 2009 (ENIA), durante el período de 1989-2009 donde se observa un crecimiento industrial anual promedio en 20 años, de 9,7%, cifra bastante superior al crecimiento del PIB de Chile. Explicado por el incremento de dos sectores: el de Industrias Básicas Metálicas no ferrosos (IBMNF) y el de Sustancias Químicas Industriales (SQI). Además se registra un cierto dinamismo el sector de Maquinaria y Equipo, mientras que el resto de los sectores manufactureros tuvo un crecimiento negativo, por lo que se propone auscultar el sector industrial metalmecánico y el de infraestructura, como muestras de sectores con un crecimiento demostrado en la región de Antofagasta.

Se propone que la Innovación Abierta (IA) tendría efectos positivos para lograr una disminución en la brecha de productividad regional por lo que se estructuran 3 investigaciones centradas en la búsqueda de ejemplos de aplicación de IA en los sectores industriales de la construcción y metalmecánico.

A partir de este análisis se plantea un objetivo general, el cual es compartido por las tres investigaciones, “Colaborar con los procesos de formulación de estrategias, considerando las variables de IA, potenciando una mejora en el crecimiento con valor agregado de la región de Antofagasta”.

En el primer capítulo, correspondiente a la introducción, se considera el análisis del concepto de IA, su evaluación y aplicación, se discuten las características de los sectores seleccionados para la realización de las investigaciones y se plantean las problemáticas, objetivos e hipótesis comunes a los tres trabajos a desarrollar. En el segundo capítulo de la tesis se presenta la primera investigación, denominada “Análisis al estado del arte de la IA: Implicaciones prácticas en la Ingeniería”. La que consiste en la descripción de las características básicas de la IA, junto con la evolución del concepto. Esto permite contrastar la teoría con la aplicación práctica mediante el análisis de un caso concreto del sector de

construcción en la región de Antofagasta. El tercer capítulo, corresponde a la segunda investigación “Modelo de gestión estratégica basado en el desarrollo de la IA en pymes del sector metalmecánico de servicio a la minería” la cual apunta a potenciar el desarrollo de las pymes, como agentes claves para aumentar las posibilidades de generar industrialización en Chile. Se propone una aproximación a un modelo teórico para su implementación basado en teorías que se aplican en el campo de la innovación y la gestión estratégica.

El cuarto capítulo presenta la tercera investigación que busca identificar los principales factores que determinan el éxito de una implementación de IA, en el sector metalmecánico. Para constatar los factores de éxito propuestos en la investigación, con la realidad del sector de metalmecánico, se identifican, clasifican y describen las herramientas de aplicación de IA. En el quinto capítulo se finaliza con las conclusiones, hallazgos teóricos y empíricos, las debilidades de los análisis realizados y propuestas para el futuro desarrollo de nuevas investigaciones.

La hipótesis planteada consiste en determinar si “un adecuado reconocimiento y manejo de las variables de IA contribuyen eficazmente a que las empresas puedan obtener ventajas competitivas sostenibles en su mercado”, para verificar esta hipótesis mediante un análisis bibliográfico y dos estudios de caso, planteando como objetivo la construcción de un modelo de formulación de estrategias de IA, detectando las variables de éxito para las prácticas de esta. En este trabajo ha sido posible expresar proposiciones que anuncian un desarrollo positivo en las empresas que apliquen estrategias de IA, aunque la realidad de la región indica que primero deben entregarse mayores posibilidades a nivel de políticas públicas, para que las pymes enfrenten el desafío de implementar estrategias y prácticas de IA. Las empresas no realizarán esfuerzos en este ámbito, que les signifique reorientar sus estrategias particulares, ya que primero deben solucionar problemas básicos de organización y gestión.

ABSTRACT

The Antofagasta region presents an industrial stagnation, with the consequent drop in competitiveness levels. According to the 2016-2017 Global Competitiveness Ranking of the World Economic Forum, Chile and the Antofagasta region still have little development in the basic requirements for development such as health and education, which prevents progress in the following levels, such as efficiency and factors of sophistication and innovation. So far, Chile's national innovation system does not consider the generation of binding networks between the private and public systems that enhance the ability to generate projects under the concept of Open Innovation.

It is the manufacturing industries that initially give way to the processes of industrialization, so this thesis analyzes those sectors with greater technological advances in the region, with the metalworking industry being one of them, to determine this, the study It was based on sources such as the Annual National Industrial Survey, for the period 1989 - 2009 (ENIA), during the period of 1989-2009 where an average annual industrial growth in 20 years was observed, of 9.7%, a figure considerably higher than the Chile's GDP growth. Explained by the increase of two sectors: the Basic Non-ferrous Metal Industries (IBMNF) and the Industrial Chemical Substances (SQI). In addition, there was a certain dynamism in the Machinery and Equipment sector, while the rest of the manufacturing sectors had a negative growth, which is why it is proposed to auscultate the metal-mechanic and infrastructure industrial sectors, as samples of sectors with demonstrated growth in the region of Antofagasta.

From this analysis, a general objective is proposed, which is shared by the three researches, "Obtain a method for the formulation of an Open Innovation strategy, which allows improving the growth with added value of the region of Antofagasta".

In the first chapter corresponding to the introduction, the analysis of the concept of Open Innovation is considered, its evaluation and application, the characteristics of the sectors selected for conducting the research are discussed and the problems, objectives and

hypotheses common to The three works to be developed. In the second chapter of the thesis the first research, called "Analysis to the state of the art of open innovation: Practical Implications in Engineering" is presented. It consists of the description of the basic characteristics of Open Innovation. This allows contrasting the theory with the practical application through the analysis of a concrete case of the construction sector in the region of Antofagasta. The third chapter corresponds to the second research "Strategic management model based on the development of open innovation in SMEs in the metal-mechanical sector of service to mining" which aims to boost the development of SMEs, as key agents to increase the Possibilities of generating industrialization in Chile. It proposes a theoretical model for its implementation, which is based on theories that apply in the field of innovation and strategic management.

The fourth chapter presents the third research, which seeks to identify the main factors that determine the success of an Open Innovation implementation in the construction sector of the Antofagasta region, identifying, classifying and describing the Open Innovation application tools, to verify the success factors, with the reality of the metal-mechanical area of the region of Antofagasta. Finishing with the fifth chapter where the conclusions are presented, theoretical and empirical findings, the weaknesses of analyze made and proposals for the future development of new investigations.

The proposed hypothesis consists in determining if "An adequate recognition and management of the IA variables contribute effectively to the companies obtaining sustainable competitive advantages in their market", to verify this hypothesis through a bibliographic analysis and two case studies, raising as objective the construction of a model of formulation of AI strategies, detecting the variables of success for the practices of this. In this work it has been possible to express proposals that announce a positive development in the companies that apply AI strategies, although the reality of the region indicates that first possibilities must be given at the level of public policies, so that SMEs face the challenge of implementing AI strategies and practices. Companies will not make efforts in this area, which means reorienting their particular strategies, since they must first solve basic problems of organization and management.

1. INTRODUCCIÓN.

La Innovación no solo transforma la forma de hacer las cosas, sino que abre un amplio rango de posibilidades. La creación de conocimientos aumenta la posibilidad de generar mayor valor a nuestros sistemas productivos y resulta particularmente importante para los países que aspiran al desarrollo (Riveros y Báez, 2014).

La Innovación es una herramienta que ha permitido a las organizaciones y naciones avanzar en su desarrollo. La aplicación de este concepto ha evolucionado desde una teoría inicial que daba énfasis a una Innovación cerrada, en donde se destacaba un proceso lineal de Innovación con altas inversiones en los procesos de Investigación y Desarrollo (I + D), llegando a lo que se puede denominar actualmente como Innovación Abierta (IA), la cual consiste en transformar los límites de las organizaciones tornándolas más permeables para permitir el ingreso y salida del flujo de conocimiento.

El proceso de Innovación ha sufrido una serie de transformaciones 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, que básicamente consiste en la realización de la Innovación dentro de la organización. La IA surge como un nuevo esquema que ha ido definiendo sus conceptos y actividades, mediante la práctica concreta en las organizaciones.

Con anterioridad a la definición del concepto de IA se ha establecido que la capacidad de innovar no se considera como una aptitud individual, sino que debe ser participativa y compartida por los actores sociales relevantes a la organización (Engel, 1997).

Una de las propuestas planteada por diversos autores es que la generación de conocimiento e innovación no necesariamente es producto de las personas que trabajan internamente en la organización (Lichtenthaler and Lichtenthaler, 2009; Furman et al, 2002).

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 (Todeva and Knoke, 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. El desarrollo de este modelo está vinculado a varios cambios: una movilidad cada vez mayor del recurso humano altamente competente, la creciente presencia de empresas de capital riesgo, las nuevas posibilidades que ofrece al mercado la salida de ideas internas y las crecientes capacidades de innovación de los proveedores externos (Chesbrough, a 2003).

La IA fue definida por primera vez 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, a 2003).

Esta propuesta se encuentra respaldada por el nuevo contexto competitivo para la generación de valor, que obliga a las empresas a buscar nuevas formas de organizar los procesos internos y diseñar sus relaciones con otros agentes, con los que se comparten riesgos y recursos (Minshall et al, 2007).

La cooperación y colaboración ya no son consideradas como prácticas amenazantes para las empresas, las que se veían obligadas a generar Innovación dentro de sus cuatro paredes para que no hubiese ningún despilfarro de ésta, sino que se convierte en una gran oportunidad para generar nuevos y mejores negocios a través de los conceptos de IA. Una noción importante de tener en cuenta al hablar de Innovación, es que ésta no sigue un flujo lineal, sino que puede surgir al inicio del proceso de la organización o en fases sucesivas, incluso mediante la adquisición de iniciativas o empresas con los conocimientos requeridos.

Este flujo puede ser de doble vía, compartiéndose la innovación o generándose nuevas iniciativas (Nunzia and Lara, 2010).

Una de las más recientes proposiciones para definir 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 (recursos humanos en áreas diferentes a la de I+D) o externos a la misma, (usuarios, investigadores, clientes, proveedores, competidores, universidades, centros de investigación, etc.), 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 y Rodríguez, 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).

El propósito principal de la IA consiste en generar valor, y la búsqueda de éste se realiza mediante la apertura y la cooperación de las organizaciones, donde deben crearse niveles de confianza para una circulación eficiente del conocimiento (Westergren and Holmstron, 2012). El manejo eficiente del conocimiento significa una serie de capacidades que deben potenciarse dentro de las organizaciones, siendo las principales: capacidad para analizar el entorno, capacidad para la absorción de ideas, capacidad para cooperar con agentes externos y por último la capacidad para conciliar acuerdos (Dignum, 2004).

1.1. Descripción del Sector Industrial y las Organizaciones

Las investigaciones que se describen en este documento se realizan en el marco del desarrollo del proyecto “Mejoramiento de las pymes metalmecánicas regionales, por medio de un programa de competitividad e innovación”, financiado por el Gobierno Regional de

Antofagasta, mediante el concurso de Fondo de Financiamiento para la Competitividad, FIC año 2014. Para la obtención de información se cuenta con el acceso y contacto directo de empresas pertenecientes a los sectores metalmecánico y construcción, además del acceso a las bases de datos institucionales de la Universidad de Antofagasta y la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Junto con el desarrollo de este proyecto, la presente investigación se encuentra respaldada por el Departamento de Ingeniería Industrial, perteneciente a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antofagasta.

La realización del proyecto de investigación, se define dentro del marco de elaboración de la tesis doctoral para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Si se analizan los últimos veinte años, entre 1993 y 2012, la PTF ha crecido en promedio 0,9% por año, mientras que el PIB lo ha hecho en 4,8%. La mayor contribución al crecimiento del PIB ha venido de la inversión y la incorporación de horas trabajadas, las que han contribuido 2,8% y 0,8%, respectivamente. Esta situación no es sostenible en el tiempo debido a la rentabilidad decreciente del capital (mayor stock por trabajador y menor productividad marginal) y la disminución de la fuerza laboral (transición demográfica). El tema adquiere mayor importancia al considerar que la evidencia internacional muestra que no existe país que haya alcanzado el desarrollo sin un crecimiento sostenido de su productividad. Estudio “Evolución de la productividad de factores en Chile”, CORFO 2014

El crecimiento de la productividad está relacionado en forma estrecha al desarrollo tecnológico y la innovación, así como a la expansión de sectores intensivos en conocimiento e innovación. En este último sentido, la estructura productiva del país, concentrada en la extracción y exportación de recursos naturales y de procesos productivos de bajo nivel tecnológico y de escaso contenido de conocimiento, está lejos de asegurar el crecimiento económico en el largo plazo, Plan nacional de Innovación, 2014 – 2018.

Chile presenta fortaleza en sólo 3 de las 12 áreas del Ranking Global de Competitividad 2016-2017, siendo la primera el desarrollo de mercado financiero; seguido de la educación superior y capacitación, en tercer lugar se puede encontrar la macroeconomía; por lo tanto, las debilidades son encontradas principalmente en Salud y educación primaria, innovación y la sofisticación de negocios, entre otras.

Innovación en Chile es una de las 3 áreas peor evaluadas, lo que puede estar dado por que Chile se caracteriza por ser un país rico en recursos naturales y sólo se concentra en la explotación de éstos, generando una gran pérdida en la competitividad con otros países y mermando las oportunidades para la sociedad chilena.

Entonces, Chile necesita aumentar su competitividad a nivel mundial para convertirse en un país desarrollado. Para mejorar sus niveles de competitividad crecimiento y desarrollo económico, se requiere reformar la educación en todos sus niveles, introduciendo innovación y emprendimiento en su columna vertebral invirtiendo fuertemente en investigación y desarrollo; por otra parte generar un polo de innovación, tecnología e industria parecen ser necesarios para que el país crezca hasta los niveles esperados (Olavarría et al., 2011).

Los estudios que abordan la pequeña y mediana empresa (pyme) como entidad económica, consideran diversos criterios en su definición y clasificación. Se identifican los criterios: Número de Trabajadores, Volumen Anual de Ventas, Activos, Tecnología y Situación Jurídica. En su mayoría, las definiciones están conformadas por dos o más criterios. Sin embargo, se observa la utilización común de los siguientes: Número de Trabajadores, Volumen de Ventas y Activos (Cardozo et al., 2012).

Para los efectos de este estudio, se utilizará la definición de micro empresas y pymes, usada por el Servicio de Impuestos Internos de Chile, donde se define pyme según su volumen de venta. La empresa que tiene una facturación menor a 2.400 U.F. en el último año calendario corresponde a una micro empresa. Aquella que presenta una facturación anual de 2.400 a

25.000 UF se denomina pequeña empresa, mientras que aquella que factura anualmente entre 25.001 y 50.000 UF se denomina mediana empresa.

Las pymes son de gran importancia por la generación de empleo, y se caracterizan por el uso intensivo de la mano de obra, por lo cual tienen un costo de capital más bajo en la creación de empleos; de igual manera, impactan en sectores con propensión al consumo, por lo tanto, su incidencia es fuerte y rápida, ya que preferentemente se orientan al mercado doméstico (Arteaga y Mora, 2014).

Son las industrias manufactureras las que inicialmente dan paso a los procesos de industrialización, por lo que se hace necesario determinar cuáles son aquellas industrias que han tenido desarrollo en los últimos años en el país.

Basándose en fuentes como la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA), durante el período de 1989-2009 las industrias manufactureras de Antofagasta han presentado un crecimiento industrial anual promedio en 20 años, de 9,7%, cifra bastante superior al promedio del crecimiento del PIB comprendido entre los años 1989 – 2009 (5,2%) de Chile. Este aumento se explica por el incremento de dos sectores: el de Industrias Básicas Metálicas no ferrosos (IBMNF) y el de Sustancias Químicas Industriales (SQI). Estos sectores eran y son los más importantes ya que capturan más del 70% del valor agregado. Se registra un cierto dinamismo el sector de Maquinaria y Equipo, mientras que el resto de los sectores manufactureros tuvo un crecimiento negativo, como muestra la tabla 1. El total de 7% de variación anual promedio entre la región de Antofagasta y Chile, sugiere que, el crecimiento promedio de Antofagasta (9%) fue mejor que el de Chile (2%), solamente cinco sectores tuvieron mejor desempeño en esta región. Se destaca el sector metalmecánico (maquinaria y productos metálicos) y las industrias básicas de metales no ferrosos. A la inversa, trece sectores registraron peor desempeño en la Región de Antofagasta que en Chile. Especialmente, los de bienes de consumo. Además, nueve sectores presentes en Chile, no aparecen en la tabla porque al no tener presencia en 1989 en Antofagasta, hacen que su tasa de variación quede indeterminada.

Tabla 1: Valor Agregado de las Industrias Manufactureras, región de Antofagasta (MM\$ de Diciembre de 2009)

	1989	2009	VAR (+)	VAR (-)	VAR (%)
I. No Existen y No Existían:					
Tabaco	0	0			
Textiles	0	0			
Cuero y P. de Cuero	0	0			
Calzado	0	0			
Ref. de Petróleo	0	0			
Barro, Loza y Porcelana	0	0			
Papel y P. de Papel	0	0			
II. Desaparecen:	35.383	0		-35.383	
Aparatos y Acc. Eléctricos	705	0		-705	
Vidrio y P. de Vidrio	215	0		-215	
Equipo Profes. y Art. Oftal.	78	0		-78	
Bebidas	14.139	0		-14.139	
Prendas de Vestir	45	0		-45	
P. de Caucho	973	0		-973	
Derivados Petrol. y Carbón	15.949	0		-15.949	
Madera y P. de Mad. No Muebl.	2.086	0		-2.086	
Muebles y Acc. No Metal.	141	0		-141	
Material de Transporte	1.053	0		-1.053	
III. Aparecen:	0	77.429	77.429		
P. Plásticos	0	169	169		
Otras Industrias	0	77.260	77.260		
IV. Crecen:	43.845	104.251	60.406		
Maquinaria	15.936	75.208	59.272		372%
Otros P. Químicos	23.308	23.526	218		1%
P. Metálicos	4.601	5.517	916		20%
V. Decrecen:	105.416	23.786		-81.630	
Básicas Hierro y Acero	31.408	5.789		-25.618	-82%
Otros P. no Metálicos	15.479	6.362		-9.117	-59%
P. Alimenticios	55.963	11.329		-44.634	-80%
Imprentas Editoriales	2.568	307		-2.261	-88%
SUBTOTAL:	184.644	205.466	137.835	-117.013	11%
S. Químicas Industriales	97.974	391.053	293.079		299%
I. Básicas de Metales no F.	518.991	4.146.786	3.627.795		699%
TOTAL	801.609	4.743.305	4.058.709	-117.013	492%

Fuente: Elaboración propia a partir de ENIA 1989-2009, 2017.

1.2. Análisis a los Factores Ambientales

1.2.1. Análisis al ámbito Político y Social del sector.

En los años treinta se creó la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), cuyo objetivo era la industrialización del país. Fue el organismo que sirvió para crear la infraestructura industrial a nivel nacional e intervino directamente en las regiones para descentralizar la actividad productiva. Con la creación del Instituto CORFO del Norte (INCONOR) en Antofagasta surgieron el Barrio Industrial, la Planta de Aguas Servidas, la Sociedad Industrial Nacional de Cemento.

En 1971, el gobierno de la Unidad Popular confeccionó un Plan Sexenal de Desarrollo Industrial para la Zona Norte del país. Según este plan la provincia de Antofagasta tendría una industria metal-mecánica, proveedora de servicios, piezas de desgaste, repuestos, equipos y maquinaria para el sector minero y de la construcción, con posibilidades de exportación. También se desarrollarían las manufacturas de cobre y una industria química inorgánica básica ligada a los recursos mineros no metálicos. Igualmente, se pretendía desarrollar las industrias de bienes de consumo y de materiales de construcción para satisfacer las necesidades de la población local. Además, se proyectó una planta de ácido sulfúrico aprovechando el contenido de los gases convertidores de Chuquicamata. De igual forma se consideró una planta ensambladora de camiones para la minería y una planta productora de vidrio.

En Julio de 1971, se había iniciado la construcción de una fábrica de Fideos y Pastas en la ciudad de Antofagasta. Se trataba de desarrollar un verdadero clúster¹ industrial y endógeno. Como resultado estas acciones, que fortalecían lo hecho durante los gobiernos anteriores, entre 1970 y 1973, el valor agregado de la industria manufacturera de la Región de Antofagasta creció a un 14,3% anual.

¹ Clúster: grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes, Porter, M.E.2000

Esta voluntad política para industrializar se interrumpe con el golpe de estado de 1973. No solamente se anularon la Ley del Cobre y la Zona Franca Alimenticia que permitían retener una parte del ingreso generado en la Región de Antofagasta, se eliminaron también las barreras arancelarias que protegían a la industria manufacturera y se mantuvo un dólar barato hasta 1982. La industria manufacturera sufrió también la mayor exposición de la economía chilena a las crisis internacionales. La de 1974-1975 golpeó a toda la economía y aquellas manufacturas que le sobrevivieron fueron embestidas por la depresión de 1982-1983.

A pesar de este panorama desfavorable para la industrialización a nivel nacional, en la Región de Antofagasta observamos un estancamiento industrial más que una drástica reducción. Este estancamiento industrial puede ser considerado un fracaso por postergar durante veinte años un proceso de industrialización que se venía logrando en las décadas anteriores.

Desde comienzos de los años noventa, durante el primer gobierno concertacionista (Aylwin, 1990-1994) se creó; y en el curso de los siguientes (Frei, 1994-2000; Lagos, 2000-2006; Bachelet, 2006-2010) se procuró perfeccionar y complementar, dentro de un marco de continuidad, una institucionalidad pública responsable de aplicar un conjunto de instrumentos orientados al desarrollo productivo y competitivo de las pymes. Gracias a estos últimos se han fomentado la asociatividad empresarial, la innovación y modernización tecnológica, la capacitación laboral, la inserción en cadenas productivas, el acceso al financiamiento y a los mercados externos y, más recientemente, la gestión y aseguramiento de la calidad, el desarrollo de nuevos emprendimientos y la articulación de las pymes a nivel territorial.

1.2.2. Análisis Económico del Sector.

Según el estudio realizado por Belmar y Maggi (2010), “Políticas e instituciones de fomento de las pyme en Chile”, para el año 2005 se habían levantado un total de 125

mecanismos de fomento productivo vigentes en Chile (Programa APYME USACH, 2005), 99 de los cuales se orientaban de preferencia a las pymes y el resto a las microempresas, los trabajadores por cuenta propia o los grupos sociales de carácter comunitario. A pesar de todos los mecanismos de fomento implementados, se puede constatar que en Chile, desde comienzos de los noventas a la actualidad la estructura en cuanto a proporción de empresas de los diferentes segmentos se ha mantenido estable. Sin embargo, la gran empresa le ha quitado terreno a la pyme tanto en materia de empleo como de ventas, lo cual refleja una eventual pérdida relativa de competitividad de este segmento y una mayor dificultad para mantenerse en los mercados ante las perturbaciones negativas de la economía. El desempeño exportador de la pyme en el período 1997- 2003 muestra un relativo deterioro. El número de empresas exportadoras aumenta de una manera discontinua, y aunque la proporción respecto del total de empresas exportadores se mantiene en torno al 54% su importancia en cuanto a valor exportado se reduce significativamente.

En Chile no existe un ente único que centralice la formulación de políticas y normativas orientadas a la pyme. Más de 20 instituciones públicas manejan actualmente los recursos estatales disponibles para desarrollar programas y políticas de fomento, lo que genera un contexto institucional bastante extenso y, por lo mismo, en ocasiones impenetrable y difícil de aprehender para los empresarios. A la institucionalidad pública debe agregarse un amplio conjunto de entidades privadas —asociaciones gremiales, corporaciones de desarrollo, instituciones financieras, cooperativas y organizaciones no gubernamentales— que operan como intermediarias “de segundo piso” del instrumental de fomento, así como cientos de empresas consultoras, de capacitación y consultores individuales que interactúan con las empresas en el marco de aplicación de los diferentes instrumentos. Los principales programas dependen, a los efectos de organización del aparato y presupuesto público, de los siguientes siete ministerios: 1. Ministerio de Economía, cuyas principales políticas e instrumentos se canalizan mediante la CORFO, los comités CORFO Innova Chile que hasta 2005 correspondía a dos fondos tecnológicos diferentes: el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI) y el Fondo Nacional de Desarrollo Productivo y Tecnológico (FONTEC) e Innova Bío Bío, y desde 2006 las agencias regionales de desarrollo productivo, más el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC). En la gestión de algunos instrumentos

participan asimismo otros servicios o institutos públicos o paraestatales como el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) y el Instituto Nacional de Normalización (INN). 2. Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN), que aborda algunas actividades de fomento productivo focalizadas en las microempresas y trabajadores por cuenta propia mediante el Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS); 3. Ministerio del Trabajo y Previsión Social, a través del Servicio de Capacitación y Empleo (SENCE); 4. Ministerio de Relaciones Exteriores, del cual depende la Dirección de Promoción de Exportaciones (ProChile); 176 CEPAL 5. Ministerio del Interior, que delega en la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) la tarea de administrar el componente de inversión en fomento productivo del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) a fin de apoyar iniciativas de los gobiernos regionales y municipales, con la posibilidad de establecer convenios con otras instituciones públicas como la CORFO o el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) en programas específicos de fomento como el Comité Innova Bío Bío⁵; 6. Ministerio de Agricultura, a través de la acción del Instituto de Desarrollo Agropecuario y, en menor medida, de entidades con facultades fiscalizadoras como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF); 7. Ministerio de Minería, que canaliza recursos mediante el Programa de Asistencia y Modernización de la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA) y acciones de fomento sectorial a cargo de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI).

En 1990, prácticamente no existían programas de fomento orientados a la pyme. Durante esta década se introdujeron algunos instrumentos bajo la lógica de cofinanciamiento precompetitivo para acompañar el proceso de desarrollo de las empresas, de preferencia de menor tamaño relativo, y facilitar su acceso a factores competitivos. Esta fue la inspiración de los instrumentos de fomento productivo implementados a contar de 1992 por la CORFO, el SERCOTEC y, con posterioridad, ProChile y el propio SENCE, complementando la franquicia tributaria en materia de capacitación con subsidios directos focalizados en los segmentos no usuarios de este beneficio. A nivel sectorial, las entidades dependientes del Ministerio de Agricultura, en particular el INDAP, fueron ampliando su oferta e integrando nuevas modalidades de apoyo a la gestión, capacitación y financiamiento de los pequeños

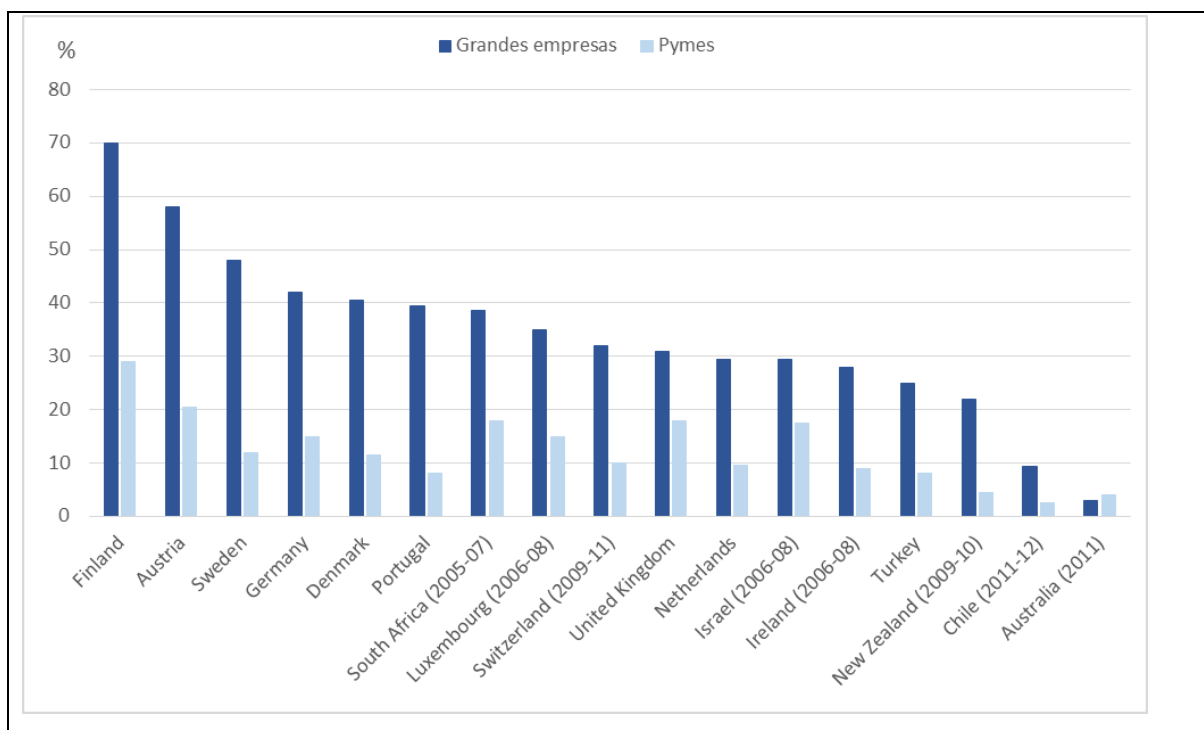
agricultores. Algo similar, aunque en menor envergadura, ocurrió a desde 1996 con los programas del Ministerio de Minería como el PAMMA y el fomento de la pequeña minería de la ENAMI. Finalmente, a nivel del Ministerio de Planificación y Cooperación, el FOSIS también incorporó iniciativas de capacitación, asistencia técnica a microempresarios y desarrollo productivo en el marco de los programas de lucha contra la pobreza.

A pesar de la trayectoria y continuidad de las políticas de apoyo y del nutrido soporte institucional que han recibido, en los últimos años se ha instalado a nivel de los líderes de opinión la idea de que las pymes constituyen un sector más bien “perdedor” de la economía, por lo cual sería necesario revisar a fondo las políticas de apoyo a este segmento y, en consecuencia, los mecanismos que permiten canalizar dicho apoyo. Las críticas se centran en el hecho de que pese a la diversidad de instrumentos disponibles, así como la mayor cantidad de recursos que le han destinado entidades como la CORFO, el INDAP y el SENCE a las empresas de menor tamaño, no se ha logrado dar respuesta a los problemas de carácter estructural más relevantes del sector como el acceso al financiamiento a largo plazo, la inserción competitiva en los mercados y la actualización tecnológica.

Con respecto al sistema nacional de innovación de Chile, se puede indicar que, tiene como objetivo coordinar a las distintas instituciones públicas vinculadas a la implementación de los planes y programas de innovación contenidos en la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento del país.

El sistema propuesto antes del periodo 2014-2018 no contemplaba la interacción entre el sistema público y el sistema privado, además de tener una muy baja transferencia de conocimiento, ya que los investigadores no se encontraban alineados con la realidad productiva del país, y esos esfuerzos no transforman conocimiento de innovación.

Gráfico 1: Empresas que colaboran en innovación con instituciones de educación superior o instituciones públicas de investigación.



Fuente: OCDE, en base a Eurostat (CIS-2010) y fuentes nacionales 2013. Para la cifra de Chile los años corresponden a 2011 - 2012

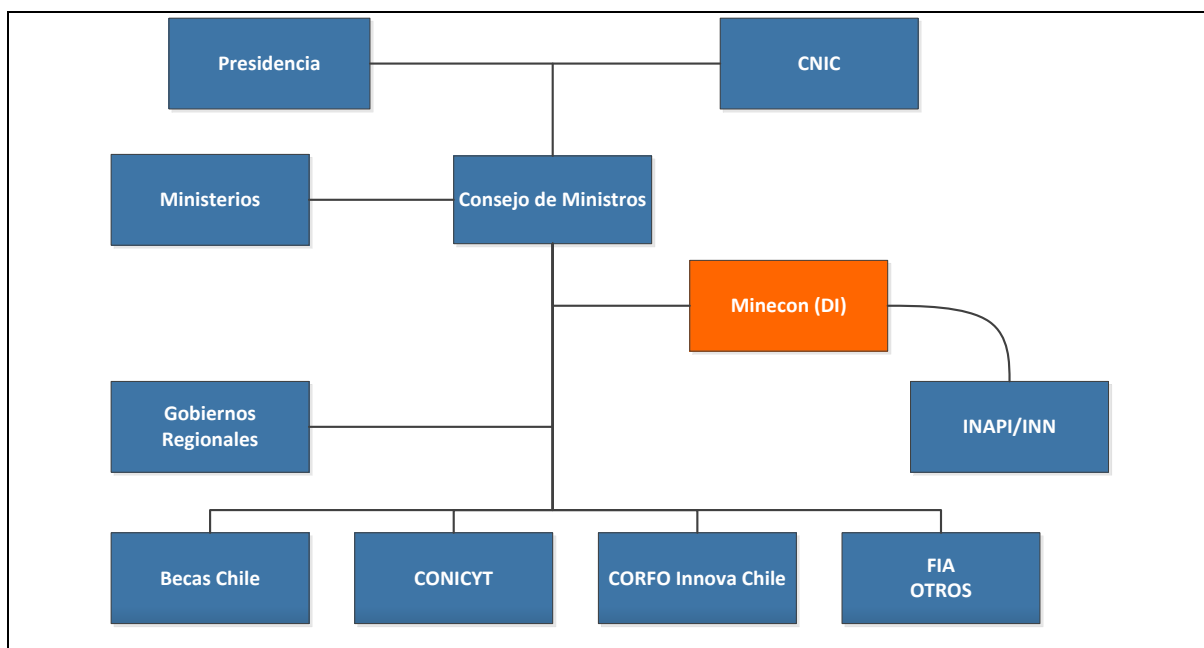
En el Gráfico 1, se presenta el porcentaje de empresas que colaboran en innovación con instituciones de educación superior o instituciones públicas de investigación. Sin embargo, en las nuevas políticas de innovación se han tomado estas falencias mejorando los vínculos entre empresas y universidades. El nuevo plan de innovación posee 4 ejes principales:

1. Democratizar las rutinas de innovación tanto en nuestras pequeñas y medianas empresas, sector público y en la sociedad.
2. Contribuir a diversificar la matriz productiva.
3. Incrementar la producción de nuevo conocimiento (I+D) y la conexión de las empresas con la producción de dicho conocimiento, vía transferencia tecnológica.

4. Fortalecer la institucionalidad de forma de potenciar el impacto de la acción pública, así como la capacidad de realizar seguimiento y evaluación de los recursos destinados a esta área.

Según el Plan Nacional de Innovación 2014-2018 el Estado de Chile tiene el rol de facilitar, convencer y apalancar el esfuerzo privado, y proveer de una estrategia y orientación compartida; sin embargo no se puede apreciar en el respectivo organigrama del Sistema nacional de Innovación (figura 1), una propuesta de vinculación, siendo indispensable para esto, la cooperación público-privado, ya que lo que se plantea en este Plan Nacional de Innovación es mitigar de manera coordinada las dificultades y desincentivos que generan esta falta de vinculación o fallas de mercado, potenciando expandir los procesos de innovación en las empresas, aumentando las investigaciones e innovación y promoviendo una cultura de innovación dentro del territorio nacional.

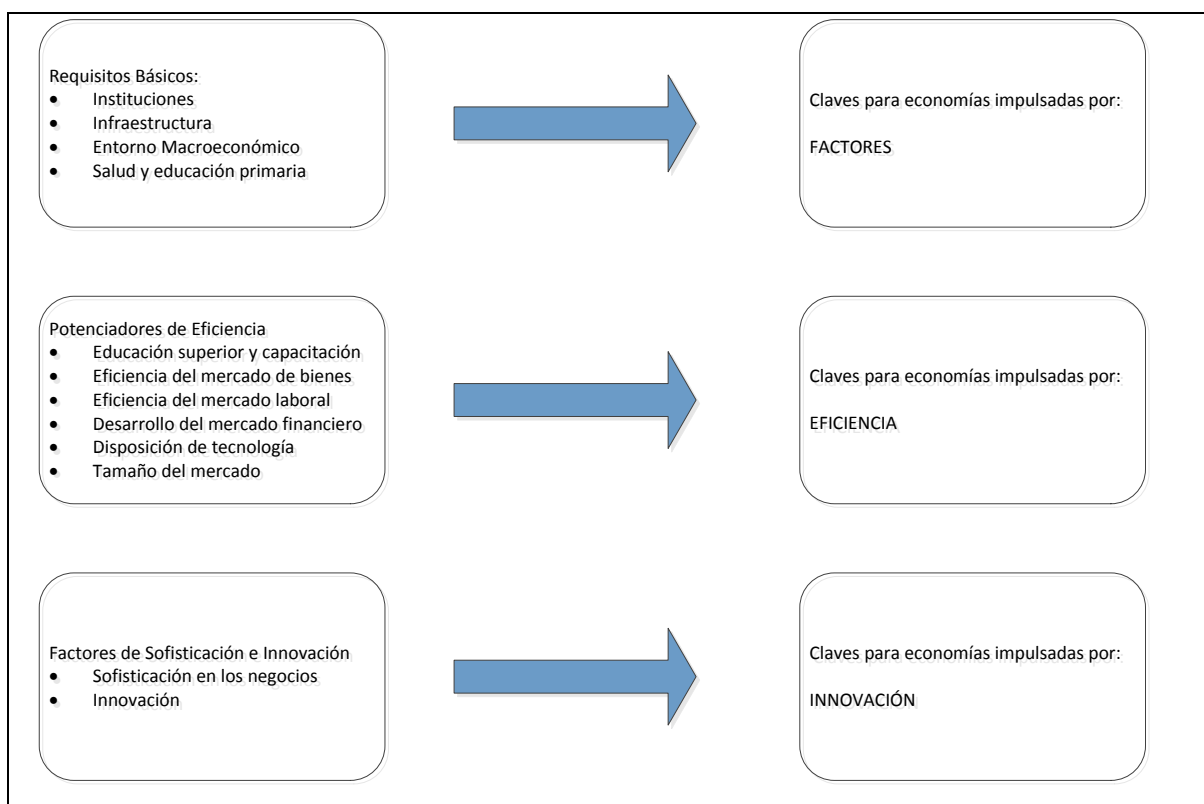
Figura 1: Organigrama Sistema Nacional de Innovación, Chile.



Fuente: Ministerio de Economía. Recuperado de <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/sistema-nacional-de-innovacion>.

De acuerdo al Ranking Global de Competitividad 2016- 2017 del Foro Económico Mundial formado por 12 pilares, los pilares son agrupados en tres grandes subíndices: Requerimientos básicos, Factores de eficiencia y Factores de innovación, los cuales se encuentran representados en la Figura 2.

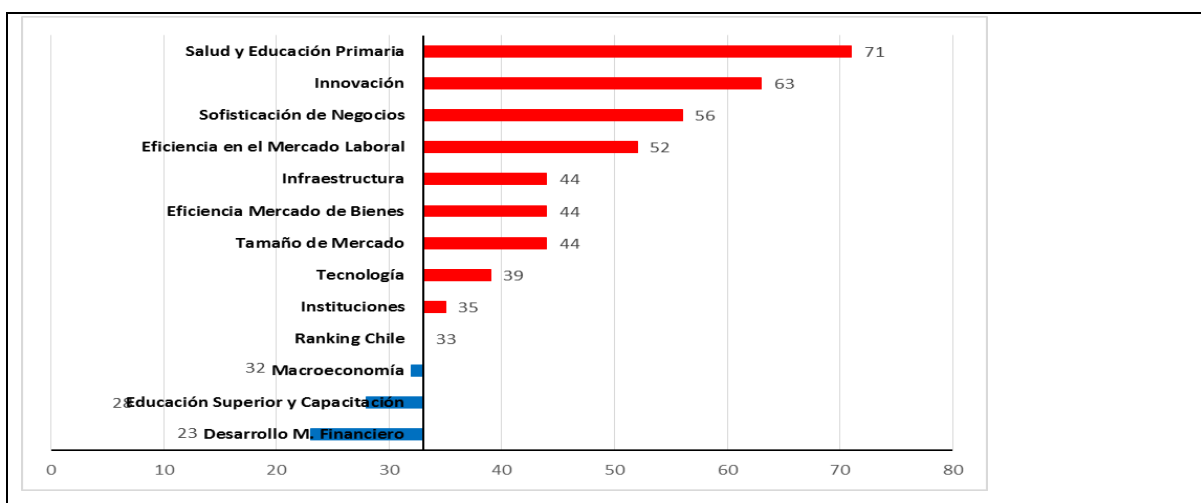
Figura 2. Agrupación de los pilares en subíndices.



Fuente: Índice de competitividad Global 2016-2017. Chile. Guzmán and Medina 2016.

Chile es en la actualidad la economía más competitiva de América Latina, posicionado en el lugar 33 a nivel mundial, por tal motivo se analizan sistemas de innovación de otros países, se compara sus fortalezas y debilidades según su posición relativa en cada uno de los 12 pilares. Gráfico 2.

Gráfico 2: Ranking de Chile en cada uno de los pilares del Índice de Competitividad



Fuente: Índice de competitividad Global 2016-2017. Chile. Guzmán and Medina 2016.

Según lo observado en el gráfico, las fortalezas de Chile están radicadas en tres áreas, el análisis se realiza respecto al año 2015. (Análisis extraído de Índice de competitividad Global 2016-2017. Chile. Guzmán and Medina 2016):

- **Desarrollo del mercado financiero** (23) empeoró 2 posiciones, a pesar de lo anterior, este pilar es el que obtiene la mejor evaluación para Chile, convirtiéndose de esa forma en la principal fortaleza del país.
- **Educación Superior y Capacitación** (28) Mejoró cinco lugares respecto a 2015 (del puesto 33 al 28), transformándose en el segundo mejor pilar que tiene el país, lo que lo convierte en una de sus fortalezas. Este hecho es destacable, considerando que en el año 2008 Chile ocupaba el puesto 50.
- **Macroeconomía** (32) Sigue siendo una de las fortalezas de la economía chilena, a pesar de haber empeorado nuevamente, retrocediendo, por tanto, 3 posiciones respecto al año pasado. Dada la coyuntura internacional, este pilar es muy relevante para las empresas y por consiguiente para la competitividad de un país

Aunque estas fortalezas le han permitido al país aumentar su nivel de desarrollo económico, se puede observar que sus debilidades son 9 pilares los cuales presentan una posición

relativa peor que el ranking global. Sobresaliendo negativamente, - tal como en otras oportunidades:

- **Salud y Educación Primaria** (71) Es uno de los principales desafíos pendientes. Si bien es la principal debilidad del país, se ha avanzado últimamente 3 puestos (del lugar 74 al 71). La percepción sobre la calidad de la educación primaria retrocede nuevamente, llegando a la posición 111, lo cual posiciona a Chile en el 25% de los países analizados con peor ubicación en esta variable.
- **Innovación** (63) muestra un preocupante retroceso de trece puestos, lo cual lo convierte en el segundo pilar peor evaluado en el caso de Chile.
- **Sofisticación de los Negocios** (56) sufrió una caída de tres posiciones (56 versus 53 en 2015), por lo cual en este año se alcanza la peor posición desde el año 2007 a la fecha. En conjunto con salud y educación primaria e innovación, este es uno de los pilares que presenta los mayores desafíos para el país. Resulta fundamental avanzar en esta área si se desea lograr un mayor desarrollo económico en el mediano plazo y mejorar la competitividad del país.
- **Eficiencia en el mercado laboral** (52) Rompe la tendencia negativa mostrada en los últimos años, y de manera importante, pues respecto al 2015 se mejoró 11 posiciones (del puesto 63 al 52). Aun así, la posición actual dista bastante de la mejor posición alcanzada el año 2007, cuando nos ubicamos en el puesto 14, y de hecho, actualmente es el cuarto pilar con peor ranking de Chile.
- **Tamaño de mercado** (44) mantuvo la posición del año anterior.
- **Eficiencia mercados de bienes** (44) Muestra nuevamente una caída, en este caso de 4 puestos, (la menor ubicación de los últimos 10 años). En este caso, uno de los peores indicadores es el grado de concentración del mercado (posición 128).
- **Infraestructura** (44) Si bien solo se mejoró en una posición, el pilar Infraestructura confirma el término de la tendencia negativa que había mostrado desde el año 2009 hasta el año 2014. Se muestra que la variable calidad de las carreteras experimentó una caída de 23 posiciones entre el año 2010 (12) y 2015 (35). En esta oportunidad, se avanzó 5 puestos, ubicando a Chile en la casilla 30. En el caso de la calidad de la

infraestructura de ferrocarriles volvemos a retroceder, ubicándonos en el puesto 80. Respecto a infraestructura portuaria, se mejora una posición respecto al año pasado, ocupando, por tanto, el puesto 34. Finalmente, este año se empeora de manera importante en la calidad de la infraestructura del transporte aéreo, donde se ocupa el puesto 47, retrocediendo 11 posiciones respecto al año anterior.

- **Tecnología** (39) mantuvo la posición del año anterior.
- **Instituciones** (35), una de las fortalezas de Chile, tanto interna como externamente, han sido las Instituciones, sin embargo, este indicador, al igual que el año anterior, vuelve a retroceder, lo que es una señal de preocupación.

La principal conclusión es que Chile todavía presenta importantes déficits en el progreso de los requerimientos básicos tales como Salud y Educación primaria, lo que le impide lograr un desarrollo robusto y estructural para la economía.

1.2.3. Análisis en el ámbito legal y normativo.

A pesar de no existir un estándar internacional para la innovación, se han detectado en varios países la aparición de normas de alcance nacional que pretenden ayudar a las empresas a innovar mediante una gestión sistematizada y normalizada. En este sentido, se han detectado los casos de España, Reino Unido, México, Brasil, Portugal, Francia y Dinamarca. Tabla 2.

Tabla 2: Resumen de Normativas Específicas de Innovación

PAIS	NORMA
ESPAÑA	UNE 166002:2014 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.
DINAMARCA	DS-hae fte 36:2010 – Vejlednin for brugerorienteret innovation
REINO UNIDO	BS 7000 – 1:2008 Design Management Systems – Part 1: guide to managing Innovation.
FRANCIA	PR FD X50-271 Management de l’innovation (previsto 2013) X50-901:1991 Management de projet et innovation-Aide mémoire à l’usage des acteurs d’un projet d’innovation.
PORTUGAL	NP4457:2007 Gestão da Investigação (IDI). Requisitos do sistema de gestão da IDI.
MÉJICO	NMX-GT-003-IMNC-2008 Sistema de gestión de la tecnología-Requisitos
BRASIL	ABNT NBR 16504-2011-Directriones para Sistemas de Gestão da Pesquisa, do Desenvolvimento e da Inovação (PO&I).

Fuente: Mir, 2010.

En el caso de España para la norma UNE 166002:2006 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i ya existen los primeros estudios de casos documentados en varios sectores: industrial, construcción y biomédico, (Mir and Casadesús., 2008; Romero et al., 2010) que indican los beneficios de la implantación de sistemas de gestión de la innovación conforme a la norma UNE 166002.

Entre los beneficios que aporta la implantación de la norma UNE 166002 y la gestión conforme a sus requisitos, los más destacables son:

- Fomentar y sistematizar las actividades de I+D+i desarrolladas por la organización.
- Proporcionar directrices para organizar y gestionar eficazmente la I+D+i.

- Asegurar que no se pierden actividades susceptibles de generar tecnologías propias y/o patentes o modelos de utilidad.
- Disponer de un proceso de reconocimiento de las tecnologías emergentes o nuevas tecnologías no aplicadas a su sector.
- Potenciar la I+D+i como un factor diferencial de competitividad.
- Ayudar a planificar, organizar y controlar las áreas de I+D+i, incorporando indicadores para optimizar y evaluar la gestión.
- Garantizar la correcta aplicación de las bonificaciones fiscales por actividades de I+D+i. Norma UNE 166002.

La empresa AENOR filial Chile, posee la distribución exclusiva de las normas UNE 166002:2014 Gestión de la I+D+i, donde sólo una sola empresa se encuentra certificada en UNE 166002, otra en UNE 166001 y 5 empresas/instituciones, en proceso de implantación, sin fecha para certificar aún.

1.2.4. Análisis en el ámbito tecnológico del sector.

Para la determinación de información sobre el ámbito tecnológico del sector, fue necesaria la aplicación de una encuesta específica a las unidades de investigación definidas en el proyecto denominado el caso de estudio debido a que en la actualidad no existe una herramienta que mide el nivel tecnológico de las pymes del sector Metalmecánico pertenecientes a la segunda región de Antofagasta. Como resultado de la aplicación de esta encuesta, la que está en el marco del desarrollo de una tesis de pregrado de la Facultad de Ingeniería, departamento de Ingeniería Civil Industrial, generación de información tecnológica, de pymes de la segunda región, Antofagasta Chile, 2015, se puede indicar lo siguiente:

La encuesta tomó en cuenta diversas variables que servirían para poder describir a las empresas en estudio, generando conclusiones del tipo comparativo entre las mismas empresas.

Los tipos de productos que se generan en estas empresas no están definidos porque la mayoría de los trabajos de las actividades principales son realizado a pedidos de los clientes, por lo que su forma de trabajar es por proyecto. En contados casos es posible crear producciones por lote, intermitente, ya que depende de las cantidades de pedidos que reciban y si los productos solicitados son comunes.

En la mayoría de las empresas encuestadas se encuentra presente la realización de algún tipo de trabajo de información, lo que demuestra su interés en desarrollar el ámbito de los productos. El poseer un sistema de calidad ayuda a ir mejorando falencias para poder dar a los clientes productos que cumplan con sus requerimientos, y en el tema de la capacitación de los empleados se distingue el objetivo de proyectarse a futuro, contando con personal calificado para poder afrontar todos los avances tecnológicos que van surgiendo. En base a estas variables medidas se prospecta que el grupo en estudio si posee desarrollo tecnológico, afirmación en base al diagnóstico tecnológico, fundamentado en encuestas estandarizadas, realizado por la tesis de pregrado “Generación de información tecnológicas, de pymes de la segunda región, Antofagasta, Chile”, Berrios, K., 2014, Universidad de Antofagasta

Este nivel tecnológico, se subdividió en dos áreas, a) física e b) intelectual. En cuanto a lo físico se refiere a las maquinarias que poseen, cuentan con la tecnología necesaria porque un porcentaje de más del 60% de herramientas es especializado y de última generación, siendo las primeras las más utilizadas. El aspecto intelectual se subdivide en dos actividades, las de diseño y mejoras y las del proceso productivo. Los resultados son coherentes, debido a que en la etapa de diseño se requieren más conocimientos especializados siendo el nivel educacional mayor el que predomina. En cuanto a las actividades de procesos productivos, los trabajadores con nivel superior se ven notoriamente disminuidos lo cual es lógico debido a que para esta actividad no es necesario tanto conocimiento técnico sino que se priorizan las habilidades y la experiencia de los trabajadores.

No se puede dar una clasificación del nivel de tecnología que poseen las empresas. Sin embargo, se puede inducir que debido a los porcentajes elevados tanto en las herramientas especializadas y en los conocimientos de sus trabajadores.

En cuanto a recursos intelectuales cabe destacar que comparando con los resultados que muestra, Atienza y Aroca, (2012) este grupo de empresas cuenta con un promedio muy superior al que tiene la región por lo menos hasta el año 2009, ya que entre Universitarios y Técnicos era de un 40.5% y estas empresas en promedio tienen para el área de diseño un 84% y para el área de procesos un 61%. Anexo 1 (formato de encuesta aplicada).

La adquisición de equipos sugiere de alguna forma la entrada a la empresa de nueva tecnología, se llega a la conclusión de esto debido a que la mayoría son maquinarias nuevas y no de segunda mano, las que presentan nuevas y mejores tecnologías por lo cual se puede inferir que las empresas poseen gestión tecnológica en cuanto a sus recursos físicos se refiere.

Las actividades de innovación se presentan más bien como mejoras, lo que sigue la tendencia que se muestra a nivel regional según lo propuesto por Atienza y Aroca, (2012). Según estas variables se puede decir que las empresas tienen gestión tecnológica en cuanto a sus recursos intelectuales.

El impacto de las mejoras o innovaciones según los mismos empresarios se reflejan en el aumento de las ventas y en la reducción de costos, la primera porque al entregar mejores productos o servicios se van haciendo de prestigio en el mercado o vuelven a atender solicitudes de los clientes satisfechos con sus mejoras, y en la reducción de costos, estos resultados vuelven a coincidir con el estudio regional de Atienza y Aroca (2012).

1.2.5. Proyecto “Mejoramiento de las pymes metalmecánicas regionales, por medio de un programa de competitividad e innovación”

Este proyecto se convirtió en la principal fuente de información para las 3 investigaciones propuestas en la tesis, lo que permitió un mayor acercamiento a las empresas, además de un conocimiento específico de cada una de ellas en sus actividades de innovación.

El proyecto fue financiado para trabajar con 20 empresas del rubro metalmecánica, y tiene por finalidad dejar instalada en las empresas seleccionadas, las capacidades para plantear, administrar y gestionar un sistema de innovación y de competitividad. El año de adjudicación fue 2013 y su realización el año 2014. El proyecto obtuvo fondos del gobierno regional de Antofagasta por medio del fondo de innovación para la competitividad (FIC, región de Antofagasta) y el presupuesto adjudicado fue de 150 mm\$. El proyecto tenía la finalidad de apoyar a las empresas metalmecánicas de la región y provocar un adelanto o mejor paso para que se empiecen a transformar hacia el camino de la innovación. En un principio el ideal de este programa era participar con 20 empresas a las cuales se le asignaba un ingeniero y un ayudante de ingeniero para lograr los objetivos planteados del programa en cada empresa, la cual era apoyo en la aplicación de los conocimientos adquiridos en el diplomado que participaban 2 personas de cada empresa, y en forma adicional se gestiona la implementación preliminar del sistema de gestión de la innovación adaptado a la cultura de la empresa, para ello también se asignó a cada empresa un psicólogo laboral para determinar dichos parámetros.

La unidad que desarrolló el proyecto fue la unidad que pertenece al grupo de investigación y fomento productivo que lidera Dr Luis Sanchez y Dra Marinka Varas, ambos académicos pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antofagasta, que en el transcurso de los años se ha convertido en el centro de pilotaje desierto de atacama CPDA-Universidad de Antofagasta. Como resultados logrados, se pueden mencionar que ha sido un proyecto exitoso, ya que de las 20 empresas que comenzaron el programa terminaron el mismo número de ellas, lo cual es notorio para la exigencia y pretensiones requeridas. Por otro lado 11 empresas terminan el proyecto con todas sus actividades asociadas, lo que les

significa varias ganancias a su haber: 2 personas de cada empresa participan y se titulan de un diplomado en gestión en desarrollo de proyectos de innovación; Una cartera de 5 proyectos que pueden ser de innovación como de mejoras organizacionales; Diseño del sistema de gestión de la innovación hecho a la medida y cultura de la empresa; inicios para fomentar la cultura de la innovación en términos organizacionales; Se explica y entiende la importancia y ganancia de postular a fondos públicos de innovación; Se rompe el prejuicio sobre lo engorroso y complejo de los instrumentos públicos de postulación; Se rompe el prejuicio sobre lo poco ético, poca confianza de las entidades públicas que promueven estos recursos fiscales. Cualquier otra información significativa con el desarrollo y resultados logrados. Como resultado institucional es que este proyecto dio paso a la adjudicación de otro proyecto FIC, región de Antofagasta centro de pilotaje desierto de atacama a raíz de ese proyecto y con la continuación como CPDA, las empresas han creído en el sistema y en el apoyo que se brinda a la comunidad empresarial, acudiendo para darles soluciones y apoyos en temáticas de innovación. Como impacto futuro de ese proyecto se puede mencionar que dos de los ingenieros asignados a esas empresas, una vez terminado el programa, fueron contratados por ellas para la continuidad y mejora de la organización.

El programa se basa en el planteamiento de tres ejes:

- Programa de Coaching
- Diplomado
- Implementación del Sistema de Gestión de la Innovación.

El Programa de Coaching se trabajó con los gerentes de la empresa, logrando disminuir la resistencia al cambio. Fue dirigido por el psicólogo Luis Piquimil, y las etapas desarrolladas fueron: encuesta de clima laboral, consenso de los resultados de la encuesta y proposición de coaching (entrenamiento). Se realizaron un mínimo de 3 coaching por empresa.

El Diplomado se realizó a dos personas de cada empresa, relacionadas con el proceso y/o toma de decisiones, con la finalidad de certificar su capacitación en las temáticas de innovación, para apoyar la implementación del Sistema de Gestión de la Innovación. El diplomado constó de 6 módulos de un mes cada uno, donde en cada uno de los cuales se plantearon trabajos prácticos apuntando en la dirección de la implementación buscada.

El tercer eje y eje principal es la implementación del Sistema de Gestión de la Innovación. El personal de empresa plantea, organiza, prioriza, mantiene y desarrolla una cartera de Proyectos de Innovación, de los cuales se apoya la postulación de proyectos a alguna entidad de fomento productivo; se asignó un ingeniero y un alumno memorista para este apoyo. Se comenzó con una encuesta inicial a la empresa, retiro de evidencia o información de los diferentes procesos (productivos, contables, administrativos, etc.), se contrastó la información de la encuesta inicial con las observaciones y análisis realizados por el ingeniero y memorista, para mostrar a la empresa su brecha inicial, con ello se detectó la cartera global de proyectos (de mejora y de innovación), de los cuales se trabajó solo con la cartera de proyectos de innovación, y se eligió un proyecto base, para desarrollo durante las diferentes fases del programa.

1.3. Planteamiento Científico de la Investigación

1.3.1. Problema de Investigación.

Nuestro país ha mantenido un sostenido retroceso en los últimos años, en lo que concierne al índice de desarrollo de competitividad, elaborado por el Foro Económico Mundial (WEF). El año 2015, Chile se ubicó en el nivel más bajo en el ranking de los últimos 10 años, lo que confirma una tendencia negativa.

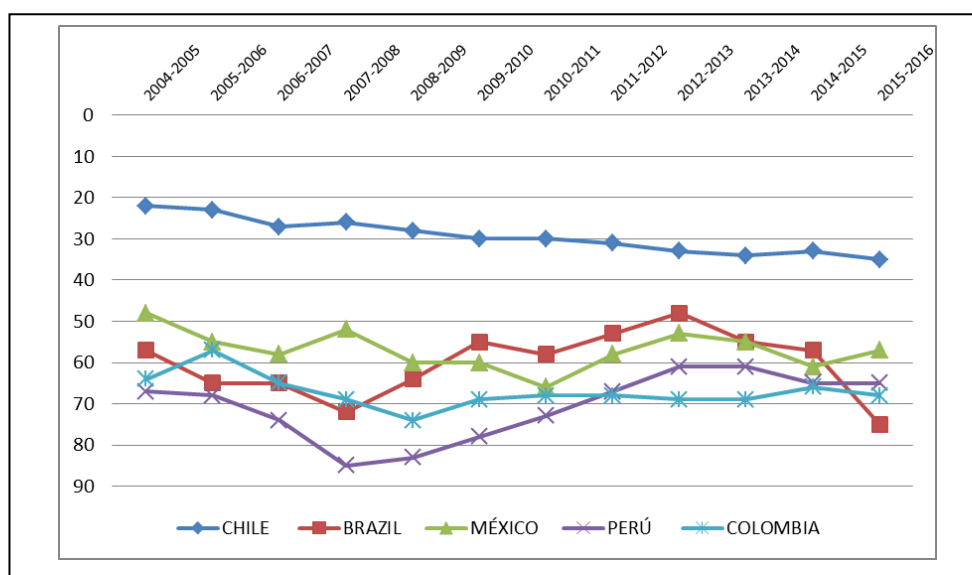
El índice de Competitividad Global (ICG) se mide anualmente sobre la base de tres subíndices: Requerimientos básicos (26.3%), Potenciadores de Eficiencia (50%) y Factores de Sofisticación e Innovación (23.7%). Estos subíndices están compuestos por 12 pilares: Instituciones, Infraestructuras, Entorno Macroeconómico, Salud y Educación Primaria, Educación Superior y Capacitación, Eficiencia del Mercado de bienes, Eficiencia del Mercado laboral, Desarrollo Financiero, Disposición de tecnología, Tamaño del Mercado y Sofisticación en los negocios e Innovación.

Este índice no solamente muestra el ingreso per cápita de las naciones, sino también mide cómo utiliza un país sus recursos y capacidad para proveer a sus habitantes de un alto nivel de prosperidad.

Aun teniendo esta caída en el ranking, nuestro país sigue liderando la posición en el ranking para la región de Latinoamérica y el Caribe. No obstante, se puede indicar que la economía chilena se está rezagando en el ambiente regional latinoamericano, donde antes lideraba, sin dificultad, y en una región donde la competencia es más fácil que en Asia, donde están los verdaderos y más fuertes competidores de Chile (Garcés, 2009).

El año 2015 se amplía la brecha de Chile entre Perú y Brasil, pero hay un acercamiento entre México y Colombia; ver figura 3.

Figura 3: Chile, Ranking histórico Índice de Competitividad Global



Fuente: Informe de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, 2015

El establecimiento de una trayectoria de alto crecimiento económico e inversión, el aumento del ingreso per cápita, la inflación bien contenida y los excedentes fiscales han sido hechos recurrentes. Sin embargo, persiste una preocupante dicotomía entre los buenos resultados macroeconómicos y lo limitado de aquellos relativos a las variables humanas

subyacentes, especialmente en educación, salud e innovación, lo cual permite otorgar baja sustentabilidad a los resultados en cuanto a competitividad internacional y estabilidad macroeconómica (Riveros y Báez 2014).

Se puede indicar que las principales debilidades del país para el año 2015, se observaron en los pilares: Salud y Educación Primaria, Eficiencia en el Mercado Laboral y Sofisticación de los Negocios. Según el informe de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2015), Chile presentaba deficiencias en relación a la competitividad en comparación al grupo que se encuentra según su ranking, sobre todo en los aspectos de salud y educación primaria, tecnología, sofisticación de los negocios, innovación e infraestructura.

Al buscar un crecimiento impulsado por la innovación, es fundamental entender los importantes roles que poseen el sector público como el sector privado y como lo desarrollan. Esto requiere no solo entendimiento de los diferentes ecosistemas entre estos sectores, público y privado, pero especialmente reconsiderando qué es lo que el sector público está aportando a este ecosistema. La suposición de que el sector público puede incentivar la innovación liderada por el sector privado (a través de subsidios, reducciones de impuestos, fijación de precios del carbono, bancos de inversión verdes) consiste en un reclamo que se propaga fuertemente en el Reino Unido, pero no solo frente a la reciente crisis y el consiguiente déficits, ya que no explica los numerosos ejemplos en los que la fuerza empresarial líder vino del estado en lugar del sector privado. Siendo una responsabilidad del Estado ser motor de innovación y generación de riqueza. Muzzacato, M. 2011.

En cuanto a innovación, el país también presenta retrasos, que lo ubican en una situación muy desmejorada respecto del mundo OCDE, pronosticando escaso potencial de crecimiento con mayor contenido de valor agregado y mayor productividad. Como se dijo, la innovación es importante cuando se aplica en el contexto de una mejor utilización de los recursos existentes para lograr mejores resultados, especialmente cuando se trata de la

calidad en materia de educación y salud. O sea, la innovación podría permitir elevar la calidad en estos ámbitos, aumentando los niveles de competitividad de las naciones.

Como definición de competitividad se puede indicar que consiste en “la capacidad de una región a largo plazo para promocionarse económicamente frente a otras regiones, a través de la implementación o mejora de tecnología, infraestructura, aspectos institucionales, educación, cohesión social y desarrollo sostenido”, (Daza, 2014).

La competitividad incluye la innovación como resultado de la incorporación de las capacidades humanas junto a las capacidades productivas y organizacionales para el logro de la transformación productiva; define los procesos y mecanismos que garantizan la eficiencia, eficacia y efectividad.

Las pymes se han catalogado como muy importantes para la economía en general por su potencial de generar empleo, su capacidad de producir ingreso para los sectores débiles, por ampliar la base del sector privado, por contribuir a reducir la concentración del poder económico, por su aporte al producto interno bruto, entre otras, (Sánchez and Bañón, 2005). Esto convierte a las pymes en un significativo aporte al aumento de competitividad de las regiones.

Boscherini and Yoguel, (1996) y Rothwell and Dodgson (1994), sostienen que las actividades innovativas no están necesariamente asociadas al tamaño de las firmas. Mientras las firmas grandes tienen ventajas materiales por disponer de mayores recursos tecnológicos y financieros, las pymes tienen ventajas de comportamiento que se sustentan en su dinamismo empresarial, la flexibilidad interna y la velocidad de respuesta frente a cambios externos, es decir, una cultura organizacional que transforma más eficientemente las competencias y aprendizajes en procesos innovativos (Vindas, 2008).

Las actividades innovativas en las pymes se caracterizan por un elevado grado de informalidad, lo que se manifiesta en los siguientes rasgos:

- Las empresas no cuentan con una estructura específica, debido a la ausencia de recursos gerenciales y financieros asignados presupuestariamente ad-hoc;
- Las innovaciones se efectúan en los distintos departamentos de diseño, producción y ventas de las empresas en lugar de realizarse en laboratorios o áreas administrativas, específicas de I&D;
- Debido a la informalidad de la experiencia innovativa.

Las pymes presentan serias dificultades al momento de definir estrategias asociadas a sus estructuras organizativa y proyectando la evolución de su capacidad competitiva y poder de mercado en el mediano y largo plazo, lo que como consecuencia modela las características del proceso de innovación que desarrollan, generando complicaciones para formalizar y difundir al interior de la organización los conocimientos tecnológicos adquiridos a partir del desarrollo de actividades innovativas, limitando, en parte, la productividad y eficiencia de las actividades innovativas (Vindas, 2008).

Miranda y Sánchez (2010), constataron que la gran minería del cobre chileno es una de las industrias más desarrolladas y tecnologizadas del país; sin embargo sus pymes proveedoras aún están lejos de los niveles de desarrollo de sus contratantes. Esto debido en parte a sus bajos niveles de desarrollo tecnológico, escasa innovación y sofisticación de sus procesos de negocios.

El avance de una actividad virtuosa que conduzca a elevar el estándar de desempeño de nuestra región, requiere de un ambiente y un contexto que favorezca la innovación, estimulada tanto por el sector público como por el sector privado donde la colaboración entre Universidades e Industrias para el desarrollo de I&D resulta central en el proceso (Riveros y Báez, 2014).

Los antecedentes entregados con anterioridad se presentan en el siguiente esquema (tabla 3), donde se identifican las causas y consecuencias de las problemáticas abordadas.

Tabla 3: Identificación de Causas y Problemas del Proyecto de Investigación.

Síntomas	Causas
Retroceso de Chile en el índice de competitividad, como consecuencia no se genera crecimiento con desarrollo. Situación de Chile desmejorada respecto del mundo OCDE, pronosticando escaso potencial de crecimiento con mayor contenido de valor agregado y mayor productividad. Implementación de diversas políticas asociadas al fomento de las pymes, sin foco definido. Informalidad en las actividades innovativas propias de las pymes, ausencia de recursos gerenciales y financieros asignados presupuestariamente. Dificultad de las pymes para formalizar y difundir al interior de la organización los conocimientos tecnológicos adquiridos a partir del desarrollo de actividades innovativas. La gran minería del cobre chileno es una de las industrias más desarrolladas y tecnologizadas del país; sin embargo sus pymes proveedoras aún están lejos de los niveles de desarrollo de sus contratantes.	Buenos resultados macroeconómicos pero limitado desarrollo de las variables humanas subyacentes, especialmente en educación, salud e innovación, lo cual permite otorgar baja sustentabilidad a los resultados en cuanto a competitividad internacional y estabilidad macroeconómica. Pese a la diversidad de instrumentos disponibles, y la mayor cantidad de recursos que le han destinado entidades como la CORFO, el INDAP y el SENCE, no se ha logrado dar respuesta cabal a los problemas de carácter estructural más relevantes del sector como el acceso al financiamiento a largo plazo, la inserción competitiva en los mercados y la actualización tecnológica. Limitada productividad y eficiencia de las actividades innovativas, que se desarrollan con insuficientes procedimientos normalizados.
Diagnóstico del problema. En la región de Antofagasta se presenta un estancamiento industrial, con la consecuente baja en los niveles de competitividad, sobre todo en los aspectos de salud y educación primaria, tecnología, sofisticación de los negocios, innovación e infraestructura.	
Pronóstico del problema. Si se mantiene la situación diagnosticada es posible un aumento de las brechas de la región y el país con respecto a sus índices de desarrollo, en América Latina y sobre todo en países OCDE.	
Control del pronóstico. Se hace necesario elevar el desempeño de la región de Antofagasta, fomentando e incrementando las actividades de innovación que potencien un desarrollo y crecimiento con valor agregado, productividad y capacidad para proveer a sus habitantes un adecuado nivel de prosperidad. Implementación de sistemas de fomento que potencie la industrialización de la región. Focalización de las políticas de fomento a las pymes de la región dando respuesta a las problemáticas de financiamiento a largo plazo, competitividad y actualización tecnológica. Establecimientos de procedimientos normalizados para la implementación de sistemas tecnológicos y de innovación en las pymes de la región.	

FUENTE: Elaboración propia, 2017

Con las ideas anteriormente expresadas y teniendo en cuenta la importancia del sector industrial de pymes proveedoras de la minería en la región de Antofagasta, se expresan la formulación del problema, a partir de la definición de la pregunta general, y la sistematización del problema, mediante preguntas específicas de la investigación.

A) Formulación del Problema.

Planteamiento de la Pregunta General de la Investigación.

1.-¿Cómo aumentar el desarrollo industrial con valor agregado y un alza en los niveles de competitividad en la región de Antofagasta y por ende en el país?

B) Sistematización del Problema.

Planteamiento de las Preguntas específicas de la investigación.

2.- ¿Cómo se pueden obtener las ventajas competitivas sostenibles en las organizaciones?

3.- ¿Cómo aumentar el valor de los productos y servicios que ofrecen las pymes proveedoras de la minería en la región de Antofagasta?

4.- ¿La elección de un modelo de Innovación, depende de las variables internas de la organización o depende de las variables externas tales políticas gubernamentales y marco regulatorio de la región?

5.- ¿Es la IA una herramienta que permitirá potenciar la innovación en las pymes?

6.- ¿Puede la gestión del conocimiento apoyar la estrategia de IA?

7.- ¿Cómo apoyar el potencial y los procesos de innovación en las organizaciones?

8.- ¿Posee la IA variables que puedan ser aplicadas en el sector industrial de pymes proveedoras de la Minería en la región de Antofagasta?

1.3.2. Objetivos de la Investigación

Objetivo general: “Colaborar con los procesos de formulación de estrategias, considerando las variables de IA, potenciando una mejora en el crecimiento con valor agregado de la región de Antofagasta”

Objetivos específicos:

- “Identificar Los elementos principales de las estrategias de IA”.
- “Verificar la coincidencia de variables comunes de las estrategias de IA, para apoyar la decisión de adoptar una estrategia de IA en las pymes proveedores de la minería de la segunda región de Antofagasta”.
- “Determinar cuáles variables de IA presentan potencial de ser aplicadas en las pymes proveedores de la minería de la segunda región de Antofagasta”.
- “Desarrollar pautas para una adecuada implementación de estrategias, considerando las variables de IA”.
- “Generar oportunidades, según el ámbito del conocimiento que existe en la actualidad para la construcción de un marco teórico de la IA”.

La investigación que se propone esta tesis doctoral busca argumentar la problemática del desarrollo en Chile, su comportamiento, indicadores y herramientas capaces de fomentarlo. Mediante un análisis a la evolución del concepto de Innovación hasta llegar a la IA, se indican los aspectos relevantes que inciden en el desarrollo de las naciones y como la innovación puede contribuir a este, llegando a proponer un acercamiento a estrategias para aplicar en las organizaciones, junto con la aplicación de un contexto teórico para encontrar solución a la problemática del desarrollo en el país.

1.3.3. Teorías utilizadas en las investigaciones.

A partir de las teorías antes mencionadas, es decir, gestión de la innovación, IA, desarrollo de las pymes, desarrollo de competitividad nacional, gestión del conocimiento, estrategia de negocios y teoría del caso, surge la presente investigación y combinando y analizando distintos tópicos de estas teorías se pueden obtener dos importantes beneficios: Primero, plantear preguntas de interés, que puedan fortalecer los paradigmas científicos en que se basan las teorías analizadas; Segundo, destacar la importancia de la gestión de la Innovación, específicamente la IA en la obtención de ventajas competitivas sostenibles que apoyen el desarrollo de las pymes.

En función de lo expuesto en el párrafo anterior se desarrollara el planteamiento científico de la investigación, las preguntas, hipótesis y objetivos de la tesis.

1.3.4. Hipótesis de la investigación.

Hipótesis de primer grado: Es aquella que describe hechos y situaciones que son conocidos de manera intuitiva, siendo sometidos a comprobación.

“Un adecuado reconocimiento y manejo de las variables de IA contribuyen eficazmente a que las empresas puedan obtener ventajas competitivas sostenibles en su mercado”.

Hipótesis de segundo grado: Se demuestra una relación causa-efecto con lo planteado, mediante el uso de modelos teóricos.

“Es posible elevar en Chile el nivel de desarrollo, fomentando y potenciando la aplicación de prácticas de Innovación Abierta”.

1.4. Estructura Metodológica de la Tesis

Para el desarrollo de esta tesis, se propone la redacción de 3 textos tipo papers, siendo cada uno de ellos derivados a diferentes revistas indexadas según su contenido.

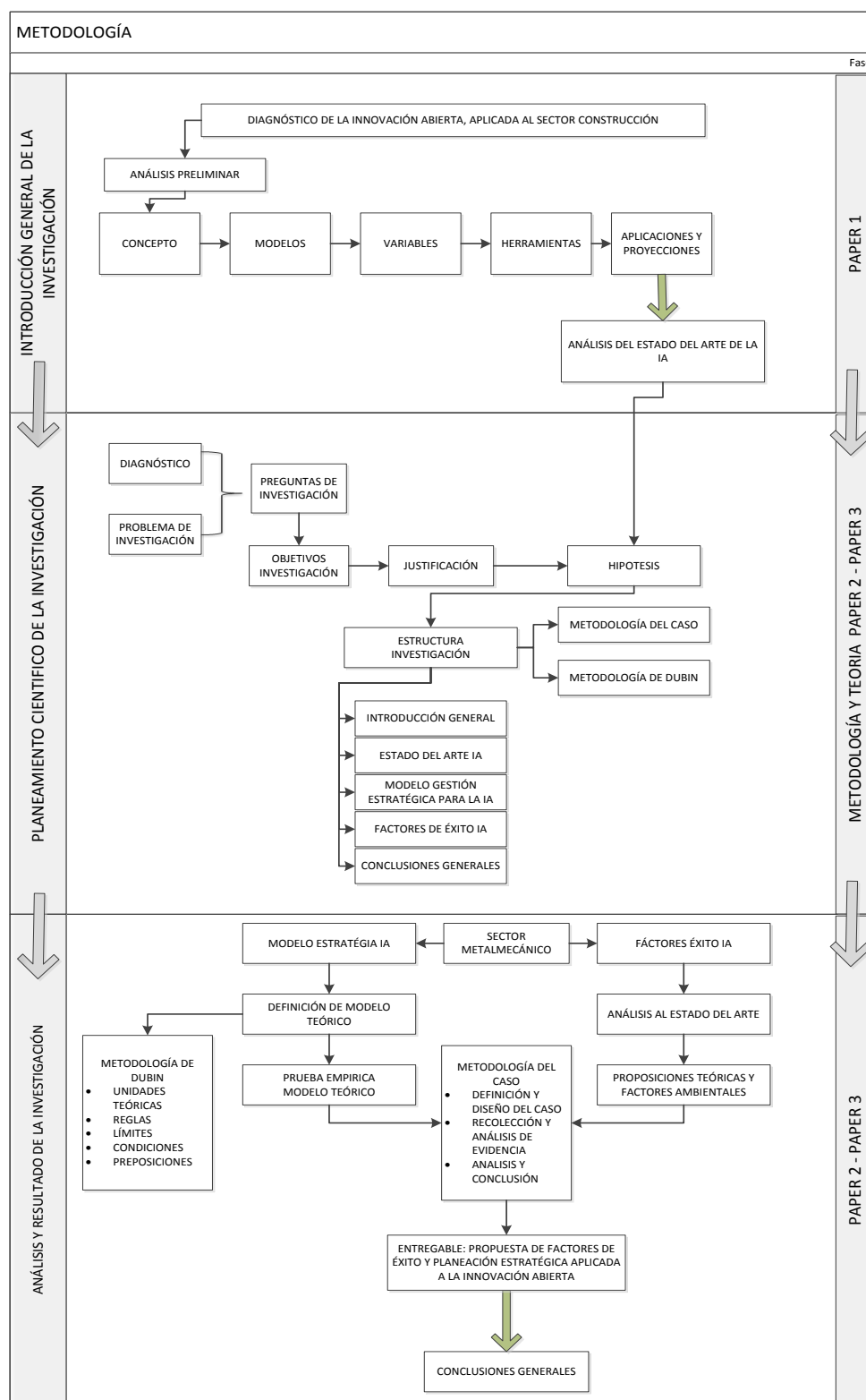
Las investigaciones están respaldadas por tres métodos de investigación, los cuáles se utilizan no necesariamente en conjunto en cada uno de los escritos:

El primero consiste en la metodología planteada para la realización de una revisión bibliográfica. 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. 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, lo que permitió encontrar la inserción del sector construcción dentro del concepto de IA.

El segundo corresponde a un método para construir modelos teóricos a partir de una serie de evidencias emanadas del análisis de diversas teorías existentes y es conocida como “Metodología de Dubin”. Fue utilizada para diseñar una metodología relacionada a la implementación de IA en las pymes asociadas el sector productivo metalmecánico de la región de Antofagasta. Apoyándose en estudios teóricos y empíricos existentes en las áreas de Innovación, e IA, cooperación, sistemas nacionales.

La metodología de Dubin (1978), fue utilizada para diseñar la propuesta teórica, considerando el rol que juega la innovación dentro de las organizaciones y como este puede incidir en el desarrollo del capital intelectual y la aplicación de IA, para la obtención de ventajas competitivas sostenibles. Se utilizaron estudios teóricos y empíricos existentes en las áreas de Innovación Abierta (IA), Estrategia empresarial, Gestión del Conocimiento y Competitividad. La metodología del caso según modelo de Robert Yin (2003), clasifica el estudio de caso en exploratorio, descriptivo y explicativo. Se utilizó el método explicativo, ya que las preguntas y proposiciones generadas a partir de diversas teorías se sometieron a trabajo de campo, siendo sintetizadas, orientadas y plasmadas en el modelo teórico aplicado al sector metalmecánico.

Figura 4: Metodología de la investigación.

Fuente: Elaboración propia en base a Alvarado et al, 2012.

El tercero se apoyó en la “Metodología del caso”, la que se apoya en el modelo de Robert Yin (2003), descrito en “Case Study Research”, quien ha clasificado los tipos de estudio de casos en: Exploratorio, Descriptivo y Explicativo. Esta investigación se respaldó en el método explicativo, ya que las preguntas y proposiciones generadas a partir de la teoría fueron sometidas a trabajo de campo, siendo sintetizadas, orientadas y plasmadas en las premisas teóricas aplicadas al sector industrial metalmecánico, situadas en la segunda región de Chile y que además presentan la condición de ser proveedoras de la gran minería ubicada en esa zona geográfica; para esto se realiza un análisis interno y externo a un total de 20 empresas.

Los hallazgos enunciados se presentan en forma escrita y diagrama donde se destacan las interacciones y relaciones de las diferentes variables de éxito enunciadas.

Para la fase de definición y diseño a partir de los constructos propuestos por Crossan and Apaydin (2010), se elabora una premisa teórica y se determinan las categorías y factores de éxito correspondientes. Para la segunda fase de preparación, recolección y análisis de la evidencia, se sintetizan los hallazgos obtenidos durante la aplicación del estudio empírico, se resumen como observaciones directas a las premisas propuestas, lo que se puede ver traducido en modificaciones a los factores de éxito propuestos. Como tercera y última etapa se entrega la discusión de resultados y conclusiones sobre los factores de éxito analizados.

El trabajo de investigación fue de tipo cualitativo y su desarrollo siguió una secuencia analítica lineal, ver figura 4. Además, se ha apoyado en el paradigma constructivista y en dos métodos de investigación: construcción del modelo teórico a través de la metodología de Dubin (1978) y validación empírica del modelo, metodología del caso.

En síntesis para la elaboración de esta tesis el uso de metodologías de investigación se ajustan a una transición sobre el tipo de información utilizado, pasando de fuentes estáticas o bibliográficas hasta llegar a fuentes completamente prácticas e empíricas.

1.5. Estructura de la Tesis

Esta tesis se encuentra basada en la presentación de tres papers. El primero de ellos, que corresponde al capítulo II: **“Análisis al estado del arte de la IA: implicaciones prácticas en la ingeniería”**, se presenta en detalle el análisis al estado del arte del concepto de IA mediante la metodología de análisis bibliográfico. A continuación, en el capítulo III se presenta **“Modelo de gestión estratégica basado en el desarrollo de la IA en pymes del sector metalmecánico de servicio a la minería”**, donde principalmente se referencia la construcción de un modelo para la aplicación de la estrategia de IA, utilizando la metodología de DUBIM para la construcción del modelo y la metodología de Estudio de Casos para la prueba empírica del modelo planteado. En el IV capítulo que corresponde al tercer paper, **“Análisis a la IA un acercamiento al sector metalmecánico en Chile”**, se presenta una evaluación de indicadores significativos para el desarrollo con éxito del modelo de IA, entregando recomendaciones en el ámbito de políticas públicas.

El capítulo I, presenta la Introducción, la que contiene datos en común a los diferentes estudios presentados en los papers indicando las metodologías utilizadas y el alcance de los casos planteados.

Por último el capítulo V, se centralizan aquellos aportes arrojados en cada uno de los papers, se plantean situaciones comunes al aspecto de implementación de la IA visto desde el punto de vista del desarrollo de las naciones y se indican futuras investigaciones.

2. ANÁLISIS AL ESTADO DEL ARTE DE LA INNOVACIÓN ABIERTA: IMPLICACIONES PRÁCTICAS EN LA INGENIERÍA

2.1.- INTRODUCCIÓN.

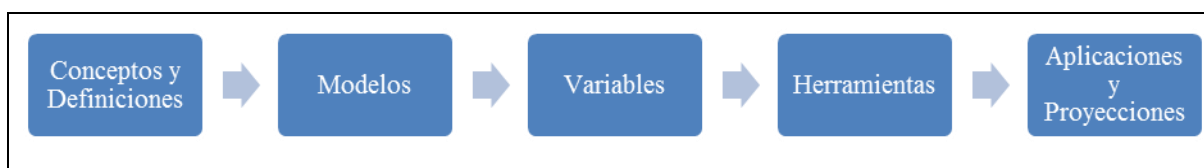
La aplicación del concepto de Innovación ha evolucionado desde el énfasis de la innovación cerrada, como proceso lineal de innovación con entradas y salidas específicas, llegando a Innovación Abierta (IA), generando diferentes grados de apertura de las organizaciones, mediante el flujo de entrada o salida 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, reconoce el aprovechamiento pleno del potencial de los recursos humanos, ya que también contribuye a generar 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" 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). 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 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 por 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).

2.2.- 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 5.

Figura 5: “Mapa conceptual, aplicación de la Innovación Abierta”.



Fuente: elaboración propia, 2017.

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.

2.3.- ESTADO DEL ARTE DE LA INNOVACIÓN ABIERTA.

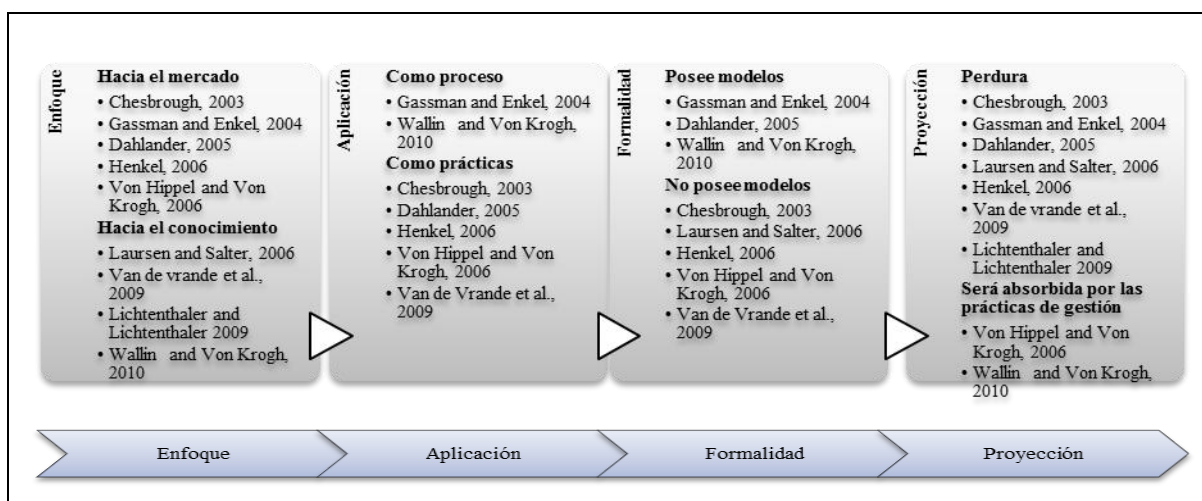
El proceso de innovación ha sufrido una serie de evoluciones en el tiempo, las cuales han dado respuesta a las características de la nueva era de la globalización. Ya no es posible considerar que una sola organización puede enfrentar los cambios vertiginosos en los consumidores o la apertura de nuevos 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).

Para un grupo de autores, (Chesbrough, 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 Krog, 2006; Wallin and Von Krog, 2010, Huizingh, 2011). Ver Figura 6.

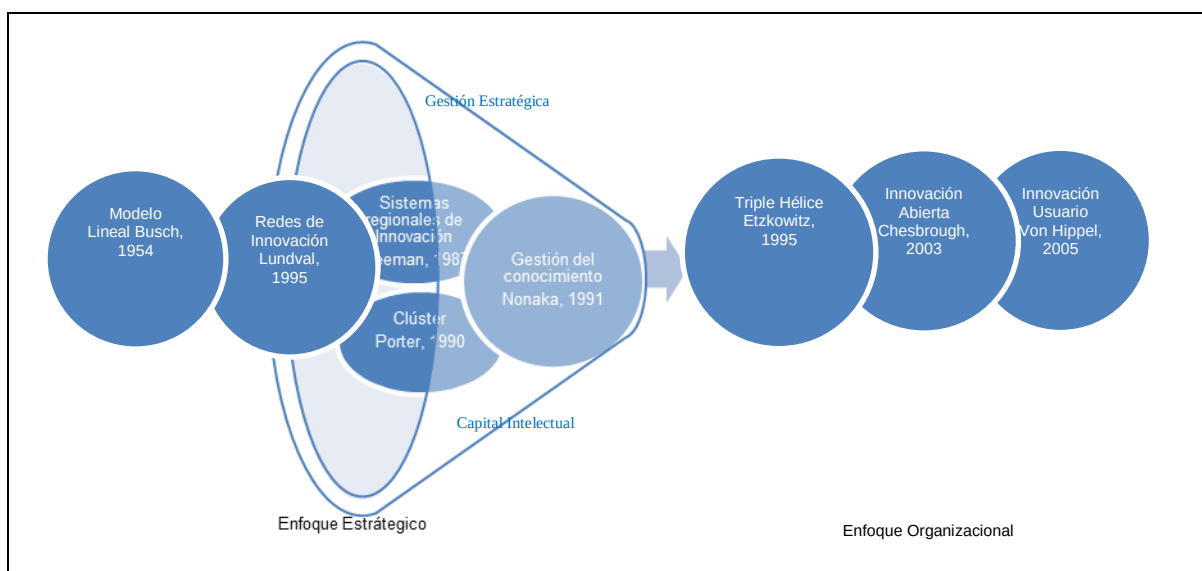
Figura 6: Análisis definiciones Innovación Abierta.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.3.1.- Evolución del concepto de Innovación Abierta. Este se ha presentado como un continuo en el tiempo, 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.

Figura 7: Evolución del concepto de Innovación Abierta en el tiempo.



Fuente: elaboración propia, basado en Calderón, 2010.

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”, los 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 8, 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 7.

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).

Figura 8: Evolución de las características de los modelos de Innovación Abierta en el tiempo

Evolución de las características del proceso de innovación abierta en el tiempo							
	Modelo Lineal	Redes de innovación	Sistemas regionales	Triple Hélice	Gestión del conocimiento	IA	Innovación Usuario
Estrategias de Vinculación	La Innovación, producción y comercialización de manera interna en la organización.	Se sustenta en una estructura horizontal de compartición, colaboración y corresponsabilidad de cada uno de los asociados con relación a un plan de acción.	Dentro de determinado ámbito geográfico, con infraestructura propia.	Triple hélice; entre universidad-industria-gobierno. La universidad es la fuente de conocimiento.	La creación de conocimiento va más allá de las fronteras personales o de las instituciones, se genera un entendimiento mutuo y empatía entre agentes externos e internos.	Los modelos de negocio definen la estructura y los sistemas que se utilizan en la Innovación Abierta. Los modelos de negocio son la fuente de creación y captura de valor.	Se utilizan los mecanismos de transferencia y transacción, convirtiendo a los usuarios en auténticos contribuidores en el proceso de innovación.
Componentes	Organización, no existe la presencia de componentes externos.	Requieren instituciones con un nivel similar de desarrollo, compromiso y notan heterogéneas. Requieren de liderazgo reconocido por todos sus participantes.	Agentes públicos y privados: empresas, instituciones de educación superior, centros de investigación, organismos intermedio, públicos y privados, instituciones y dependencias del gobierno ubicados en un territorio específico.	Agentes: Universidad, industria y gobierno. Se generan organizaciones híbridas.	Proceso SECI (sociabilización, exteriorización, combinación, interiorización), convierte el pensamiento tácito en explícito, generándose el contexto necesario para la creación del conocimiento.	Fuentes externas e internas de conocimiento.	Empresas, consumidores, usuarios, (Lead Users)
Evolución de IA en el tiempo	Modelo Lineal: La innovación se produce mediante el desarrollo de I&D interno a la organización.	Redes: Organizaciones con independencia que innovan en una gama definida de productos o servicios.	Sistema de innovación: Sistema interactivo de empresas privadas, públicas, universidades y agencias estatales, para producir ciencia y tecnología dentro de fronteras específicas.	Modelo triple hélice: Se centra en las relaciones e interacciones mutuas entre universidades y los entornos científicos, las empresas e industrias del gobierno.	Modelo gestión del conocimiento nonaka: Es un proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito que tiene naturaleza dinámica y continua.	Innovación Abierta: Es el uso de las entradas y salidas intencionales de conocimiento para acelerar la innovación interna.	Innovación de usuario: Los usuarios, tipo Lead Users participan en los procesos de innovación y co-creación de productos y servicios.
Ventajas	Su desarrollo es lineal, se propone la consecución de un objetivo definido.	Carácter horizontal flexible y transitorio. Existencia de concentración. Depende del grado de compromiso de la cooperación y del nivel de implicación entre las partes. De carácter.	Enfoque holístico e interdisciplinario. Sistema interactivo.	Se generan acuerdos entre las tres esferas no por separado. Se generan organizaciones híbridas carácter horizontal.	Se analiza la creación del conocimiento como un proceso dinámico, con múltiples etapas y niveles. El conocimiento no es un activo fijo, es un activo orgánico.	Se genera estructura de red con los mercados intermedios. Se le asigna una importancia igual al conocimiento externo e interno. Tiene la capacidad de llegar al mercado a través de numerosos canales.	Se reducen los riesgos de fracaso de un producto. Mayor comprensión de los requerimientos de los usuarios.
Desventajas	Se pueden generar falsos negativos, o falsos positivos perdiéndose valiosos recursos aplicados, sobre todo en I&D	Dificultad de mantener lazos activos entre las organizaciones, se debe definir con anticipación del rol de cada uno de los actores los beneficios y costos asociados.	Debe estar apoyado por políticas de gobierno y entidades pertenecientes a él.	Son inestables y pueden presentar consecuencias inesperadas.	El sistema de gestión posee límites abiertos complejizando sus operaciones. Debe existir un contexto, rutinas, sistemas y tecnologías que estimulen la creación del conocimiento.	No se especifica cuál es el balance entre conocimiento externo e interno a utilizar. No existen métricas de resultados específicas.	Debe existir la tolerancia al fracaso en la organización. Se debe motivar al usuario a participar. Se debe definir un mecanismo de gobernanza de esta participación.

Fuente: Elaboración propia, 2017

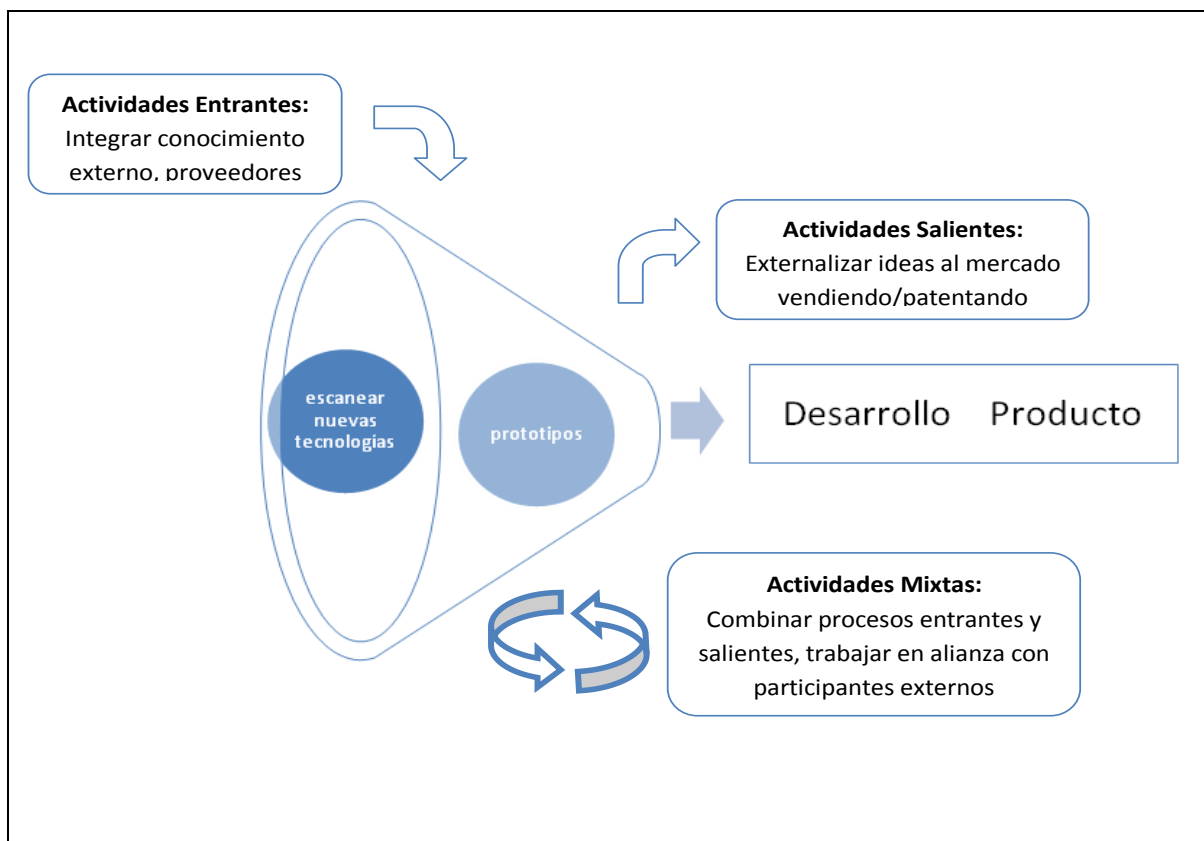
2.4.- INNOVACIÓN ABIERTA, HACIA SU APLICACIÓN.

2.4.1 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), se aprecia en la figura 9.

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.

Figura 9: Actividades del proceso de Innovación Abierta



Fuente: San Martín and Rodríguez, 2012.

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.

Tabla 4: 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.

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 5 se muestran las ventajas y desventajas de estas diferentes formas.

Tabla 5: 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

Fuente: Elaboración propia, basado Dahlander 2010.

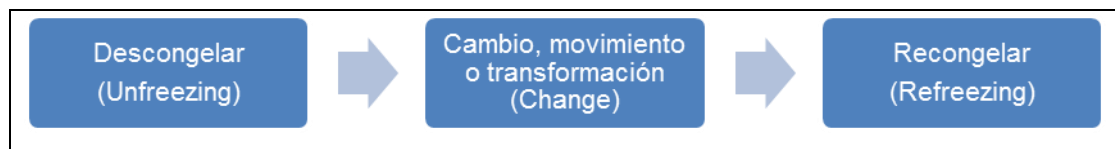
2.4.2.-Innovación Abierta como proceso de cambio.

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.

- a) **Descongelación**, sensación de que el cambio es necesario y urgente, comunicándolo a los stakeholders de la empresa, tanto internos o externos.
- b) **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.
- c) **Institucionalización**, Consolidación de las mejoras obtenidas, evitando retrocesos.

Figura 10: Proceso de cambio, modelo de Kurt Lewin.



Fuente: Lewin, 1951

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

Tabla 6: Convergencia de los procesos de Innovación Abierta con el proceso de cambio.

Cambio Organizacional	Wallin y Von Krogh (2010)	Fetterhoff y Voelkel (2006)	
Descongelar (Unfreezing)	Definir pasos del proceso innovador	Búsqueda de oportunidades	Se aborda como la manera de obtener ideas, proponiendo los objetivos para cada modelo
Cambio (Change)	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 (Refreezing)	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, 2017

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.

2.4.3.- 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 prácticas 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 prácticas de IA, atendiendo las categorías de entrantes o salientes y si corresponden a mecanismos económicos o no, en tabla 7.

Tabla 7. 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).
		Costumer 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.

2.4.4 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.

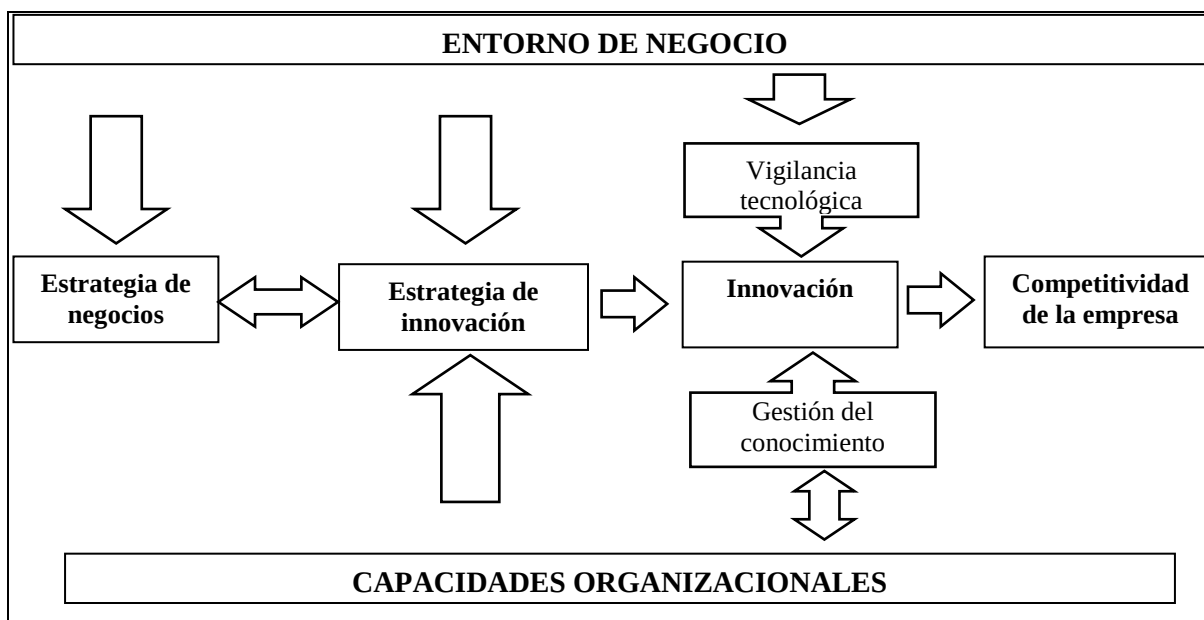
En este sentido, los autores Gonzales and García (2011) en su estudio Innovación Abierta: un Modelo preliminar desde la gestión del conocimiento, luego de un análisis teórico indican que la gestión del proyecto de IA presenta siete factores de éxito, tres factores son externos o de nivel interorganizativo: 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 o de nivel organizativo: 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 ejecución en pilares comunes, lo que puede orientarse a una combinación de pasos de implementación y procedimientos comunes. Se podría indicar basándose en la definición de IA referente a poseer fronteras permeables para los flujos de innovación y la convergencia de las actividades del proceso de IA (ver tabla 1), la que consiste en flujos de entrada y salida de conocimiento es que se pueden generalizar el análisis de estas variables de éxito para proyectos de IA específicamente.

2.5.- 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 11.

Figura 11: Modelo de competitividad focalizado en la innovación (CFi).



Fuente: Correa et al. 2007.

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.

2.5.1 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.

Tabla 8: Análisis Caso Nodo Energía.

Caso: Nodo Energía	Herramienta IA	Análisis
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. Medios: Recursos centralizados en la CDT. Alcance: Geográfico definido, Duración definida.	Compra y venta de Propiedad Intelectual Objetivos: Compra y venta de nuevas tecnologías. Medios: Patentes y licenciamientos. Alcance: Mercado pecuniario.	No presenta compra y venta de Propiedad Intelectual
	Outsourcing Objetivos: Subcontratación para generar nuevas tecnologías. Medios: Recursos financieros, unidades subcontratadas. Alcance: Limitado a contrato definido con anterioridad.	No presenta Outsourcing de innovación.
	Joint Venture Objetivos: Entidad Jurídica independiente. Medios: Objetivos y recursos compartidos y específicos. Alcance: Limitado a contrato definido con anterioridad.	No presenta la creación de una unidad jurídica independiente.
	Alianzas Estratégicas Objetivos: Unión entre empresas de común acuerdo. Medios: Objetivos compartidos y específicos. Alcance: Explotar riesgos y compartir sinergias, no presenta término concreto.	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.
	Networking Objetivos: Generar red intermedia entre mercado y empresas. Medios: Objetivos compartidos y específicos. Alcance: Diferentes grupos de interés, depende de los objetivos.	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.
	Costumer Involvement Objetivos: Desarrollo en común con clientes. Medios: No definidos, propios de la empresa y de los clientes. Alcance: Objetivos específicos de desarrollo.	No presenta desarrollo en común con clientes.
	Spin off/ Venturing Objetivos: Acuerdos de comercialización de nuevas tecnologías. Medios: Objetivos y recursos compartidos y específicos Alcance: Limitado a contrato definido con anterioridad.	No presenta acuerdos de comercialización de nuevas tecnologías.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

De lo analizado según los tipos de prácticas de IA, (ver tabla 8) 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 prácticas más específicas tales como: Joint Venture, Networking, Spin Off. Como se indicó en la tabla sobre la evolución del concepto de IA, las Alianzas estratégicas son prácticas asociadas a modelos de IA estratégicos o en red, pero que una vez que alcanzan un grado de madurez organizacional derivan a modelos organizacionales, los cuales presentan un mayor grado de apertura.

Entonces en la práctica se puede identificar que la evolución de los modelos de IA va asociado a ejercicios de implementación, y no solamente a evolución histórica identificada en diferentes naciones u organizaciones. 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.

Tabla 9: 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, 2017.

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.

2.6.- CONCLUSIONES Y DESARROLLO FUTURO, CAPITULO 2.

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

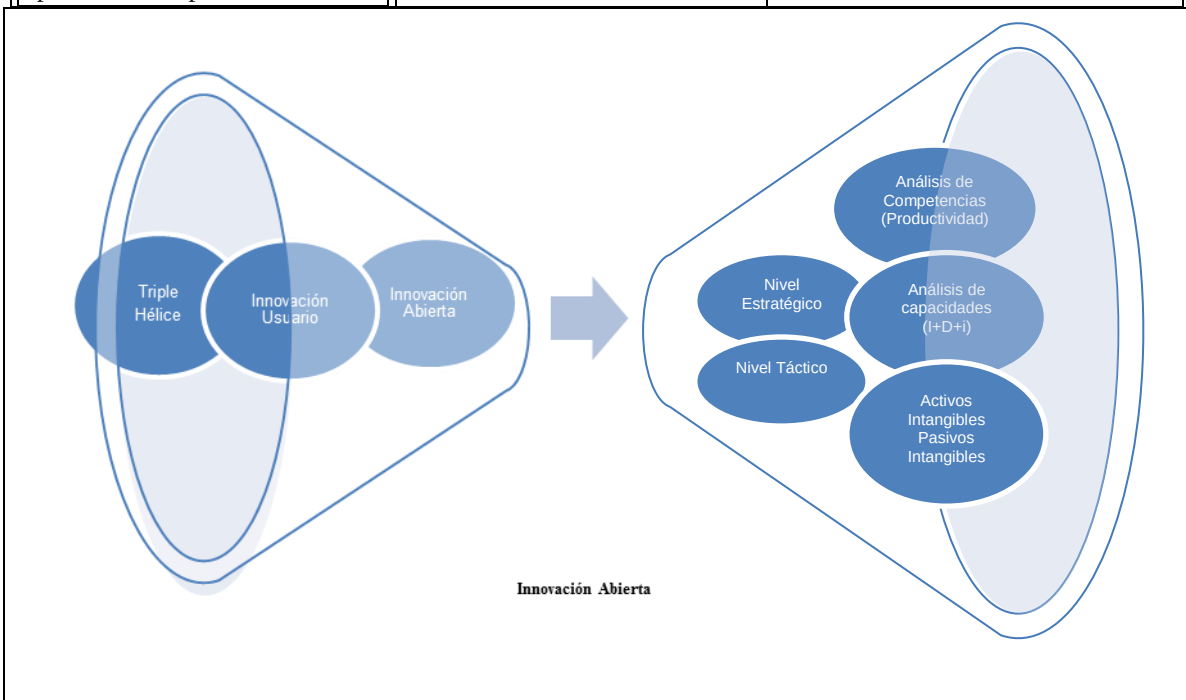
fuera de ella. Por otro lado estas presentan la base de transferencia de tecnología y gestión del conocimiento, lo que aumenta mayormente la capacidad de implementar herramientas de IA.

En la aplicación de prácticas de IA, se concluye que los diversos modelos con sus respectivos grados de apertura deben ser apropiados por los países u organizaciones dependiendo de las experiencias previas, es decir se deben cumplir con etapas de evolución las que permitirán avanzar en los diferentes modelos a implementar.

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 12.

Figura 12: Etapas de transición Innovación Abierta.

Primera etapa	Segunda Etapa	Tercera Etapa
Modelos Puros de Innovación, asociando diversos niveles de apertura hasta llegar a la IA, no se definen modelos de aplicación en concreto e indicadores de medición, sólo se observan aplicaciones específicas aplicadas en la práctica	Desarrollo de una visión Holística que integra la IA con diversas teorías, tales como; Gestión del conocimiento, gestión estratégica, capital intelectual, etc.	Proyecciones futuras respecto a un punto de vista estratégico y bajo un punto de vista táctico y operativo, lo que permitirá abordar la implementación de IA bajo el razonamiento y diseño de diversas teorías asociadas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

3. MODELO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA BASADO EN EL DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN ABIERTA EN PYMES DEL SECTOR METALMECÁNICO DE SERVICIO A LA MINERÍA

3.1 INTRODUCCIÓN

Chile ha mantenido un sostenido retroceso en los últimos años, en lo que concierne al índice de desarrollo de competitividad, elaborado por el Foro Económico Mundial (WEF). El año 2015, Chile se ha ubicado en el nivel más bajo en el ranking de los últimos 10 años, lo que confirma una tendencia negativa. En cuanto a innovación, el país también presenta retrasos, que lo ubican en una situación muy desmejorada respecto del mundo OCDE, pronosticando escaso potencial de crecimiento con mayor contenido de valor agregado y mayor productividad. Como es reconocido, la innovación es importante cuando se aplica en el contexto de una mejor utilización de los recursos existentes para lograr mejores resultados, especialmente cuando se trata de la calidad en materia de educación y salud. O sea, la innovación podría permitir elevar la calidad en estos ámbitos, aumentando los niveles de competitividad de las naciones.

Chile debe apostar por la industrialización, mediante la innovación. Esto requiere bienes de capital modernos y recursos humanos calificados que puedan operarlos, adaptarlos, repararlos, modificarlos e inventarlos. Las pequeñas y medianas empresas (pymes), al ser agentes importantes en la estructura económica de los países de Latinoamérica, no sólo por su participación en el total de firmas sino también por su aporte al empleo y al producto, son las organizaciones productivas destinadas a mejorar los niveles de competitividad crecimiento y desarrollo económico del país.

Para las pymes la utilización de agentes externos es una estrategia clave, estos agentes no solo complementan sus capacidades internas y cubren las carencias que poseen, sino que proporcionan flexibilidad para adaptarse rápidamente a las circunstancias específicas del

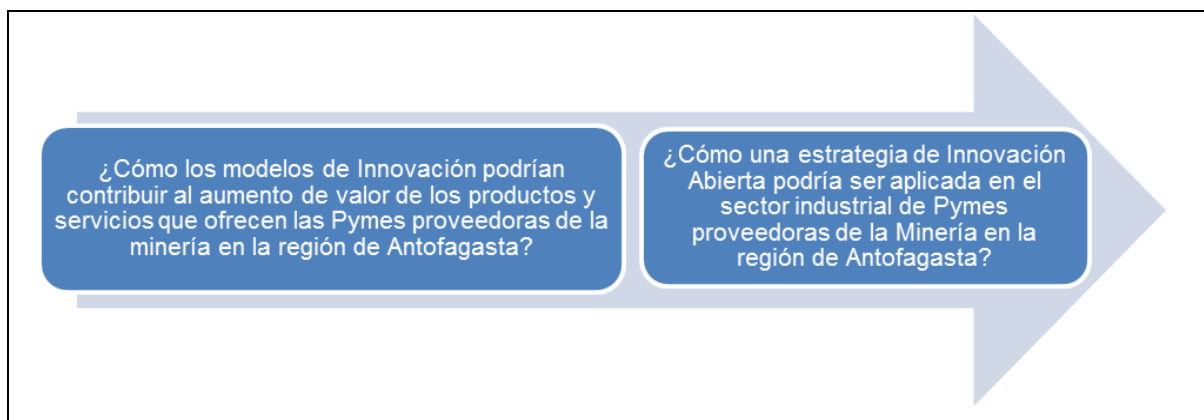
entorno dinámico y tecnológico actual. De estos aspectos carecen otras empresas con infraestructuras mayores, (Mauleon et al. 2011). Además de la transferencia del conocimiento ya sea con flujos externos o internos, lo que es fundamental para la aplicación de la IA, (Fiegenbaum et al, 2014).

Un fenómeno interesante de la IA, es la ausencia de patrones recurrentes en su implementación. Los estudio suelen explicar casos de aplicación que no pueden ser generalizados, para construir una estructura de aplicación de IA es necesario primero conocer el fenómeno y sus formas de aplicación. Fiegenbaum, 2014.

En este contexto se torna interesante desarrollar una propuesta de modelo para formular estrategias de IA, dirigida a empresas pymes metalmecánicas, de modo que estas puedan obtener ventajas competitivas sostenibles en el tiempo que aseguren su subsistencia y crecimiento. Identificando los diferentes niveles de apertura necesarios para las organizaciones implementen estrategias de IA efectivas en el tiempo.

Las preguntas de investigación planteadas se observan en figura 13.

Figura 13: Preguntas de la investigación para modelo de gestión estratégica, basado en IA

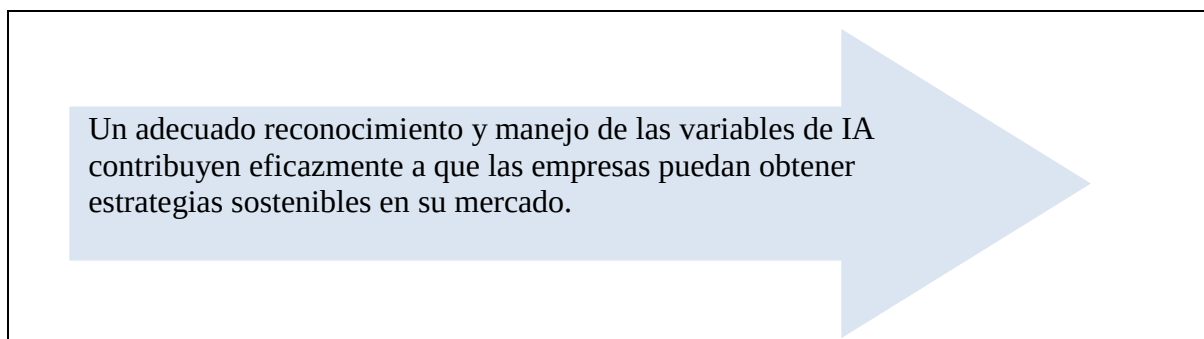


Fuente: Elaboración propia, 2017

Siguiendo lo propuesto en las preguntas de investigación, se definen los objetivos que guiaron el desarrollo de la investigación. “Identificar el modelo adecuado para aumentar los flujos de entrada y salida de conocimiento, en el marco de una estrategia de IA”.

En coherencia con el análisis del estado del arte y en función a las preguntas de investigación se plantearon las siguientes hipótesis (figura 14):

Figura 14: Hipótesis para modelo de gestión estratégica, basado en IA



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Objetivos de la Investigación:

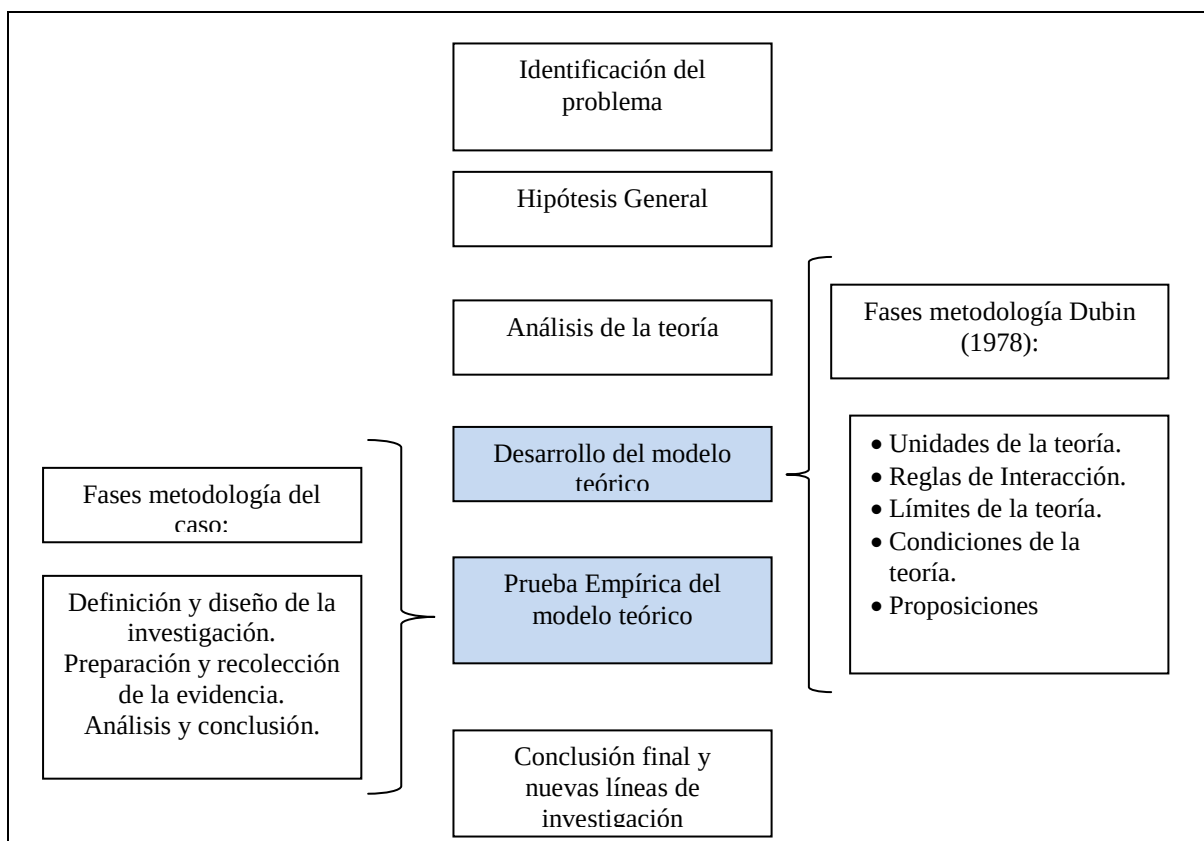
- “Verificar la coincidencia de variables comunes de las estrategias de IA, para apoyar la decisión de adoptar una estrategia de IA en las pymes proveedores de la minería de la segunda región de Antofagasta”.
- “Determinar cuáles variables de IA presentan potencial de ser aplicadas en las pymes proveedores de la minería de la segunda región de Antofagasta”.

3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación fue de tipo cualitativo y en su desarrollo se siguió una secuencia analítica lineal. Además, se ha apoyado en el paradigma constructivista y en dos métodos de investigación: construcción del modelo teórico a través de la metodología de Dubin (1978) y validación empírica del modelo, metodología del caso. Por la importancia de ambos métodos, sus fases han sido explicitadas en figura 15. La metodología de Dubin

(1978), fue utilizada para diseñar la propuesta teórica, considerando el rol que juega la innovación dentro de las organizaciones y como este puede incidir en el desarrollo del capital intelectual y la aplicación de IA, para la obtención de ventajas competitivas sostenibles. Los cinco primeros pasos de la metodología representan los componentes estructurales del modelo, y los últimos tres pasos representan el proceso de validación empírico. En esta parte se utilizaron estudios teóricos y empíricos existentes en las áreas de Innovación Abierta (IA), Estrategia empresarial, Gestión del Conocimiento y Competitividad. La metodología del caso según modelo de Robert Yin (2003), clasifica el estudio de caso en exploratorio, descriptivo y explicativo. Se utilizó el método explicativo, ya que las preguntas y proposiciones generadas a partir de diversas teorías se sometieron a trabajo de campo, siendo sintetizadas, orientadas y plasmadas en el modelo teórico aplicado al sector metalmecánico.

Figura 15: Metodología de la investigación.



Fuente: Alvarado et al, 2012.

Para la entrega de los resultados, primero se redactan las premisas para el modelo, basadas en el análisis teórico; segundo se plantean los datos obtenidos durante la prueba de campo del modelo, estos datos representan un análisis tipo demográfico perteneciente al caso; por último se redactan las premisas empíricas, generadas según los resultados obtenidos y el diseño previo.

3.3. MARCO TEÓRICO

3.3.1. Sobre la IA

El proceso de Innovación ha sufrido una serie de transformaciones en el tiempo, las cuales han dado respuesta a las características de la nueva era de la globalización. La Innovación tradicional o cerrada, 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). (Chesbrough, et al 2009). Este concepto de Innovación cerrada funcionó durante mucho tiempo, lo que ya no es suficiente para un desempeño exitoso. (Quiñones, 2012).

Lo anterior se une a que el conocimiento ya no es un elemento capaz de ser contenido dentro de las fronteras de las organizaciones, por lo que la capacidad para ser más competitivos, logrando llegar a nuevos mercados busque potenciarse a través de acuerdos de colaboración y cooperación. (Todeva and Knoke, 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. Se indica que el desarrollo de este modelo está vinculado a varios cambios: una movilidad cada vez mayor del recurso humano altamente competente, la creciente presencia de empresas de capital riesgo, las nuevas posibilidades que ofrece al mercado la salida de ideas internas y las crecientes capacidades de innovación de los proveedores externos. (Chesbrough, 2003).

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).

La integración en los modelos de IA se potencia en variadas fases del modelo de negocio, dando paso a diferentes mecanismos de conexión con el entorno, reprocesos, interacciones recíprocas, coocreación con socios, integración con socios y comunidades del ecosistema de innovación, lo que permite avanzar más allá del modelo lineal de innovación. West and Bogers, 2014.

El manejo eficiente del conocimiento significa una serie de capacidades que deben potenciarse dentro de las organizaciones, siendo las principales: capacidad para analizar el entorno, capacidad para la absorción de ideas, capacidad para cooperar con agentes externos y por último la capacidad para conciliar acuerdos. (Dignum, 2004).

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).

El camino de la IA está recién comenzando, ¿qué ocurre con las innovaciones una vez que entran a la compañía, a medida que avanzan por el tubo? Son preguntas que en la actualidad comienzan a ser parte de investigaciones formales. West and Bogers, 2014.

3.3.2. Sobre la Gestión Estratégica

Durante las últimas cuatro décadas, las teorías relacionadas a la estrategia empresarial han experimentado un profundo y rápido desarrollo. Desde el paradigma del análisis de los resultados asociado a empresas de los setenta (Levinthal, 1995), que fue impulsado en los años ochenta por la aparición de la “Estrategia Competitiva” de Porter, (1990) pasando por la década de los noventa donde se evidenció las dificultades de ésta en explicar los orígenes de la ventaja competitiva y, producto de trabajos que demuestran cómo las diferencias de resultados financieros entre sectores son menos significativas que las diferencias en el seno del mismo sector (Hansen and Wernerfelt, 1989; Rumelt, 1991), los investigadores se enfocan en los aspectos internos de la empresa como factores que explican los resultados de la misma.

Llegando entonces a la gestación de una nueva teoría en que los recursos y capacidades de las empresas son la base para conseguir una mejor posición competitiva. El concepto de las ventajas competitivas internas, es tratado por diferentes autores como Barney, 2001; Dierickx and Cool 1989; Amit and Schoemaker, 1993; Teece and Pizano, 1994; posee definiciones desde perspectivas muy amplias hasta más limitativas.

Se considera la misión, la estrategia y los objetivos de la empresa como punto de partida y como referente principal de la gestión del capital intelectual. No es importante determinar y valorar todos los activos intangibles pues solo unos pocos de ellos tendrán un papel determinante en la formulación y la ejecución de la estrategia. Estos pocos activos intangibles relevantes que suelen estar agrupados formando lo que se denomina competencias esenciales o capacidades esenciales constituyen el verdadero capital intelectual de la empresa y son por lo tanto las variables clave a gestionar. Marti, 2002.

Luego, la empresa puede definir las competencias, capacidades y relaciones necesarias para el desarrollo de las actividades de negocio esenciales. Es aquí donde se destaca el rol de la IA tendientes a facilitar a las empresas las relaciones estratégicas con otras entidades

insertas en un proceso de outsourcing, donde cada empresa se dedique a sus actividades esenciales. También las agrupaciones pueden colaborar activamente en procesos relacionados a la gestión del conocimiento, pues cuando ésta apunta al desarrollo de las competencias y capacidades esenciales, pasa a ser un proceso imprescindible para la productividad y competitividad actual y futura de las empresas (Alvarado et al 2012).

Acorde a los postulados de Marti, 2002 representados en sus modelos ICBS de innovación la importancia de las redes de colaboración para el desarrollo de la innovación es clave para el desarrollo de las organizaciones, sumado al aporte de Adler and Kwon, (2002) en “El Capital Social de Innovación” queda en evidencia la importancia del capital social y relacional en torno al desarrollo de la innovación, no obstante, a pesar de estos excelentes acercamientos no hay una propuesta plasmada en un modelo concreto que asuma la IA en el contexto de los procesos de gestión estratégica.

Una cultura de innovación valiosa debe tener como requisito un ajuste con su contexto estratégico, definiendo habilidades necesarias internas de gestión estratégica. Barney, 2001.

Aunque la IA es un modelo de negocio que ha atraído mucha atención en el mundo académico desde que Chesbrough comenzó a escribir sobre él a principios de los 2000, aún existen grandes lagunas de cómo se usa estratégicamente en un contexto empresarial. La investigación sobre IA sugiere que las empresas cooperen en actividades de innovación tanto para reducir los costos y los riesgos comerciales y para ampliar las habilidades, las competencias y la creatividad. Garcia, et al. 2015.

Es posible determinar cuatro tipos de estrategias de IA, las que se basan en la gestión del conocimiento:

- Innovación cerrada, innovación lineal tradicional, esto se presenta como un caso extremo que en la práctica no llega a ocurrir.

- Innovación saliente, formas de explotación de las innovaciones o descubrimientos fuera de la empresa, aunque se deben adoptar maneras para no generar explotación del conocimiento básico de las organizaciones.
- Innovación entrante, se tratan las innovaciones y conocimiento fuera de las organizaciones, buscando potenciar y complementar los esfuerzos de desarrollo, acortando los tiempos de comercialización.
- Innovación Abierta, combinación de las estrategias de Innovación entrante e Innovación Saliente, complementando estos flujos con Investigación y Desarrollo de la propia organización. Fiegenbaum, et al 2014.

Estas estrategias representan diferentes niveles de apertura que deben ser determinados de manera que las organizaciones sean capaces de asumirlos como una estrategia predeterminada con objetivos concretos.

Por otro lado es posible concluir que los diferentes niveles de apertura podrían ser aplicados estratégicamente por empresas en diferentes períodos de sus ciclos de vida (diferentes etapas de madurez comercial y / o ciclo de vida del producto), con más I + D interno en las primeras etapas para aumentar sus posibilidades de descubrir innovaciones radicales, posteriormente cuando presenten una mayor posición en el mercado, abriéndose para generar posibilidades de mantener y aumentar los ingresos financieros, Fiegenbaum, et al 2014.

3.4. RELACIONES PROPUESTAS PARA FORMULACIÓN DE ESTRATEGIA IA.

Para el desarrollo de las relaciones teóricas se evidencia la importancia del análisis estratégico interno y externo y sus herramientas para los procesos de formulación e implementación de estrategia. De esta manera las organizaciones pueden formular sus estrategias específicas poniendo en práctica tácticas concretas en búsqueda del logro de sus objetivos.

Se ha determinado que uno de los principales problemas al implementar IA, es que no existe un patrón recurrente que pudiese convocar en un modelo de aplicación, lo más cercano a una descripción de las diversas formas existentes de aplicación se encuentra en el trabajo planteado por Duarte and Sarkar, 2011.

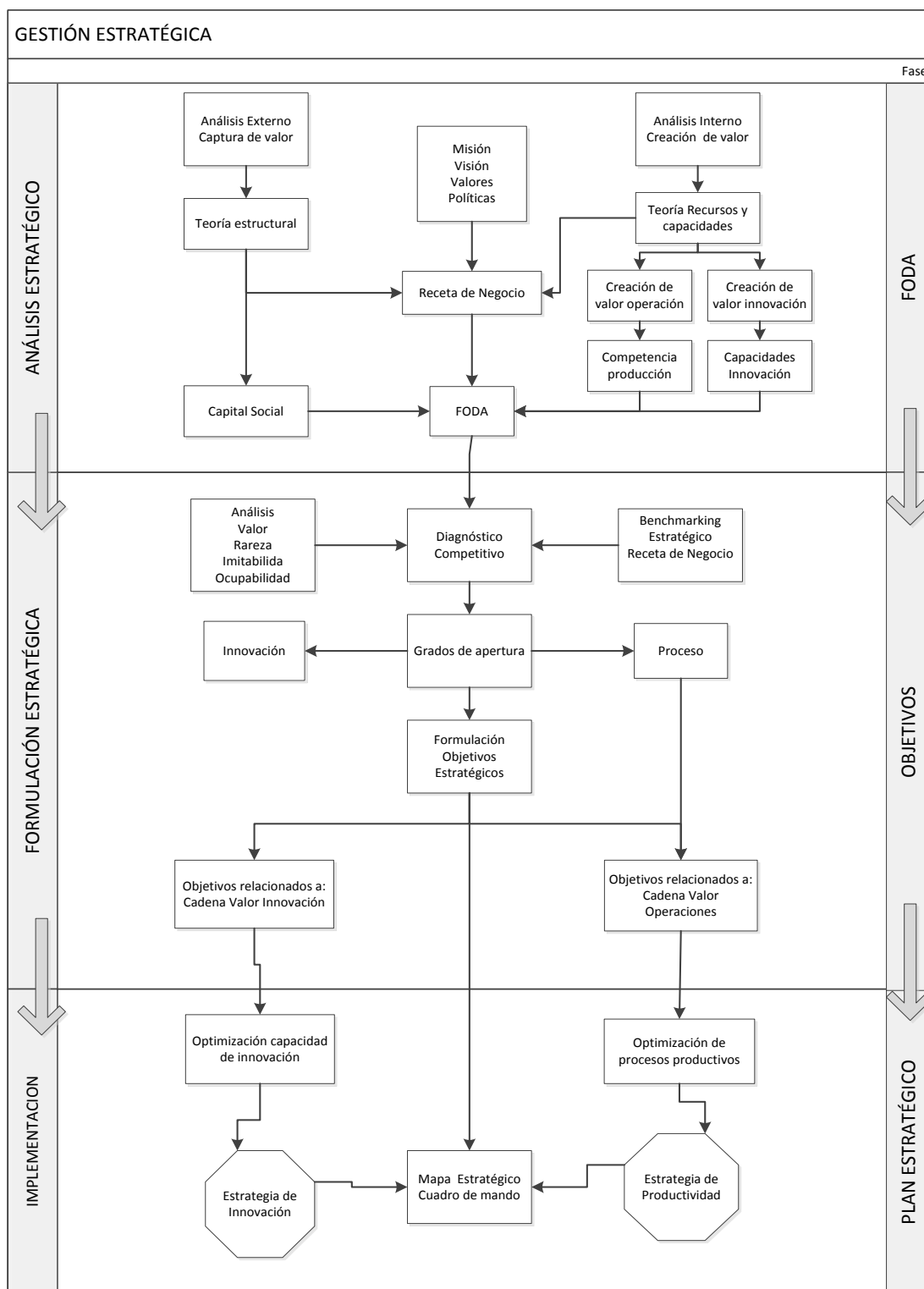
Según Fiegenbaum, et al. 2014, uno de los puntos de partida para la implementación de la IA es el flujo de conocimientos, dando paso a plantear estrategias de innovación basadas en el conocimiento.

En este trabajo se plantea las siguientes características para la IA:

- 1.- Mercado, con respecto a las condiciones de mercado, nivel tecnológico, nivel competitivo, incertidumbre de mercado y oportunidades tecnológicas.
- 2.- Organizativo, intensidad de I + D, amplitud de búsqueda para generación de alianzas y nivel de innovación.
- 3.- Humano, competencias de marketing y tecnológicas, productividad y trabajo en red.
- 4.- Innovaciones, ideación, desarrollo, producción, distribución y consumidor.
- 5.- Estrategia de colaboración, de iniciación, exploración científica, constitución empresarial, interacción e intercambio de experiencias y explotación.
- 6.- Interacción,
- 7.- Origen del conocimiento, proveedores, usuarios, competidores o instituciones de investigación.
- 8.- Tipo de innovación, producto, proceso, servicios y fuentes de materias primas.
- 9.- Formalidad, tipo de contratos o gestión de propiedad intelectual.
- 10.- Novedad, grado de novedad en las innovaciones.
- 11.- Fijación, capacidad de captar mayor cantidad de participantes.

Se propone un análisis teórico a las relaciones que indica el proceso de formulación de una estrategia de IA, extraído del análisis de la literatura. Ver Figura 16.

Figura 16: Análisis teórico de relaciones que apoyen la formulación estrategia IA.



Fuente: Elaboración propia, 2017

3.4.1. Propositiones.

En el desarrollo del modelo teórico, se plantea que las proposiciones de una teoría o modelo son deducciones lógicas acerca del área teórica en estudio, ya que ellas están establecidas y lógicamente derivadas desde la teoría; estas proposiciones pueden estar sujetas a pruebas empíricas. En la presente investigación, y a partir del modelo teórico y las hipótesis planteadas, se someterán a un análisis de campo a las siguientes proposiciones:

Proposiciones según el Análisis externo. El sector industrial debiese tener una activa participación en el análisis externo, a partir de la metodología se desprenden una serie de proposiciones relacionadas al rol del sector industrial en este tipo de análisis externo. En general, se apunta a detectar las amenazas y las oportunidades del medio. El punto 6, detalla cada una de estas proposiciones, clasificadas de acuerdo a un factor de análisis.

Proposiciones según el Análisis Interno. Se propone una estructura conceptual para el desarrollo del análisis interno, tomando como base la teoría de recursos y capacidades, el análisis de la cadena de valor, la gestión del conocimiento, la gestión del capital intelectual y el análisis competitivo tomando como base el benchmarking.

3.4.2. Validación Empírica del Modelo de Formulación de Estrategia para la IA

De acuerdo a las definiciones dadas por Yin (2003) el presente estudio corresponde a un estudio de casos simple, y por lo tanto su diseño corresponde a un simple acoplado, ya que se integrarán, diversas unidades de análisis, correspondientes a las empresas metalmecánicas que participaron del proyecto “Mejoramiento de las pymes Metalmecánicas región de Antofagasta, por medio de un Programa de Innovación y Competitividad”.

El proceso de replicación en las unidades de análisis, el paso inicial de la investigación ha consistido en la creación de un modelo de formulación de estrategia de IA, donde han convergido diversas teorías para llegar a una propuesta teórica concreta.

Como la presente investigación se apoya en un diseño caso simple y acoplado, se han considerado la realización de entrevistas-encuestas a aproximadamente 18 o 20 empresas pymes metalmecánicas que participaron del proyecto nombrado anteriormente.

3.4.3. Preparación, recolección y análisis de la evidencia.

Se generaron tres tipos de informes: el informe técnico que realizó el equipo de ingenieros y su coordinador; el informe motivacional que realizó el coordinador de coaching a las empresas metalmecánicas y la encuesta sobre el nivel tecnológico presente en las empresas. Los ítems de este informe apuntaron a aspectos específicos de las empresas relacionados con su estrategia empresarial y competitiva y a su capital intelectual.

De acuerdo a Yin (2003), el proceso de construcción de explicaciones, para estudios de caso explicativos, son probablemente un resultado de una serie de iteraciones. La cual para este estudio, se puede detallar de la siguiente forma:

1. Comenzando de una metodología teórica inicial respecto a la formulación de estrategias de IA y la obtención de ventajas competitivas sostenibles en las empresas asociadas.
2. Comprobando los resultados empíricos del caso con las proposiciones e interrelaciones de la metodología teórica.
3. Comparando las coincidencias de todas las unidades analizadas con la metodología teórica.

3.5. Resultados

3.5.1. Propositiones empíricas y teóricas y resultado obtenido para el análisis externo.

Proposición teórica 1 “Análisis de entorno general”. Realizar un análisis del entorno general, de modo que este pueda guiar a las empresas en la búsqueda de herramientas para completar los procesos de captura de valor. Este análisis incluye los ámbitos político, económico, social y tecnológico. Se plantea una correcta integración de flujos externos de innovación, según West and Bogers. (2014).

Resultado análisis de campo: 1: Con respecto a planificación estratégica, dentro de las fortalezas con las que cuenta este grupo de empresa se destacan los planes de acción anual, un análisis FODA dentro de la empresa, definición de objetivos, responsables, periodo, indicadores, metas. Aunque dentro de sus debilidades existen 7 empresas que no cuentan con estas estructuras definidas, o que no realizan la comparación de lo propuesto con lo realmente realizado, no poseen indicadores para evaluar la ejecución de los planes. En cuanto al liderazgo, las fortalezas van orientadas a la capacidad de generar una estructura dentro de la empresa a través de la visión, misión, políticas lineamientos estratégicos, planes de acción, que consideran el entorno en el cual está inmersa la empresa. Las debilidades que presentan 7 de las empresas son la ausencia de estructura, o la falta de actualización. Una de las debilidades más importantes es la falta de indicadores de seguimiento a los planes de acción establecidos, lo cual impide una correcta retroalimentación, que va en aumento debido a que en algunas empresas falta la comunicación con el entorno.

En general, no se aprecian flujos de entrada de conocimiento e innovación.

Proposición empírica 1 “Análisis de entorno general”. Se parte con lo propuesto de manera teórica donde se busca la realización de un análisis del entorno general, y la

búsqueda de herramientas para completar los procesos de captura de valor, integración y absorción de valor. Para el modelo empírico se agregan la separación del proceso en 3 etapas: Análisis, Formulación e Implementación, siendo la etapa de análisis aquella que inicia la sistematicidad del modelo asegurando reprocesos que permitan operacionalizar los flujos de información.

Proposición teórica 2 “Análisis del sector y del mercado”. Realizar un análisis del sector y del mercado, para determinar los factores externos relevantes en la competitividad de la organización. Según los siguientes elementos:

- Análisis del sector a nivel global, utilizando el análisis estratégico de las cinco fuerzas competitivas.
- Determinar y analizar a cada uno de los grupos estratégicos que conviven en el ecosistema de innovación.
- Realizar un análisis de la cadena de valor del sector.
- Realizar un análisis de mercado, identificando los principales requerimientos de los clientes comunes más relevantes.
- Considerar los procesos de captura de valor, por ejemplo los de vigilancia tecnológica.

Resultado análisis de campo: 2: Las fortalezas en este factor están en los aspectos de identificación de los clientes o segmentos del mercado al que está dirigido la empresa. Los niveles de satisfacción que tienen los clientes actuales, los requerimientos de los mismos, incorporar las peticiones que hacen en el proceso productivo, además de generar publicidad y promociones en los momentos necesarios. En cuanto a las debilidades detectadas, 6 empresas no cuentan con metodologías para la medición de la satisfacción del cliente, inclusive en algunas no se generan instancias para tener una comunicación con los clientes, más allá de las especificaciones técnicas y plazos de entregas.

Proposición empírica 2 “Análisis del sector y del mercado”. Para el modelo empírico se privilegia el análisis de mercado, caracterización de los clientes, y procesos de captura de valor. Elementos para el análisis:

- Análisis del sector a nivel global, utilizando el análisis estratégico de las cinco fuerzas competitivas.
- Análisis de la cadena de valor del sector.
- Análisis de mercado, según los principales requerimientos de los clientes comunes más relevantes.

En este punto se debe considerar los procesos de captura, integración y absorción de valor, por ejemplo los de vigilancia tecnológica.

Proposición teórica 3 “El capital social de innovación”. El capital social de innovación de la empresa debe ser identificado y debiesen estimularse las relaciones sociales entre los componentes del capital social de innovación para potenciar la competitividad mediante el uso de la IA. Se deben identificar los componentes del ecosistema de innovación que potencia la generación de redes.

Resultado análisis de campo: 3: Se encuentra planteado en la gestión de conocimiento del personal, lo cual se lleva a cabo a través de capacitaciones en los distintos niveles de la empresa como lo son de gestión y operacionales además de escuchar los requerimientos del personal que también puede derivar en futuras capacitaciones; en cuanto a las debilidades son de la misma línea, donde 6 empresas reconocen que no capacitan a sus trabajadores.

Proposición empírica 3 “El capital social de innovación”. El capital social de innovación de la empresa debe ser identificado y debiesen estimularse las relaciones sociales entre los componentes del capital social de innovación. Se agrega al modelo los procesos de socialización, exteriorización, combinación e interiorización de las actividades esenciales.

Proposición teórica 4 “Factores claves del éxito”. Se debe formular los factores claves del éxito, los que deberían ayudar a las empresas a detectar las oportunidades y amenazas del medio.

Resultado análisis de campo: 4: Los factores de éxitos están asociados a la existencia de indicadores para la medición de satisfacción de los clientes, resultados de las planificaciones entre otros; además esta existencia de indicadores va ligada a la aplicación periódica; y retroalimentación a partir de los datos. Y esto último es parte fundamental de las debilidades detectadas para 7 empresas, donde o no existen los indicadores suficientes o no son aplicados de forma sistemática por lo que no se utilizan como retroalimentación para el quehacer de la empresa.

Proposición empírica 4 “Factores claves del éxito”. Se debe formular los factores claves del éxito, los que debería ayudar a las empresas a enfocar mejor las oportunidades y amenazas del medio, para la IA un factor crítico de éxito consiste en el modelo de negocios que otorga el valor adecuado al proceso. Se busca consolidar mecanismos de interacción.

Proposición teórica 5 “Variables de IA”. Se deben identificar aquellas variables a nivel externo de la empresa (es decir aquellas en que la empresa no ejerce propiedad), que presentan un alto potencial de ser implementadas o que ya se encuentran en práctica y no han sido caracterizadas en alguna estrategia específica, esto dependiendo de la realidad de cada empresa. Lo que se verá enmarcado en la receta de negocios adecuada y exitosa.

Resultado análisis de campo: 5: Se puede destacar como fortaleza en este grupo de empresas que los procesos internos son diseñados absorbiendo información interna y externa a la empresa, se generan manuales, registros y documentación asociada a los procesos, se aplica la gestión de calidad a los procesos, poseen tecnología suficiente para ir absorbiendo los requerimientos de los clientes, sin embargo las debilidades detectadas en 4 de las empresas establecen que estos procesos no son documentados, no se consideran los competidores al momento de realizar el diseño de los productos. El grado de apertura en los

procesos internos es mínimo, ya que en la generalidad los procesos son parte de un conocimiento colectivo no documentado, el cual no permite la formación de redes o creación de confianzas entre empresas.

En cuanto al factor personas que es muy relevante dentro de la empresa, las fortalezas van orientadas a la capacitación del personal en todo los niveles para absorber las nuevas tecnologías del entorno, además de la comunicación dentro de la empresa para poder aportar con sus conocimientos, en este aspecto la capacidad de captura de valor se ve potenciada generándose expectativas en la implementación de sistemas abiertos de innovación. Las debilidades van relacionadas con las capacitaciones a los empleados y la falta de comunicación, se observa una discontinuidad entre las capacitaciones y la generación de conocimiento.

Los resultados de las organizaciones son monitoreados mediante indicadores que presentan una continuidad de tiempo, aunque hasta el momento estos no son debidamente utilizados como fuente para retroalimentación.

Proposición empírica 5 “Variables de IA”. Se deben identificar aquellas variables en que la empresa no ejerce propiedad, las que presentan un alto potencial de ser implementadas o que ya se encuentran en práctica. Se propone tomar como base la teoría de recursos y capacidades, el análisis de la cadena de valor, la gestión del conocimiento, la gestión del capital intelectual y el análisis competitivo usando como base el *benchmarking*.

Proposición teórica 6 “Recursos y capacidades”. Deben fundamentar su competitividad en sus recursos y capacidades. Esto es un análisis interno de la organización con el desarrollo de las competencias (relacionadas a la cadena de valor de operaciones) y las capacidades (relacionadas a la cadena de valor de innovación). Se da paso a la decisión de buscar una captura de valor o creación de valor.

Resultado análisis de campo 6: los puestos de trabajos se asignan según la capacidad de los trabajadores y poseen lineamientos y planes de acción orientados al cuidado y resguardo de la comunidad; en cuanto a las debilidades detectadas en algunas empresas, tienen relación con la ausencia de planes de acción, registro de las actividades o falta de estructura organizacional adecuada para el correcto manejo de sus recursos y capacidades.

Con respecto a los recursos y capacidades, las fortalezas detectadas se basan en la utilización de incentivos, la comunicación con los empleados. Las personas son capacitadas periódicamente y poseen acceso a manuales para el correcto desempeño de su trabajo. Se detectó que en 3 empresas no poseen descripciones de cargos, o actualización de ellos inclusive se observa falta de capacitación.

Proposición empírica 6 “Recursos y capacidades”. Deben fundamentar su competitividad en sus recursos y capacidades.

Proposición teórica 7 “Análisis de la cadena de valor”. Las empresas deben identificar durante el análisis de la cadena de valor las actividades o procesos que contribuyen eficazmente a la obtención de la ventaja competitiva y que actividades o procesos son un “lastre” para la empresa por lo que se debería subcontratar. Por lo tanto, las empresas deberían identificar las actividades de negocio, las capacidades y las relaciones esenciales asociadas a tales actividades.

Resultado análisis de campo 7: En cuanto a los clientes y mercados con el análisis de la cadena del valor, las empresas que poseen fortaleza en este aspecto es porque generan mecanismos para determinar los requerimientos, necesidades expectativas de los clientes en los procesos principales y de soporte, incorporando así esta información a la cadena del valor del producto, además de luego medir la satisfacción del cliente y brindando servicios y productos con garantías. A las 12 empresas que se les detectaron debilidades, estas correspondían a la falta de contacto con los clientes y a sistemas para evaluar la satisfacción

de estos, sin incorporar sus requerimientos en la cadena del valor de las empresas, 6 de estas 12 no poseen indicadores de medición de satisfacción del cliente.

Proposición empírica 7 “Análisis de la cadena de valor”. Las empresas deben identificar durante el análisis de la cadena de valor las actividades o procesos que contribuyen eficazmente a la obtención de la ventaja competitiva y que actividades o procesos son un “lastre” para la empresa por lo que se debería subcontratar. Se agrega la importancia de detectar aquellas actividades de innovación que forman parte de la cadena de valor.

Proposición teórica 8 “Gestión del conocimiento”. Basándose en el mejoramiento de las diferentes actividades, pero sobre todo centrándose en las actividades de negocio esencial, las empresas pueden dirigir sus programas de capacitación, apoyándose en las técnicas de aprendizaje organizativo, y estimulando el desarrollo continuo de las competencias esenciales, a través de un programa de gestión del conocimiento.

Resultado análisis de campo 8: Para la gestión del conocimiento las fortalezas están en la utilización de manuales, en la capacitación del personal de todos los niveles de la empresa, en poseer instancias de comunicación dentro y fuera de la empresa, y las falencias están originadas por la no existencia o no utilización de manuales, en no capacitar a su personal en no medir la satisfacción de sus clientes, se encontraron 7 empresas con estas debilidades.

Proposición empírica 8 “Gestión del conocimiento”. Basándose en el mejoramiento de las diferentes actividades, pero sobre todo centrándose en las actividades de negocio esencial, las empresas pueden dirigir sus programas de capacitación, apoyándose en las técnicas de aprendizaje organizativo, y estimulando el desarrollo continuo de las competencias esenciales, a través de un programa de gestión del conocimiento. Es necesario considerar procesos iterativos del conocimiento.

Proposición teórica 9 “Gestión del capital intelectual”. En la gestión del conocimiento esencial o conocimiento que crea valor, es decir, en la gestión del capital intelectual es de

vital importancia que las empresas actúen sobre los elementos que crean o destruyen la riqueza, por lo que se debe realizar un análisis del capital intelectual en función de estos elementos. Por lo tanto las empresas deben identificar aquellos elementos que conforman a los activos intangibles, los cuales están asociados a la generación de “círculos virtuosos” de creación de valor. Estos elementos están vinculados a las actividades de negocio, las relaciones y a las competencias esenciales.

Resultado análisis de campo: 9: La gestión del capital intelectual presenta como principales fortalezas los procesos, ya que estos se diseñan tras un sistema de selección, recolección, análisis y gestión del rendimiento e información externa e interna de la organización, luego se genera documentación que permite medir y utilizar la información como retroalimentación, además algunas empresas cuenta con bases sustentables para el desarrollo de los procesos fundamentada en su certificación ISO 9001. En cuanto a las debilidades están basadas en la falta de documentos o indicadores que permitan medir el correcto funcionamiento de los procesos o estos no son actualizados debidamente, o simplemente no se les hace un seguimiento para permitir una retroalimentación.

En cuanto las personas las mayores fortalezas radican en que éstas utilizan los manuales, se capacitan, tienen una buena comunicación para realizar sugerencias o solicitudes, poseen descripciones de cargos específicas entre otras cosas. Las debilidades detectadas en 12 empresas, se relacionan porque no existen manuales de trabajo o éstos no son ocupados, que no se capacita al personal no poseen descripción de los cargos, no se mide la satisfacción de los empleados. Además la capacidad de gestionar proyectos de la mayoría de las empresas es suficiente siendo las principales fortalezas de esta dimensión la capacidad para: a) diagnóstico, b) identificar problemas, c) búsqueda de soluciones y d) planificación de intervenciones/actuaciones. Por otro lado, las principales debilidades para esta dimensión tienen son una inadecuada capacidad para: a) llegar a los resultados planeados, b) evaluación de resultados, c) integrar las mejoras a los procesos ya existentes, y d) dar a conocer las experiencias innovadoras.

Proposición empírica 9 “Gestión del capital intelectual”. En la gestión del conocimiento que crea valor, es de vital importancia que las empresas actúen sobre los elementos que crean o destruyen la riqueza, por lo que se debe realizar un análisis del capital intelectual en función de estos elementos. Deben identificar aquellos elementos que conforman a los activos intangibles, asociados a la generación de “círculos virtuosos” de creación de valor. Estos elementos están vinculados a las actividades de negocio esenciales, a las relaciones y a las competencias esenciales.

Proposición teórica 10 “Análisis Competitivo”. A partir del análisis de la cadena de valor de innovación y de operaciones, de la gestión del conocimiento y de la gestión del capital intelectual la empresa puede formular su “receta de negocio exitosa”, como una excelente forma de análisis estratégico de las potencialidades y debilidades de la empresa para competir exitosamente.

Resultado análisis de campo 10: El análisis competitivo se enfoca en aquellas empresas que poseen indicadores de satisfacción de clientes, para medir los resultados de la planificación, de los procesos principales, de mejora de producto o servicio y además de poseerlos son capaces de analizar estos datos aunque lamentablemente, 7 de las empresas se encuentran en esta condición, donde las restantes presentan debilidades que coinciden en la no generación de indicadores o si los generan no hacen uso de la información que estos indicadores aportan a la empresa. El rol del negocio no ha sido analizado en las empresas.

Proposición empírica 10 “Análisis Competitivo”. A partir del análisis de la cadena de valor de innovación y de operaciones, de la gestión del conocimiento y de la gestión del capital intelectual se puede formular la “receta de negocio exitosa”, como una excelente forma de análisis estratégico de las potencialidades y debilidades de la empresa para competir exitosamente. Con la obtención de estos elementos la empresa debe ser capaz de determinar sus objetivos esenciales y formular su estrategia de IA.

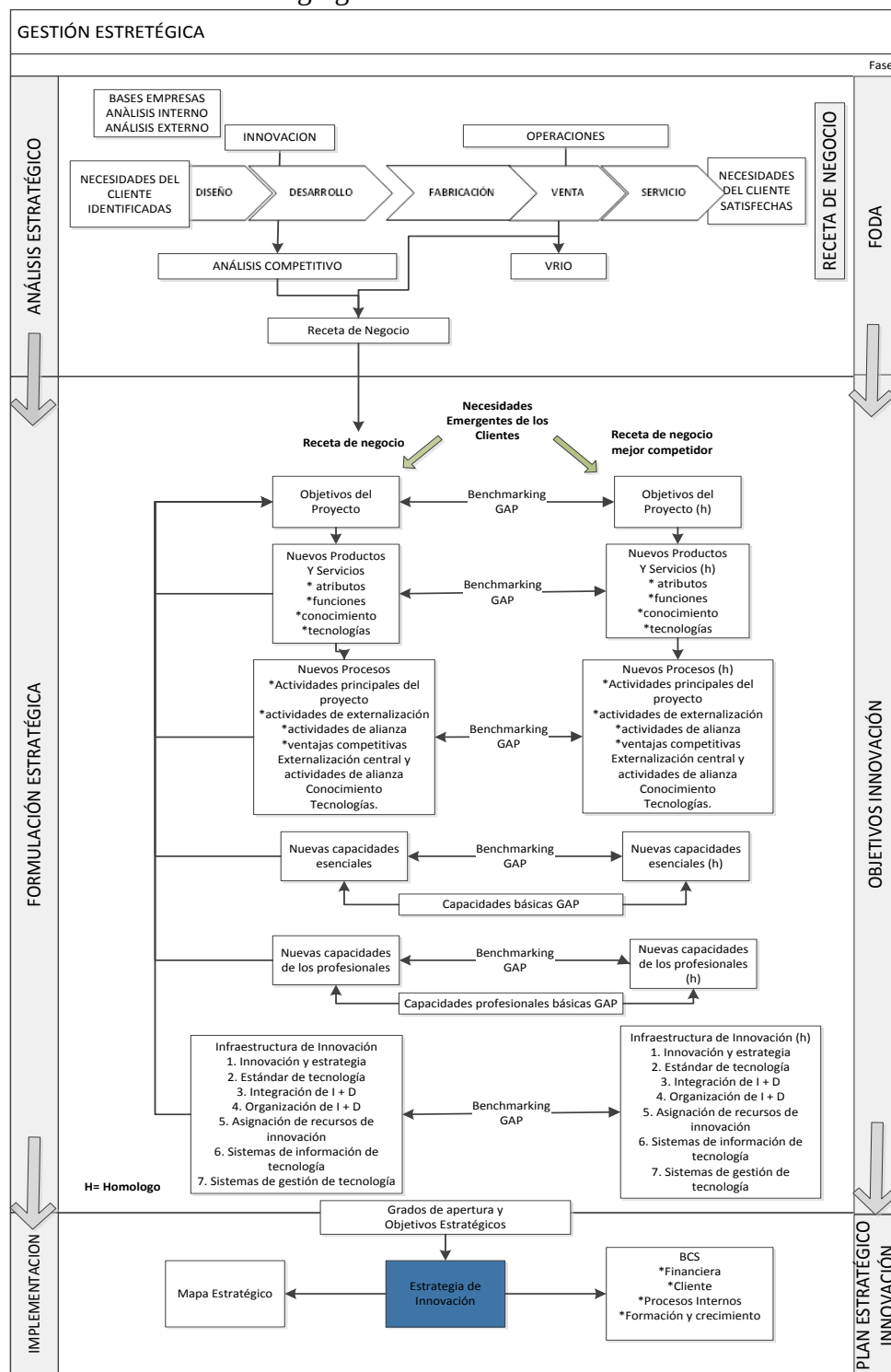
Como análisis general se puede concluir que las empresas asociadas a este caso pueden ser categorizadas por sus diferentes niveles de renta, generándose una clasificación que entrega 3 niveles específicos, estos sectores se diferencian entre sí de la siguiente manera: Ingreso nivel 1 (Mayor nivel de ingresos) presenta un 100% de diferencia de ingreso entre el siguiente nivel, el nivel 2 (Media de ingresos) presenta un 250% entre el último sector. Aquellas empresas que presentan un mayor retorno económico están asociadas a la mayor cantidad de fortalezas aunque se diferencian entre dos categorías específicas, aquella de planificación estratégica y aquella de clientes, es decir las empresas pertenecientes al primer grupo de ingresos tienen asociadas fortalezas específicas ya sea en el aspecto de planificación estratégica, clientes y resultados. Por otro lado las empresas asociadas al segundo grupo identificado según el ingreso presentan igualdad de condiciones sin que se destaque ninguna fortaleza en específico, aunque si manifiestan las primeras intenciones para definir una línea estratégica, el sector más bajo con respecto a ingresos presenta debilidades potentes en el aspecto de planificación estratégica, y clientes. Pareciera que este último grupo cumple con sus operaciones de manera intuitiva. Por último, el aspecto proceso ligado a innovación no presenta un comportamiento definido según el tipo de ingreso, dejando la posibilidad que aquellas empresas que participan en el tercer grupo puedan presentar fortalezas destacadas en el aspecto procesos, de acá se puede extraer que el campo para fortalecer los procesos de innovación es amplio generándose, la inquietud sobre la forma de medir los resultados asociados a estas fortalezas.

3.5. Modelo Empírico de Formulación de Estrategia de IA

Análisis externo. A partir de la metodología se desprende una serie de proposiciones relacionado al rol del sector industrial en este tipo de análisis externo. En general, este tipo de análisis apunta a detectar las amenazas y las oportunidades del medio.

Análisis interno: A partir del Modelo Teórico propuesto se desprenden una serie de proposiciones clasificadas de acuerdo a cada uno de los factores anteriores, claves para el desarrollo del análisis interno de la empresa.

Figura 17: Modelo Empírico para la formulación de una Estrategia de IA para el Desarrollo Industrial con valor agregado.



Fuente: Elaboración propia, 2017. Basado en Viedma 2011.

3.6. CONCLUSIONES CAPÍTULO 3

Una de las principales contribuciones de este artículo consiste en señalar que la decisión de utilización de una estrategia de IA, no pasa por un análisis detallado de los beneficios y contras. Describir las diferentes actividades de IA, junto con reconocer diversas aplicaciones en concreto se puede enunciar que en la práctica estos mecanismos no funcionan para cada uno de los contextos de las organizaciones, presentan limitaciones y diferentes alcances.

Las ventajas competitivas sostenibles de una empresa, se podrían alcanzar a través de un adecuado proceso de formulación estratégica fundamentado en los siguientes aspectos internos y externos: En el análisis de las cinco fuerzas competitivas y en las estrategias genéricas que adopte la empresa; en el análisis de los recursos y capacidades; en la inteligencia competitiva, y; en el análisis de su cadena de valor. Con todos estos análisis la empresa podría determinar sus actividades de negocio esenciales, y a partir de éstas visualizar tanto las capacidades, competencias y relaciones esenciales para la formulación de estrategias de IA. El modelo empírico planteado basa su formulación en la capacidad de las empresas de realizar un análisis estratégico con su competidor más cercano, lo que le permitirá identificar posibilidades de apertura y determinación de grados de ésta. Esto último posible debido que de acuerdo a la evidencia, las empresas con un mayor nivel de ingresos presentan ventajas en el aspecto de planeación, lo que les permite direccionar sus esfuerzos de innovación en objetivos específicos.

Aun cuando las empresas de menor rentabilidad, se distinguen como aquellas que todavía no evolucionan con respecto a sus métodos de planificación e inclusive no los poseen; por lo que se identifica una brecha de gran magnitud en empresas de características similares con respecto a sus operaciones y condiciones operacionales, pero que presentan diferentes resultados con respecto a sus niveles de competitividad. Hasta el momento no se identificó un uso sistemático de procesos de innovación en ninguno de los niveles de las empresas,

detectando la presencia de algunas variables de IA, sólo de manera intuitiva por efecto de presiones externas.

Se puede indicar que el concepto de IA y su aplicación es todavía una materia que se da en la práctica, donde no se han determinado las metodologías y marcos teóricos que permitan decidir y seleccionar las actividades concretas que mejor se adapten a la organización, quedando espacio para el debate académico y la posterior generación de modelos empíricos que sistematicen la aplicación de las respectivas prácticas asociadas. Pero que se fortalece su aplicación a medida que las empresas cimientan sus capacidades para implementar estrategias.

Es en este campo donde se visualiza una futura contribución, la cual consiste en indagar las posibilidades de generar metodologías de decisión sobre emplear estos modelos de IA o no dentro de las organizaciones, determinándose la manera de cuantificar los verdaderos aportes al desarrollo de las organizaciones.

La mayoría de las empresas consultadas que presentan cierta ventaja competitiva y un éxito económico, poseen muy alta identificación de sus actividades, competencias y relaciones externas e internas esenciales. Esto las diferencia de aquellas empresas que figuran en los niveles siguientes en el orden, las cuales no presentan un marco estratégico definido.

En consecuencia, se puede concluir que el modelo propuesto permite sustentar las ventajas competitivas sostenibles, aunque antes de la obtención de estas ventajas, permitirá la generación de pautas a seguir para la implantación de estrategias abiertas de innovación, generando en las empresas la posibilidad de disminuir las brechas de desarrollo detectadas.

4. INNOVACIÓN ABIERTA UN ACERCAMIENTO AL SECTOR METALMECÁNICO.

4.1. INTRODUCCIÓN

Chile presenta retrasos que lo ubican en una situación muy desmejorada respecto del mundo OCDE, pronosticando escaso potencial de crecimiento con mayor contenido de valor agregado y mayor productividad. Se hace necesario elevar el rendimiento del país, fomentando e incrementando las actividades de innovación que potencien un desarrollo y crecimiento con valor agregado, productividad y capacidad para proveer a sus habitantes un adecuado nivel de prosperidad.

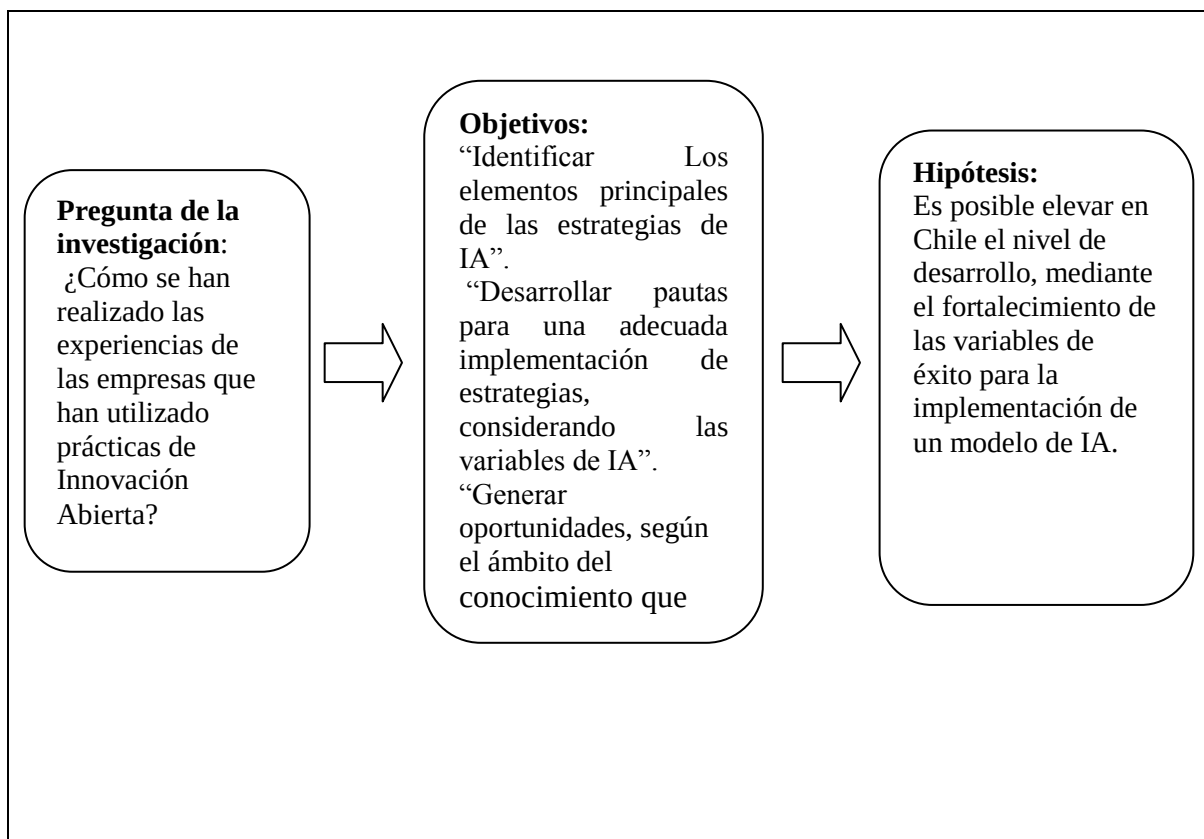
Algunas de las estrategias a implementar para estos objetivos podrían ser: Establecimiento de procedimientos normalizados para la implementación de sistemas tecnológicos y de innovación, potenciando el desarrollo en conjunto, en aquellos sectores industriales críticos. Espacios y mecanismos de co-creación, donde se involucren variables técnicas-económicas y también sociales al momento de generación de estrategias de innovación.

Uno de los primeros pasos que se deben dar para avanzar en esta materia consiste en detectar cuál es nivel de implementación de estos sistemas y prácticas en terreno, para detectar brechas y determinar propuestas concretas. A partir de lo anterior se propone, en la figura 18 el planteamiento científico de la investigación.

En la actualidad uno de los elementos que no se encuentra de manera explícita en la literatura es la identificación y categorización de las diferentes prácticas de IA, definiendo un marco de referencia para que las empresas puedan decidir cuándo y cómo implementar estas prácticas (Huizingh, 2011). La pregunta ¿Qué prácticas de IA son más adecuadas para cada organización y su contexto? todavía no ha sido respondida (Rodríguez and Alfaro, 2016). Además ha habido insuficiente análisis de aquellas variables que podrían indicar el

nivel de éxito de la implementación de alguna práctica de IA. Esta investigación se esfuerza en identificar que variables poseen un rol significativo para el éxito al momento de implementar un sistema de gestión de IA mediante el análisis de casos del sector metalmecánico, analizando factores internos y externos de estas empresas.

Figura 18: Planteamiento científico de la investigación IA en sector metalmecánico.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

4.2. MARCO TEÓRICO

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, que básicamente consiste en la realización de todo el proceso de innovación de

manera interna a la organización. La IA surge como una nueva forma de innovar que permite a las organizaciones ampliar sus límites y posibilidades, por lo que se ha estado convirtiendo en un método de innovación bastante utilizada. La IA ha ido definiendo sus conceptos y herramientas, según su utilización en concreto. Duarte, V., and Sarkar, S. (2011)

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) (Chesbrough, 2009). Este proceso de innovación cerrada funcionó durante mucho tiempo, pero se ha concluido que en la actualidad ya no es suficiente para un desempeño exitoso (Quiñones, 2012). Con anterioridad a la definición del concepto de IA se ha establecido que la capacidad de innovar no se considera como una aptitud individual, sino que debe ser participativa y compartida por los actores sociales relevantes a la organización (Engel, 1997). Numerosos autores (Furman et al., 2002; Narula and Marin, 2003; Müller and Reger, 2003), han discutido que la generación de conocimiento e innovación no necesariamente es producto de las personas que trabajan internamente en la organización. 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 como el “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, 2009). Una de las últimas definiciones es la siguiente “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” (Chesbrough and Bogers, 2014). En esta nueva definición se destaca el aspecto de negocios o la generación de valor para la compañía, haciendo coincidir el concepto de IA, con la capacidad de las organizaciones de rescatar el valor

asociado al proceso de innovación. 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 et al., 2005; Minshall et al., 2007).

La IA no sigue un flujo lineal, sino que puede surgir al inicio del proceso de la organización o en fases sucesivas, incluso mediante la adquisición de iniciativas o empresas con los conocimientos requeridos. Este flujo puede ser de doble vía, compartiéndose la innovación o generándose nuevas iniciativas (spin-off) (Nunzia and Lara, 2010). De esta manera la innovación empieza a buscar nuevas fuentes, generando redes de trabajo colaborativos o de apoyo, lo que permite ir avanzando hacia el concepto de IA. Así se podría considerar la evolución del concepto de innovación desde una perspectiva funcional más que desde la aplicación de diferentes modelos y grados de apertura (Valkokari et al., 2009).

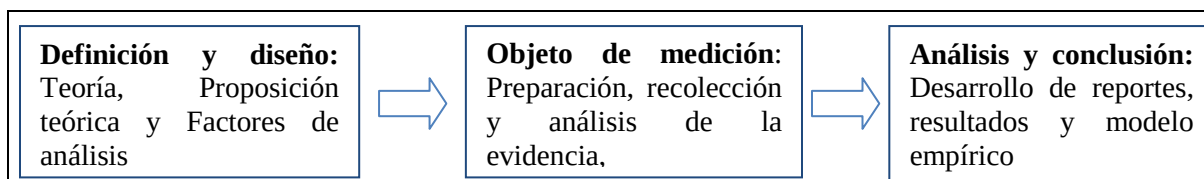
Los niveles estratégicos para la IA, podrían ser aplicados desde los diferentes periodos del ciclo de vida de las organizaciones, es decir madurez del negocio o ciclo de vida del producto. De esta manera se comprometen recursos para I & D en etapas temprano de desarrollo de producto, abriendo mercados para potenciar mayores ingresos a futuro. Fiegenbaum, et al. 2014.

4.3. DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de caso utilizada se apoya en el modelo de Robert Yin (2003), descrito en “Case Study Research”, quien ha clasificado los tipos de estudio de casos en: Exploratorio, Descriptivo y Explicativo. Esta investigación se respaldó en el método explicativo, ya que las preguntas y proposiciones generadas a partir de la teoría fueron sometidas a trabajo de campo, siendo sintetizadas, orientadas y plasmadas en las premisas teóricas aplicadas al sector industrial metalmecánico, situadas en la segunda región de Chile y que además presentan la condición de ser proveedoras de la gran minería ubicada en esa zona geográfica; para esto se realiza un análisis interno y externo a un total de 20 empresas. Los

hallazgos enunciados se presentan en forma escrita donde se destacan las interacciones y relaciones de las diferentes variables de éxito enunciadas. Ver figura 19

Figura 19: Secuencia aplicación metodología de la investigación IA en sector metalmecánico.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Para la fase de definición y diseño a partir de los constructos propuestos por Crossan and Apaydin (2010), se elabora una premisa teórica y se determinan las categorías y factores de éxito correspondientes. Para la segunda fase de preparación, recolección y análisis de la evidencia, se sintetizan los hallazgos obtenidos durante la aplicación del estudio empírico, se resumen como observaciones directas a las premisas propuestas, lo que se puede ver traducido en modificaciones a los factores de éxito propuestos. Como tercera y última etapa se entrega la discusión de resultados y conclusiones sobre los factores de éxito analizados.

Figura 20: Análisis de factores de éxito de IA en el sector metalmecánico, Región de Antofagasta, Chile

Caso Acoplado	Caso: factores de éxito IA en el sector metalmecánico.
	Unidad 1: Empresa 1
	. .
	. .
	Unidad 20: Empresa 20.
	CONTEXTO: Sector metalmecánico

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

4.4. PROPOSICIONES TEÓRICAS: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE ÉXITO

En el presente acápite se incluyen las proposiciones derivadas desde el estado del arte y desde el Sistema Nacional de Innovación de Chile aplicado a la IA.

Se pueden encontrar diversas formas de aplicación de la IA. Dahlander (2005) realiza una clasificación sobre las diferentes prácticas, las cuáles clasifica en pecuniaria o no pecuniaria. Van de Vrande et al., (2010) distingue las siguientes clasificaciones: A) Innovación de exploración desde afuera hacia adentro de la organización; B) Innovación de explotación desde adentro hacia afuera de la organización.

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. No existe una solución o decisión de adopción óptima universal (San Martín et al., 2012). Se propone una clasificación de las prácticas de aplicación de IA, atendiendo las categorías de entrantes o salientes y si corresponden a mecanismos económicos o no.

Vrande et al (2010) sugiere una secuencia para la aplicación de prácticas comenzando por aquellas menos estructuradas y mayormente informales como lo son la implicación con el cliente, participación de empleados, creación de redes externas, terminando con las prácticas que requieran contratos formales y asignación de presupuesto, tales como externalizar Investigación y Desarrollo, gestión Propiedad Intelectual y generación de Spin-off.

4.4.1. Políticas de aplicación de IA

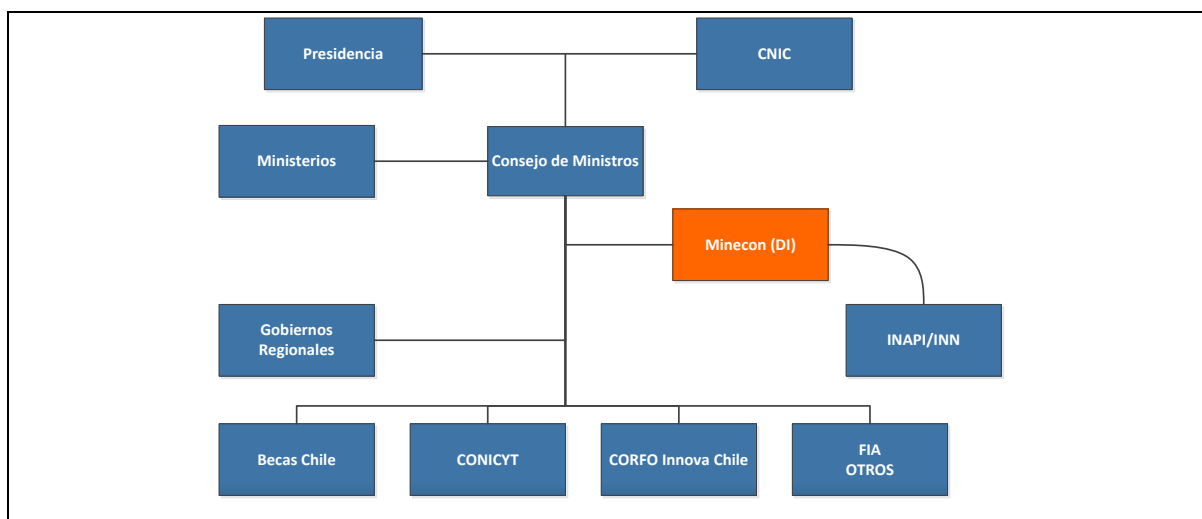
Las prácticas de IA se basan en la disponibilidad de conocimiento externo y en la innovación de recursos como el capital riesgo y capital humano. Sin embargo, la disponibilidad de estos recursos son el resultado de numerosas políticas públicas hacia la ciencia, la tecnología, la propiedad intelectual (IP), la competencia, el espíritu empresarial y la educación. Algunas medidas políticas pueden apoyar las prácticas de la IA, mientras que otras pueden impedir la adopción de estas prácticas. Por lo tanto, las autoridades públicas pueden desempeñar un papel crucial en la eficacia de la IA (Henkel and Von Hippel, 2005). Facilitar la IA implica inevitablemente el ámbito de la formulación de políticas públicas, por lo que los responsables de elaborarlas deben explorar cómo integrar diversas áreas políticas de una manera coherente para abordar las áreas necesarias en el fomento de la IA (Henkel and Von Hippel, 2005).

La financiación pública de la innovación debería tener por objeto alentar a las empresas a cooperar intensivamente con asociados especializados, en lugar de limitarse a contratar (o subcontratar) el proceso de innovación, total o parcialmente. Desde esta perspectiva, los proyectos de innovación financiados con fondos públicos deben involucrar socios diversificados con competencias específicas y complementarias. Además, para potenciar la innovación, los programas de financiación pública deben incentivar las propuestas presentadas por equipos que incluyen proveedores, instituciones de investigación y/o organizaciones extranjeras (Greco et al., 2015). Esto se presenta en la actualidad como un desafío para Chile, ya que se han desarrollado diversas iniciativas entorno a esta problemática, y se espera la conclusión de la aplicación de estas políticas en el ámbito nacional. Las políticas regionales para el fomento productivo en la región de Antofagasta se pueden resumir en dos clases: a) neutrales, las cuales poseen programas transversales de innovación, fomento y competitividad y b) focalizadas, las que albergan dos tipos de herramientas: aquellas que potencian un desarrollo transversal, comprendiendo alrededor del 70% del total y aquellas que buscan la especialización creándose programas para sectores específicos y que corresponden alrededor del 30% restante. Actualmente la Corporación de Fomento Productivo (CORFO), región de Antofagasta, busca transformar

sus programas desde el concepto de propuestas unidireccionales y centralizadas, donde sólo se invita a participar a las organizaciones, hacia la generación de programas capaces de involucrar la base creadora de propuestas innovadoras concretas, como es el ejemplo de la línea de financiamiento para Innovación Social en la región de Antofagasta. Chile todavía presenta importantes déficits en el progreso de los requerimientos básicos tales como Salud y Educación primaria, lo que le impide lograr un desarrollo robusto y estructural para la economía.

Según el Plan Nacional de Innovación 2014-2018 el Estado de Chile tiene el rol de facilitar, convencer y apalancar el esfuerzo privado, y proveer de una estrategia y orientación compartida; sin embargo no se puede apreciar en el respectivo organigrama del Sistema nacional de Innovación una propuesta de vinculación, siendo indispensable para esto, la cooperación público-privado, ya que lo que se plantea en este Plan Nacional de Innovación es mitigar de manera coordinada las dificultades y desincentivos que generan esta falta de vinculación o fallas de mercado, potenciando expandir los procesos de innovación en las empresas, aumentando las investigaciones e innovación y promoviendo una cultura de innovación dentro del territorio nacional.

Figura 21: Organigrama Sistema Nacional de Innovación, Chile.



Fuente: Ministerio de Economía. Recuperado de <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/sistema-nacional-de-innovacion>

4.4.2. Factores de éxito

Aunque la IA, ha sido criticada por ser demasiado prescriptiva y empírica, mientras que la evidencia académica previa de los principios básicos del modelo no se reconoce adecuadamente (Trott and Hartmann, 2009). Sin embargo, se considera necesaria la búsqueda de aquellas variables y factores que las empresas deben considerar para una correcta implementación del modelo o prácticas de IA. Según la exhaustiva revisión bibliográfica de Crossan and Apaydin (2010), no se encuentra un marco general de determinantes de la innovación, y concluye que la investigación existente abarca temas y niveles de análisis algo diferentes: “incluidos los modelos geopolíticos territoriales (Moulaert and Sekia, 2003); la estructura del mercado (Cohen and Levinthal, 1989), la red (Pittaway et al., 2004), los modelos de empresa (Damanpour, 1991; Damanpour and Aravind, 2006) y el proceso (Wolfe, 1994); Fase de implementación solamente (Klein and Knight, 2005); Nivel individual de análisis (Anderson et al, 2004); Y el liderazgo (Mumford and Licuanan, 2004)”. Finalmente proponen tres meta constructos: Liderazgo, Facilitadores de Gestión y Procesos de negocio.

Por otro lado Shuster and Brem (2015) plantean el análisis de factores de éxito desde la perspectiva de la industria automotriz enunciando cuáles han sido las variables que han influenciado positivamente en la aplicación de IA de las empresas. Tres son los factores propuestos que se relacionan de manera positiva con el éxito de la implementación de modelos de innovación: a) Capacidades dinámicas, considerando aquellas estrategias flexibles que otorgan un mayor grado de flexibilidad; b) Capacidades de manufactura, potenciándolas con redes de colaboración clientes/proveedores y c) Capacidades de I+D, exploración según la posibilidad del recurso humano para una correcta adecuación de procesos/explotación de tecnología mediante gestión de IP.

El estudio realizado por Peighambari et al (2014) plantea un análisis empírico en pymes de la industria electrónica en China. Se concluye que los factores predictores clásicos del éxito de la innovación, como la edad, el tamaño y colaboración, no explican las diferencias en el

éxito de las estrategias de innovación. Debido a esto, las pymes deben fortalecer sus deficiencias en inversión, mediante una mejora en sus procesos de comercialización; en personal calificado, creando excelentes procedimientos de contratación de personal y en integración de I+D; potenciando al personal y maximizando el uso de laboratorios y talleres.

Todo sistema de gestión regido por normas específicas posee requerimientos explícitamente definidos. En el caso de la Norma UNE 16001:2014 estos requerimientos se presentan resumidos en tabla 10.

Tabla 10: Norma UNE 16001:2014. Requisitos del sistema.

NORMA UNE 16001:2014	REQUISITOS
4.- Contexto de la organización	Conocimiento de la organización y sus entorno; Comprensión de las necesidades partes interesadas; Sistema de gestión de I + D + i
5.- Liderazgo	Visión y estrategia de I + D +i; Política I + D + i; Liderazgo y compromiso de la dirección; Liderazgo y compromiso de la dirección; fomento de una cultura de participación; roles, responsabilidades y autoridades organizativas
6.- Planificación	Riesgos y oportunidades; Objetivos y planificación de la I + D +i
7.- Soporte	Organización, roles y responsabilidades; Recursos; Competencias; Concienciación; Comunicación; Información documentada; Propiedad Intelectualidad y Gestión del Conocimiento; Colaboración; Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva
8.- Procesos Operativos	Generalidades; Gestión de ideas; Desarrollo de los proyectos de I + D + i; Protección y explotación de los resultados; Introducción al mercado; Resultados de los procesos operativos de la I + D + i
9.- Evaluación del desempeño 10.- Mejora del sistema	Seguimiento, medición, análisis y mejora; Auditoría interna; Revisión por la dirección

Fuente: Elaboración propia, basado en Norma UNE 16001:2014.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, junto con el análisis de las prácticas y políticas en Chile sobre la aplicación de Innovación e IA, se definen las variables de éxito agrupadas según los constructos propuestos por Crossan and Apaydin (2010) y según las categorías observadas por Bravo et al (2014).

En el caso de este estudio se usan los conceptos de constructos como “bloques descriptivos que permiten organizar las experiencias y datos de la realidad”. Categorías o estrategias de éxito como “aquellas que realizan divisiones en los constructos según ciertas características” y variables de éxito; “factor de gestión, que requiere ser abordado, con el propósito de incrementar las probabilidades de éxito en la aplicación de la IA, Bidabad et al (2011) en Bravo et al. (2014)”.

En tabla 11 se representan las categorías de evaluación y los factores asociados a las categorías según análisis teórico.

Tabla 11: Factores propuestos, categorías y variables de éxito para aplicación IA.

CATEGORIAS (ESTRATEGIA)	FACTORES (VARIABLES)
Constructo Liderazgo	
Liderazgo	Análisis de fuentes de conocimiento externo. Participación y apoyo permanente de equipo directivo.
Constructo Facilitadores de gestión	
Misión, Metas y Estrategia	Política y estrategia organizativa, coherente con misión y objetivos para innovación. Definir roles y expectativas del proceso de IA. Alinear objetivos de crecimiento del negocio y la estrategia abierta. Comunicación interna de estrategia abierta.
Asignación de recursos	Nivel de financiamiento suficiente.
Aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento	Establecer pensamiento estratégico en conjunto, sobre la propiedad intelectual. Requerimientos de herramientas y tecnologías como soporte para la IA. Capacidad de asociación. Capacidad de aprovechar el conocimiento global. I +D. Capacidad de asumir riesgos inteligentes. Habilidad para producir, integrar y recombinar conocimiento. Desarrollo de los empleados. Desarrollar capacidades de innovación en aliados.
Estructura y sistemas	Personas competentes, con talento y motivadas. Creación de valor para todas las partes interesadas. Indicadores e incentivos internos que sean motivacionales. Cultura de trabajo en equipo. Capacidad de adaptación y flexibilidad.
Cultura organizativa	Motivar e incentivar para generar una cultura, difusión y compromiso. Establecer relaciones de confianza dentro de la organización. Clima organizativo cooperativo y positivo. Aprovechamiento de recursos internos y externos. Trabajo colaborativo.
Constructo Procesos de negocios	
Inicio y toma de decisiones	Factores del contexto organizativo
Comercialización	Colaboración e integración de unidad de mercado y unidad de I + D. Mercado como punto de partida.
Gestión de oferta de negocios	Mantener balance en las ofertas de negocio relacionadas con tecnología, productos y proyectos. Identificar posibles inversiones en las ofertas de negocio.
Gestión de proyectos	Mantener balance en las ofertas de negocio relacionadas con tecnología, productos y proyectos. Identificar posibles inversiones en las ofertas de negocio.

Fuente: Elaboración propia, basado en Crossan and Apaydin, 2010; Bravo et al., 2014; Peighambari et al., 2014; Shuster and Brem, 2015, Normas UNE 166001.

4.5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS (ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN)

A partir de esta propuesta de constructos sobre las variables de éxito en los procesos de IA se elaboraron **Premisas teóricas**, asociadas a cada uno de los constructos, las cuáles serán comprobadas de manera empírica en el sector de las industrias metalmecánicas de la región de Antofagasta, Chile, definiéndose además las variables de éxito encontradas en la práctica, esto como un primer análisis del caso.

A) Constructo Liderazgo: Se relaciona con las características y comportamientos de los directivos y tomadores de decisiones en las organizaciones; proponen la categoría de liderazgo. La premisa planteada para este constructo es. “Los cargos directivos deben presentar de manera concreta la determinación para aplicar una estrategia de IA”.

Discusión:

Para este constructo, se identifica que las empresas buscan un liderazgo efectivo que permita la realización de los proyectos, pero la mayoría no se enfoca en la implementación de herramientas de planificación de largo plazo. Esto debido a que los proyectos que ejecutan corresponden a actividades específicas con plazos definidos, por lo que las decisiones son tomadas para esas tareas y actividades específicas, no consolidan estrategias de largo plazo. En aquellas empresas que logran plantear estrategias de largo plazo dependen de las características de la alta dirección y generalmente no se formulan de manera explícita. No es posible apreciar intenciones con respecto a implementación de prácticas de IA.

B) Constructo Facilitadores de gestión. Muestra la relación entre los factores individuales y grupales; en cuanto a los factores organizativos, proponen cinco categorías Misión, metas y estrategia, Asignación de recursos, Aprendizaje organizacional y gestión del conocimiento, Estructura y sistemas y Cultura organizativa. Las premisas planteadas son las siguientes:

- Misión, metas y estrategias: “Las estrategias deben tomar en cuenta el valor potencial de los recursos externos que no son propiedad de la empresa”.
- Asignación de recursos: “La correcta y efectiva asignación de recursos definirá la implementación de una estrategia abierta de Innovación”.
- Aprendizaje organizacional y gestión del conocimiento: “Mediante un programa de gestión del conocimiento se deben articular recursos y capacidades para fortalecer el aprendizaje organizativo”.
- Estructura y sistemas: “Se debe formalizar un sistema de evaluación con la utilización de indicadores de medición de competencias, motivación, liderazgo, etc.”.
- Cultura Organizativa: “Establecer relaciones de confianza que impulsen una cultura de cooperación para potenciar la IA”.

Discusión:

Para este constructo se identifica que la innovación no surge como una estrategia; sigue siendo un concepto emergente que funciona desde la perspectiva de recopilar información externa a través de tours tecnológicos, por ejemplo. Los recursos se asignan bajo los conceptos de contabilidad y finanzas para la gestión de proyectos, excluyendo ítems específicos para la innovación. Las variables se centran en los programas de capacitación que provienen de los departamentos de personal. La brecha detectada se encuentra en la capacidad de generar conocimiento común interno y externo; esta capacidad se presenta como situaciones prácticas en las operaciones en busca del trabajo en equipo. Sin embargo, no plantea la posibilidad de generar una cultura de cooperación y el establecimiento de indicadores. Las empresas centran sus esfuerzos en promover el trabajo en equipo para la realización de proyectos, siendo el primer paso para promover una cultura de colaboración.

C) Constructo Modelo empresarial: Consolida las variables a nivel de proceso para la innovación, hace referencia a las acciones dentro de la organización; proponen cuatro categorías: Inicio y Toma de decisiones, Comercialización, Gestión de oferta de negocios y Gestión de proyectos. (Bravo et al. 2014). Las premisas planteadas son las siguientes:

- Comercialización: “Correcta definición de clientes y mercado”.
- Gestión de oferta de negocio: “Análisis de la cadena de valor de innovación y operaciones, para la generación de la oferta de negocios”.
- Gestión de proyectos: “Centrarse en la gestión del conocimiento esencial para la formulación de proyectos”.

Discusión:

Para este constructo se identifica que el modelo empresarial se define en la toma de decisiones y la comercialización. El negocio de gestión de suministros y la gestión de proyectos se llevan a cabo bajo la perspectiva operativa, sin incluir el aspecto de la innovación, dejando estas iniciativas fuera de la operación como actividades arbitrarias dependientes de las posibilidades emergentes y el contexto. La aplicación de diferentes prácticas de innovación, asociadas al concepto de IA, se realiza de manera intuitiva sin que las empresas definan estas prácticas como ejemplos de IA, siendo una de las principales barreras la ubicación geográfica de las casas matrices de las empresas mandantes de servicios, lo que impide una mejor implicación e involucramiento con los clientes y las empresas proveedoras.

A partir de los hallazgos encontrados, se indica que las empresas analizadas presentan un comportamiento similar al momento de adaptar sus estrategias de producción y comercialización, las que en su mayoría se centran en sus capacidades operacionales, sin considerar el aspecto de innovación en el servicio. La innovación se enfoca en algunas empresas sólo en proyectos específicos, en su mayoría particulares de cada organización, de los cuales no se tiene claro su efecto al momento de la comercialización, generación de propiedad intelectual y distribución.

4.6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES CAPITULO CUARTO

Como un segundo análisis del caso se entrega una propuesta de aquellos factores de éxito detectados en la práctica en las organizaciones (empíricos), en tabla 12.

Tabla 12: Variables empíricas de éxito para aplicación IA

CATEGORIAS (ESTRATEGIA)	IMPIRÍCOS (VARIABLES)
Constructo Liderazgo	
Liderazgo	Análisis de fuentes de conocimiento externo. Participación y apoyo permanente de equipo directivo.
Constructo Facilitadores de gestión	
Misión, Metas y Estrategia	Política y estrategia organizativa, coherente con misión y objetivos para innovación. Alinear objetivos de crecimiento del negocio y la estrategia abierta. Comunicación interna de estrategia abierta.
Asignación de recursos	Nivel de financiamiento suficiente.
Aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento	Establecer pensamiento estratégico en conjunto, sobre la propiedad intelectual. Requerimientos de herramientas y tecnologías como soporte para la IA. Capacidad de asociación. Capacidad de aprovechar el conocimiento global. I +D. Capacidad de asumir riesgos inteligentes. Habilidad para producir, integrar y recombinar conocimiento. Desarrollo de los empleados.
Estructura y sistemas	Personas competentes, con talento y motivadas. Cultura de trabajo en equipo. Capacidad de adaptación y flexibilidad.
Cultura organizativa	Motivar e incentivar para generar una cultura, difusión y compromiso. Aprovechamiento de recursos internos y externos. Trabajo colaborativo.
Procesos de negocios	
Inicio y toma de decisiones	Factores del contexto organizativo
Comercialización	Mercado como punto de partida.
Gestión de oferta de negocios	Identificar posibles inversiones en las ofertas de negocio.

Fuente: Elaboración propia, basado en Crossan and Apaydin, 2010; Bravo et al., 2014; Peighambari et al., 2014; Shuster and Brem, 2015, Normas UNE 36001.

Se ha despertado el creciente interés en la aplicación de la IA en empresas de ciertos sectores industriales, como farmacéuticos, tecnológicos y desarrolladores de softwares. Es posible encontrar abundante literatura que aborda diferentes aspectos de su aplicación;

cerca de un 47% del total de los artículos analizados por Crossan and Apaydin (2010) corresponden a estudios empíricos.

Una de las principales contribuciones de este artículo consiste en la identificación de aquellas variables de éxito posibles de encontrar en la práctica. Estas variables podrían ser el primer elemento de considerar al momento de iniciar la implementación de sistemas de IA. Para la presentación de las variables de éxito se usan los constructos definidos por Crossan and Apaydin (2010) y la categorización por variables de estos constructos, propuesta de Bravo et al. (2014).

Estos factores de éxito les permitirán a las empresas coincidir en objetivos y proyectos consolidando su trabajo mediante esfuerzos en común, consolidando mecanismos de aperturas para que se puedan implementar flujos de entrada y/o salida de la innovación y el conocimiento, promoviendo de esta manera la práctica de la IA. Para consolidar el uso de las prácticas de IA las empresas deben recorrer un largo camino. Se puede partir realizando la siguiente pregunta: ¿Cómo se han plasmado las experiencias de las empresas que han implementado estas nuevas prácticas de innovación? Para poder decidir cuál estrategia y actividad de innovación utilizar y cómo hacerlo, indagando las potenciales aplicaciones y las posibilidades de aplicación según la realidad de los sectores industriales específicos. El concepto de IA y sus prácticas de aplicación es todavía una materia que se da en la experiencia, donde no se han determinado las metodologías y estrategias que permitan decidir y seleccionar el mecanismo de aplicación que mejor se adapte a la organización.

Este estudio reconoce en primera instancia que las principales variables detectadas en las empresas son aquellas que potencian el liderazgo en el proyecto, es decir cómo se concentra la dirección en cargos específicos y como estos cargos seleccionan las estrategias a utilizar. El concepto de trabajo en equipo y su búsqueda, es también otra variable detectada en el estudio. Las variables con menor presencia son aquellas relacionadas a la generación de una cultura colaborativa, junto con el desarrollo de proyectos de innovación abiertos y la creación de nuevos modelos de negocios.

Se observa que las empresas no han presentado la motivación por avanzar en implementar prácticas de IA, lo que demuestra que los procesos de innovación son considerados como procesos cerrados, donde el flujo de información interno y externo se genera sólo como insumo para la conclusión de proyectos técnicos específicos. Los requerimientos de los clientes, es todavía una variable que no ha sido considerada hasta el momento por las empresas. Se puede indicar que las expectativas sobre los procesos de innovación son altas pero la motivación baja, debido a las altas barreras para su implementación como desconfianza, falta de apoyo a la inversión, deficientes políticas y herramientas públicas.

Se entregan indicios sobre los problemas existentes en las empresas al momento de gestionar la innovación, donde es considerada como herramienta anexa sin llegar a ser parte permanente de la organización.

Los esfuerzos de las políticas públicas deben puntualizar y sistematizar los procesos, contribuyendo a que las empresas la reconozcan como proceso necesario para el desarrollo de las organizaciones. El estado posee un rol importante para comenzar a crear instancias que potencien la aplicación de IA en las empresas, administrando y gestionando los recursos destinados en las naciones para su desarrollo.

Para la obtención de procesos de innovación sistemáticos y confiables, se necesita la generación de políticas públicas capaces de derribar las principales barreras de la innovación: desconfianza y falta de apoyo a la inversión. Además de avanzar en herramientas e instrumentos generados desde la base de la colaboración, y no una propuesta centralizada para postular.

Aunque este estudio identifica aquellas variables de éxito que debiesen ser consideradas al momento de implementar un modelo o variables de IA, no ha podido determinar que prácticas son las adecuadas dependiendo de la organización que las adoptará. Para comenzar a definir qué tipo de práctica es la más adecuada, se propone seguir trabajando en futuras contribuciones que apunten a definir la generación de metodologías de decisión que

permitan concluir cómo implementar las prácticas de IA en las organizaciones, evaluando sus beneficios y contras, determinándose los verdaderos aportes al desarrollo de las organizaciones y naciones.

5. CONCLUSIONES GENERALES

5.1 Contribuciones a la temática

Las investigaciones realizadas para la llevar a cabo esta tesis doctoral han permitido obtener las siguientes contribuciones y aportes al campo del conocimiento de estrategia de IA, estas contribuciones se observan a nivel empírico y práctico dando la posibilidad de concretarse a futuro. Estas contribuciones podrían adquirir un carácter instrumental, lo que significaría una transformación de los modelos utilizados en la actualidad.

Aporte sobre la metodología. Se construye un modelo que no se observa en la bibliografía analizada. Con base a las siguientes metodologías:

Revisión bibliográfica. Tiene como finalidad examinar el estado del arte del concepto de IA. Con esta primera etapa de la investigación se busca: (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.

Metodología de Dubin. Corresponde a un método para construir modelos teóricos a partir de una serie de evidencias emanadas del análisis de diversas teorías existentes y es conocida como Fue utilizada para diseñar una metodología relacionada a la implementación de IA en las pymes asociadas el sector productivo metalmecánico de la región de Antofagasta. Apoyándose en estudios teóricos y empíricos existentes en las áreas de Innovación, e IA, cooperación, sistemas nacionales.

Metodología del caso. Según el modelo de Robert Yin (2003), descrito en “Case Study Research”, quien ha clasificado los tipos de estudio de casos en: Exploratorio, Descriptivo

y Explicativo. Esta investigación se respaldó en el método explicativo, ya que las preguntas y proposiciones generadas a partir de la teoría fueron sometidas a trabajo de campo, siendo sintetizadas, orientadas y plasmadas en las premisas teóricas aplicadas al sector industrial metalmecánico, situadas en la segunda región de Chile y que además presentan la condición de ser proveedoras de la gran minería ubicada en esa zona geográfica; para esto se realiza un análisis interno y externo a un total de 20 empresas.

En conclusión, se propone un modelo que reúne estas metodologías, en una propuesta concreta, indicando las etapas y acciones a utilizar según cada etapa de la investigación. Según este modelo, el trabajo de investigación se ajusta a una transición sobre el tipo de información utilizado, pasando de fuentes estáticas o bibliográficas hasta llegar a fuentes completamente prácticas e empíricas.

Se destaca que es posible aplicar este modelo en otro tipo de investigaciones que apunten a determinar los modelos o herramientas más adecuadas o exitosas para una correcta implementación de diferentes modelos o conceptos de gestión, producción, calidad, etc.

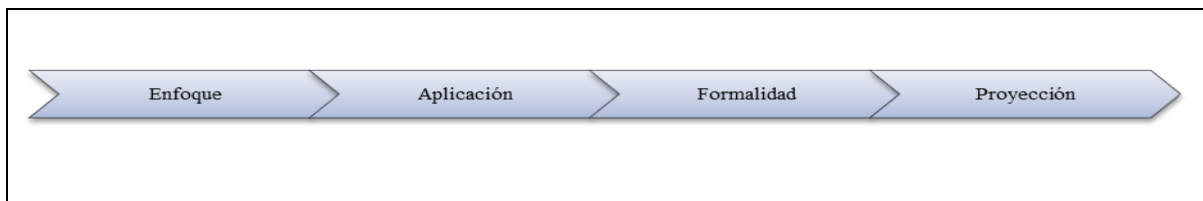
Aporte sobre el concepto y aplicación de IA:

Respecto del análisis del concepto de IA se definen como aporte las conclusiones con respecto a la evolución y la aplicación futura del concepto, siendo lo siguiente considerado aporte sobre las futuras tendencias del concepto de IA:

Evolución en el tiempo del concepto de IA, donde se definen las diferentes etapas que han marcado la evolución del concepto. En la literatura el concepto de IA no ha sido analizado según su desarrollo en el tiempo, lo que no ha permitido determinar su proyección a futuro. En esta investigación se concluye que la IA presenta dos posibilidades, ser absorbida por las prácticas de gestión existentes en las compañías o madurar en un modelo propio, lo que obligaría a las organizaciones a considerar su práctica respecto a un punto de vista

estratégico, táctico y operativo, lo que permitirá abordar la implementación de IA bajo el razonamiento y diseño de las teorías asociadas.

Figura 22.: Evolución del concepto IA.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Convergencia de los modelos de IA hacia el modelo de gestión del cambio. Cada uno de los modelos analizados, 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. Esta es una de los principales aportes para la aplicación de la IA en organizaciones, ya que se debe considerar preparar a la organización, potenciando las capacidades de IA, desde permeabilidad hasta gestión de conocimiento. Esto debe ser la base para una exitosa implementación, sería un error considerar implementar una herramienta de IA sin abordar la gestión del cambio.

Aportes sobre los resultados empíricos encontrados:

Variables de éxito. Con base en Crossan and Apaydin, 2010; Bravo et al., 2014; Peighambari et al., 2014; Shuster and Brem, 2015, Normas UNE 36001, se ha podido concluir la convergencia de aquellas variables se esperan ayuden y potencien a la empresa la implementación de sistemas de gestión o estrategias de IA. Estas variables son consideradas aportes empíricos a la literatura, ya que no se observó en el análisis de ésta un modelo que las agrupara y presentara de manera sistemática y clasificada en constructos generales. Además se logró contrastar la primera propuesta teórica con datos relevantes obtenidos desde la empresa, lo que potencia la aplicación de estas variables como un primer

paso para detectar las condiciones bases que presentan las organizaciones al momento de tomar la primera decisión sobre implementar IA.

Barreras para la implementación. Dentro de los resultados encontrados a partir de la información obtenida de las 20 empresas abordadas en esta investigación, las mayores problemáticas para la implementación de IA o de cualquier modelo de Innovación o Gestión del Conocimiento se pueden denominar barreras de implementación:

Acceso a la información de cada organización, este punto es considerado vital ya que sin información interna es imposible construir un modelo o estrategias que potencien sus capacidades. En este estudio se demostró que para obtener información a nivel de pymes es necesario plantear un mayor alcance al proceso de obtención de información, más allá de la aplicación de un instrumento de recolección de información, que sea capaz de involucrar a las organizaciones en actividades específicas beneficiando no sólo las capacidades de recolección, sino también a la organización en diversos ámbitos como entrenamiento de personal, implementación de modelos, etc. La principal causa de esta problemática se identifica en la escasez de instrumentos a nivel centralizado que sean aplicados de manera organizada durante periodos de tiempos regulados, en la actualidad estos instrumentos son diversos y corresponden a iniciativas privadas y de gobierno, lo que significa un desgaste para las organizaciones que participan en ellos.

Nivel de organización estratégica. Para determinar el nivel de organización estratégica que se encontraban las empresas analizadas, hubo que aplicar un primer instrumento de diagnóstico, donde nuevamente se encuentra el problema de obtención de información unido a la determinación del mejor modelo que represente estos niveles. Para la definición del nivel tecnológico que posee cada empresa fue necesaria la realización del mismo proceso. EN conclusión esta dificultad estará presente en todas las investigaciones que significan clasificar a las pymes, cada investigación resolverá este problema desde su perspectiva y lógica lo que no permitirá que estos estudios puedan ser complementarios entre sí, perdiéndose capacidades de análisis y conclusiones entre uno y otro. Uno de los

desafíos futuros consiste en formalizar instrumentos y empresas que identifiquen y determinen condiciones de las pymes de manera estandarizada entregando información base para próximas investigaciones futuras.

5.2 Conclusiones

El principal objetivo de esta tesis, es proponer un modelo para la formulación de estrategias de Innovación Abierta en la región de Antofagasta.

La gran minería del cobre chileno se considera una de las industrias más desarrolladas y tecnologizadas del país, entregando a la región de Antofagasta un crecimiento económico superior a la media nacional, sin embargo sus pymes proveedoras aún están lejos de los niveles de desarrollo de sus contratantes. Debido a que presentan dificultad para formalizar y difundir al interior de la organización los conocimientos tecnológicos adquiridos a partir del desarrollo de actividades innovativas, carecen de recursos gerenciales y financieros asignados presupuestariamente, además de informalidad en las actividades innovativas propias de las pymes.

El retroceso de Chile en el índice de competitividad, significa que no se genera crecimiento con desarrollo, respecto del mundo OCDE esta situación es deficitaria, pronosticándose escaso potencial de crecimiento con mayor contenido de valor agregado y mayor productividad.

Se plantearon dos hipótesis, de manera común para estas tres investigaciones. La primera busca la forma de aumentar fomentar la generación de ventajas competitivas para las empresas y la segunda plantea la posibilidad que la aplicación de prácticas de IA sea un mecanismo para que se potencie el nivel de desarrollo en Chile.

La primera investigación a raíz del análisis bibliográfico y de un caso específico, se concluye que en la evolución del concepto de IA se observa 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. La evolución de la aplicación de IA ha asumido 3 etapas concretas, la primera define los Modelos Puros de Innovación, asociando diversos niveles de apertura hasta llegar a la IA, no se definen modelos de aplicación en concreto e indicadores de medición, sólo se observan aplicaciones específicas aplicadas en la práctica. En la segunda aparece el desarrollo de una visión Holística que integra la IA con diversas teorías, tales como; Gestión del conocimiento, gestión estratégica, capital intelectual. Por último la tercera arroja proyecciones futuras respecto a un punto de vista estratégico y bajo un punto de vista táctico y operativo, lo que permitirá abordar la implementación de IA bajo el razonamiento y diseño de diversas teorías asociadas.

En la segunda investigación se detectan grandes brechas de desarrollo en empresas del mismo sector industrial, correspondiente al sector metalmecánico de la segunda región de Antofagasta. Estas brechas se justifican debido a la presencia o no presencia de técnicas para gestionar el conocimiento y plantear estrategias. La mayoría de las empresas presenta una correcta definición del cliente y su mercado, pero no logra utilizar esta información en estrategias que los apoyen para su desarrollo, generándose un desorden que afecta negativamente la toma de decisiones de cada una de las empresas que presentan estas carencias, aquellas que lograron obtener niveles elevados de rentabilidad suelen presentar una correcta definición de sus objetivos. En consecuencia, se puede concluir que las relaciones propuestas permiten sustentar las ventajas competitivas sostenibles, aunque antes de la obtención de estas ventajas, permitirá la generación de pautas a seguir para la implantación de estrategias abiertas de innovación, generando en las empresas la posibilidad de disminuir las brechas de desarrollo detectadas. Se suma a esto la posibilidad de integrar en las estrategias de innovación (abiertas o no), los flujos de conocimiento internos y externos de las organizaciones. Considerando un solo modelo para lo que significa conocimiento e innovación.

La tercera y última investigación describe variables de éxito para el proceso de implementación de IA, estas variables son aplicadas al sector industrial metalmecánico de la región de Antofagasta. Las principales variables reconocidas y utilizadas son aquellas asociadas al liderazgo en el proyecto, junto con la búsqueda de potenciar el trabajo en equipo. Las variables con menor presencia son aquellas relacionadas a la generación de una cultura colaborativa, junto con el desarrollo de proyectos de innovación abiertos y la creación de nuevos modelos de negocios. Los procesos de innovación son considerados como procesos cerrados, donde el flujo de información interno y externo se genera sólo como insumo para la conclusión de proyectos técnicos específicos.

Del problema detectado en la introducción de esta tesis, sobre el estancamiento industrial, con la consecuente baja en los niveles de competitividad, sobre todo en los aspectos de salud y educación primaria, tecnología, sofisticación de los negocios, innovación e infraestructura. Se han propuesto las hipótesis, las cuáles fueron trabajadas de manera implícita en cada una de las 3 investigaciones realizadas. Se abordó el análisis para dar respuesta a estas hipótesis: a) Es posible aumentar el desarrollo industrial potenciando un crecimiento con valor agregado en la región de Antofagasta. b) Es la estrategia de IA el mecanismo para que las pymes proveedoras de la Minería en la segunda región de Antofagasta, apoyen al desarrollo de la competitividad regional. La respuesta a estas hipótesis no pudo ser obtenida de manera concreta, sin embargo ha sido posible expresar proposiciones que anuncian un desarrollo positivo en las empresas que apliquen estrategias de IA, aunque la realidad de la región indica que primero deben entregarse mayores posibilidades a nivel de políticas públicas, para que las pymes enfrenten el desafío de implementar estrategias y prácticas de IA. Las empresas no realizarán esfuerzos en este ámbito, que les signifique reorientar sus estrategias particulares, ya que primero deben solucionar problemas básicos de organización y gestión.

Los estudios realizados presentan déficit en la aplicación, ya que las muestras y casos seleccionados fueron elegidos a conveniencia en sectores industriales específicos. Esto

debido a ser considerados los sectores con mayor desarrollo tecnológico y productivo de la región.

Motivar a las empresas para comprometerse con la innovación, atrayendo aquellas que ya se encuentran orientadas a la innovación y estimular el establecimiento de nuevas empresas basadas en la tecnología. También se podría apoyar de forma directa la gestión, especialmente para PYMEs en sectores o regiones más tradicionales, con el fin de ayudarlas a definir sus problemas y a detectar posibles soluciones. Además incorporar un enfoque sistémico que permita visibilizar las relaciones de apoyo y el fomento de proyectos entre el estado, empresas y universidades, reflejando el compromiso político de las administraciones gubernamentales, el nivel de coordinación y cooperación en el sistema político, la acumulación de experiencia por los gobiernos regionales y nacionales en la formulación de políticas tecnológicas, la orientación innovadora de las empresas y el tejido productivo en su conjunto, la demanda de productos innovadores, y el nivel de integración entre investigación, enseñanza e industria.

El tránsito hacia la Economía del Conocimiento y la necesidad de un esfuerzo conjunto de los sectores público y privado en la generación de innovación requieren de una institucionalidad robusta que garantice la coherencia al sistema y que permita definir objetivos estratégicos hacia los que deben avanzar todos los actores de manera coordinada y colaborativa. Una solución institucional eficiente pasa obligadamente por hacer una división clara entre la responsabilidad de proponer un diseño y un modelo de seguimiento de las políticas pro Economía del Conocimiento y otra con respecto a la tarea de instrumentar y ejecutar dichas políticas.

Uno de los aspectos que debe ser abordado a partir de este análisis preliminar es la relación de las políticas públicas y las prácticas de IA, tal como se indica en la introducción una estructura planteada desde un esquema tradicional, donde las relaciones son jerárquicas y sin capacidad de generar permeabilidad en sus flujos de entrada y salida, difícilmente

podrán ser las adecuadas para implementar las diferentes propuestas que emanan desde el Estado.

Para ir más lejos en un análisis a futuro se debe buscar algunas de las características únicas de las estrategias de las empresas en Chile, como por ejemplo la detección de los factores institucionales o culturales que afectan a la aplicación de este tipo de enfoques. Además de generar herramientas que potencien la aplicación de estos conceptos de IA, basándose en la gestión del conocimiento como un elemento concreto que puede ser aplicado de manera pragmática en diferentes organizaciones.

6 REFERENCIAS

- Adler, P. S., and Kwon, S. W. (2002). Social capital: Prospects for a new concept. *Academy of management review*, 27(1), 17-40.
- Alvarado, L. A., Parra, M. V., and Troncoso, L. S. (2012). Diseño de modelo de gestión estratégica aplicado al sector de la construcción: Impacto de las agrupaciones empresariales. *Revista de La Construcción*, 11(1), 4–15.
- Amit, R., and Schoemaker, P. J. H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33–46.
- Anderson, E. (1990). Two firms one frontier, one frontier: On assessing joint venture performance. *MIT Sloan Management Review*, 31(2), 19.
- Anderson, N. R. (2004). The routinization of innovation research : A constructively critical review of the state- the routinization of innovation research : a constructively critical review of the. *Journal of Organizational Behavior*, 25(2), 147–173.
- Aroca, P., and Atienza, M. (2012). El mercado, sus agentes y la descentralización. El caso de la región de Antofagasta. *Nueva agenda de descentralización en Chile. Sentando más actores a la mesa*, 279.
- Arteaga, A. y Mora, N. (2014). Las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas en la economía y la importancia de la planeación estratégica. *UNIMAR*, 32(1), 153-165.
- Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage : A ten- year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27, 643– 650.
- 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.

Bidabad, B., Cooperation, E. and Melli, B. (2011). Interest-Free bonds financial innovation: A monetary instrument for economy at crisis. *Journal of Economic Cooperation & Development*, 32(1), 55.

Bravo, E. ; León, A.; and Serrano, L. (2014). Explorando las principales ventajas y factores de éxito de la innovación abierta en las organizaciones. *Revista Entramado*, 10(2), 44–59.

Belmar, C., and Maggi, C. (2010). Políticas e instituciones de fomento de las PYME en Chile. *En: Políticas de apoyo a las PYME en América Latina: entre avances innovadores y desafíos institucionales*. Santiago: CEPAL, 2010. LC/G. 2421-P. p. 163-208.

Berrios, K. 2014. Generación de información tecnológica de pymes de la segunda región, Antofagasta, Chile. Universidad de Antofagasta. Chile.

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.

Boscherini, F., and Yoguel, G. (1996). La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las PYMEs exportadoras argentinas. Documento trabajo Cepal, oficina Buenos Aires, Argentina.

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.

Caraça, J.; Lundvall, B.; 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.

Carbonell, P., Rodríguez-Escudero, A. I., and Pujari, D. (2009). Customer involvement in new service development: An examination of antecedents and outcomes. *Journal of Product Innovation Management*, 26(5), 536-550.

Cardozo, E., Velasquez de Naime, Y., and Rodríguez Monroy, C. (2012). El concepto y la clasificación de PYME en América Latina.

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

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.

Cavusgil, S.; Calantane, R.; and Zhao, Y. (2003). Tacit knowledge transfer and firm innovation capability. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 18(1), 6 – 21.

Chesbrough, H.(a) (2003). The logic of open innovation: managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33 – 58.

Chesbrough, H. (b) (2003). A better way to innovate. *Harvard Business Review*, 81(7), 123 – 115.

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. (2009). Business model innovation: Opportunities and barriers. *Long Range Planning*, 43(2-3), 354–363.

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.

Cademartori, J. (2009). El desarrollo económico y social de la Región de Antofagasta (Chile), historia y perspectiva. *Observatorio Regional de Desarrollo Humano (ORDHUM)*, Ediciones Universitarias, Universidad Católica del Norte, Antofagasta.

Cohen, W. M., and Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99(397), 569–596.

Crossan, M. M., and Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154–1191.

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. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.02.003>

Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of management journal*, 34(3), 555-590.

Damanpour, F., and Aravind, D. (2006). Product and process innovations: A review of organizational and environmental determinants. *Innovation, science, and industrial change: A research handbook*, 38-66.

Daza, L. (2014). Determinación de la competitividad en países de América Latina: aplicación de un nuevo método. *Perfiles latinoamericanos*, 22(44), 219-234.

Deutsch, C. (2013). The Seeking Solutions Approach: Solving challenging business problems with local open innovation. *Technology Innovation Management Review*, 3(3), 6–13.

Dierickx, I., and Cool, K., (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, 35(12), 1504 – 1511.

Dignum, M. (2004). *A model for organizational interaction: based on agents, founded in logic*. SIKS.

Duarte, V., and Sarkar, S. (2011). Separating the wheat from the chaff—a taxonomy of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 14(4), 435-459.

Dubin, R. (1978). *Theory building* (Rev. ed.)

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.

Elmquist, M., Fredberg, T., and Ollila, S. (2009). Exploring the field of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 326-345.

Engel, P. (1997). *La organización social de la innovación, Santiago: Instituto Real de los Trópicos (KIT), Organización Intereclesiástica para la Cooperación al Desarrollo (ICCO) y Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (Rimisp)*.

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.

Estudio “Evolución de la productividad de factores en Chile”, CORFO 2014

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.

Fernández Rodríguez, M. C. (1999). Alianzas estratégicas de carácter tecnológico. *Economía Industrial*, (330), 31-41.

Fetterhoff, TJ and Voelkel, D. (2006). Managing open innovation in biotechnology. *Research-Technology Management*, 49(3), 14 – 18.

Freeman, C. (2007). Changes in the national system of innovation. *En 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 .*

Fiegenbaum, I., Ihrig, M., & Torkkeli, M. (2014). Investigating open innovation strategies: a simulation study. *International Journal of Technology Management* 23, 66(2-3), 183-211.

Furman, J. L., Porter, M. E., and Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(2002), 899–933.

Garcés, H. (2009). El tipo de cambio como instrumento de crecimiento de las Pymes exportadoras colombianas a partir de 1990. *Economía Autónoma*, (3).

Garvin, D. (1983). Spin-Offs and the new firm formation process. *California Management Review*, 25(1), 3–20.

Gassmann, O., and Enkel, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes.

Gassmann, O., Enkel, E., and Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R & D Management*, 40(3), 213-221.

Ghio, R. and Bascuñán, R. (2006). Innovación tecnológica en la construcción ahora es cuando. *Revista Ingeniería de Construcción*. 21(3); 207-218.

Greco, M., Grimaldi, M., and Cricelli, L. (2015). Open innovation actions and innovation performance : a literature review of European empirical evidences. *European Journal of Innovation Management*, 18(2), 150–171.

Hagel, J., and Brown, J. S. (2011). Creation nets: harnessing the potential of open innovation. *Journal of Service Science (JSS)*, 1(2), 27-40.

Hansen, G. S., and Birger Wernerfelt. (1989). Determinants of firm performance: The relative importance of economic and organizational factors. *Strategic Management Journal*, 10(5), 399–411.

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.

Henkel, J. and Hippel, E. (2005). Welfare implications of user innovation. *Essays in Honor of Edwin Mansfield*, 45-59.

Huizingh, E. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9.

Índice de competitividad Global 2016-2017. Chile. Guzman and Medina 2016

Klein, K. J., and Knight, A. P. (2005). Overcoming the challenge. *Current Directions in Psychological Science*, 14(5), 243–246.

Kotler. (1997). *El Líder del cambio*.

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.

Levinthal, Daniel A. (1995). Resource-Based and evolutionary theories of the firm: Towards a synthesis. In *Strategic Management and the Exploration of Diversity* (pp. 19–42).

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.

Marti, J. M. V. (2002). Nuevas aportaciones en la construcción del paradigma del capital intelectual.

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.

Mazzucato, M. (2011). The entrepreneurial state. *Soundings*, 49(49), 131-142.

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.

Mir, M., and Casadesús Fa, M. (2010). UNE 166002: 2006: estandarizar y sistematizar la I+ D+ I: la norma y la importancia de las TIC en su implementación.

Miranda, M. and Sanchez, A. (2010). The paradox of mining supply SME competitiveness in Chile: high demand and low technological development and innovation. *Interciencia*, 35(2), 99-105.

Moulaert, F., and Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: A Critical survey. *Regional Studies*, 37(3), 289–302.

Müller-Seitz, G., and Reger, G. (2010). Networking beyond the software code? and explorative examination of the development of an open source car project. *Technovation*, 30(11-12), 627–634.

Mumford, M. D., and Licuanan, B. (2007). Leading for innovation: Conclusions, issues, and directions. *The Leadership Quarterly*, 15 (2004), 163–171.

Murray, D. (1983). Face to face: American and Chinese interactions. *Communicating with China*, 9-27.

Narula, R., and Marin, A. (2003). FDI spillovers, absorptive capacities and human capital development: evidence from Argentina.

Nonaka, L., Takeuchi, H., and Umemoto, K. (1996). A theory of organizational knowledge creation. *International Journal of Technology Management*, 11(7-8), 833-845.

Nunzia, A., and Lara, L. (2010). Atreverse a la innovación abierta. *Debates IESA*, 15(2), 34-37.

Olavarria, M., Navarrete, B., and Figueroa, V. (2011). ¿Cómo se formulan las políticas públicas en Chile?: Evidencia desde un estudio de caso. *Política y gobierno*, 18(1), 109-154.

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.

Peighambari, A., Hennemann, S., and Liefner, I. (2014). Success factors for upgrading and innovation in the electronics industry: an analysis of private small and medium-sized enterprises in the Pearl River Delta. *International Journal of Technology Management*, 65(1-4), 49-69.

Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., and Neely, A. (2004). Networking and innovation: a systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, 5(3), 137–168.

Plan nacional de Innovación, 2014 – 2018, Chile.

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. (cover story). *Harvard Business Review*, 68(2), 73–93.

Porter, M. E. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic development quarterly*, 14(1), 15-34.

Quiñones Montellano, A. (2012). Innovación: ¿Principal motor del crecimiento económico? *Principios: Estudios de Economía Política*, (20), 11-40.

Riveros Cornejo, L., and Báez Castillo, G. (2014). Chile y la OCDE: La dicotomía entre lo macroeconómico y el desarrollo humano. *Estudios internacionales (Santiago)*, 46(179), 9-34.

Rodríguez, M., and Alfaro, J. (2016). Open Innovation in automotive SMEs suppliers: an opportunity for new product development. *Universia Business Review*, (50), 142.

Romero, M., Rébora, A., and Camio, M. I. (2010). Un índice para “medir” el nivel de innovación tecnológica en empresas intensivas en el uso de tecnología. *RAI: revista de administração e inovação*, 7(1), 03-20.

Rothwell, R., and Dodgson, M. (1994). Innovation and size of firm. *The handbook of industrial innovation*, 310-324.

Rumelt, R. (1991). How much does industry matter?. *Strategic management journal*, 12(3), 167-185.

Rundquist, J. (2007). *Outsourcing of new product development: a decision framework* (Doctoral dissertation, Luleå tekniska universitet)..

Saavedra, G. M. L., and Hernández, Y. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. *Actualidad contable faces*, 11(17), 122-134.

San Martín, N., and Rodríguez, 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.

Sánchez, A., and Bañón, A. (2005). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las pymes del estado de Veracruz. *Contaduría y administración*, (216).

Schuster, G., and Brem, A. (2015). How to benefit from open innovation? An empirical investigation of open innovation, external partnerships and firm capabilities in the automotive industry. *International Journal of Technology Management*, 69(1), 54-76.

Teece, D. (1988). Capturing value from technological innovation: Integration, strategic partnering, and licensing decisions. *Interfaces Strategic Management*. 18(3), 46-61.

Teece, D., and Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an Introduction. *Industrial and corporate change*, 3(3), 537–556.

Todeva, E., and Knoke, D. (2005). Strategic alliances and models of collaboration. *Management Decision*, 43(1), 123–148.

Trott, P., and Hartmann, D. (2009). why “open innovation” is old wine in new bottles. *International Journal of Innovation Management*, 13(4), 715–736.

Valkokari, K., Paasi, J., Luoma, T., and Lee, N. (2009). Beyond open innovation—the concept of networked innovation. In *ISPIM Symposium, New York*. Retrieved from http://www.vtt.fi/files/projects/ipob/valkokari_etal_2009a.pdf

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., Vanhaverbeke, W., and de Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423–437.

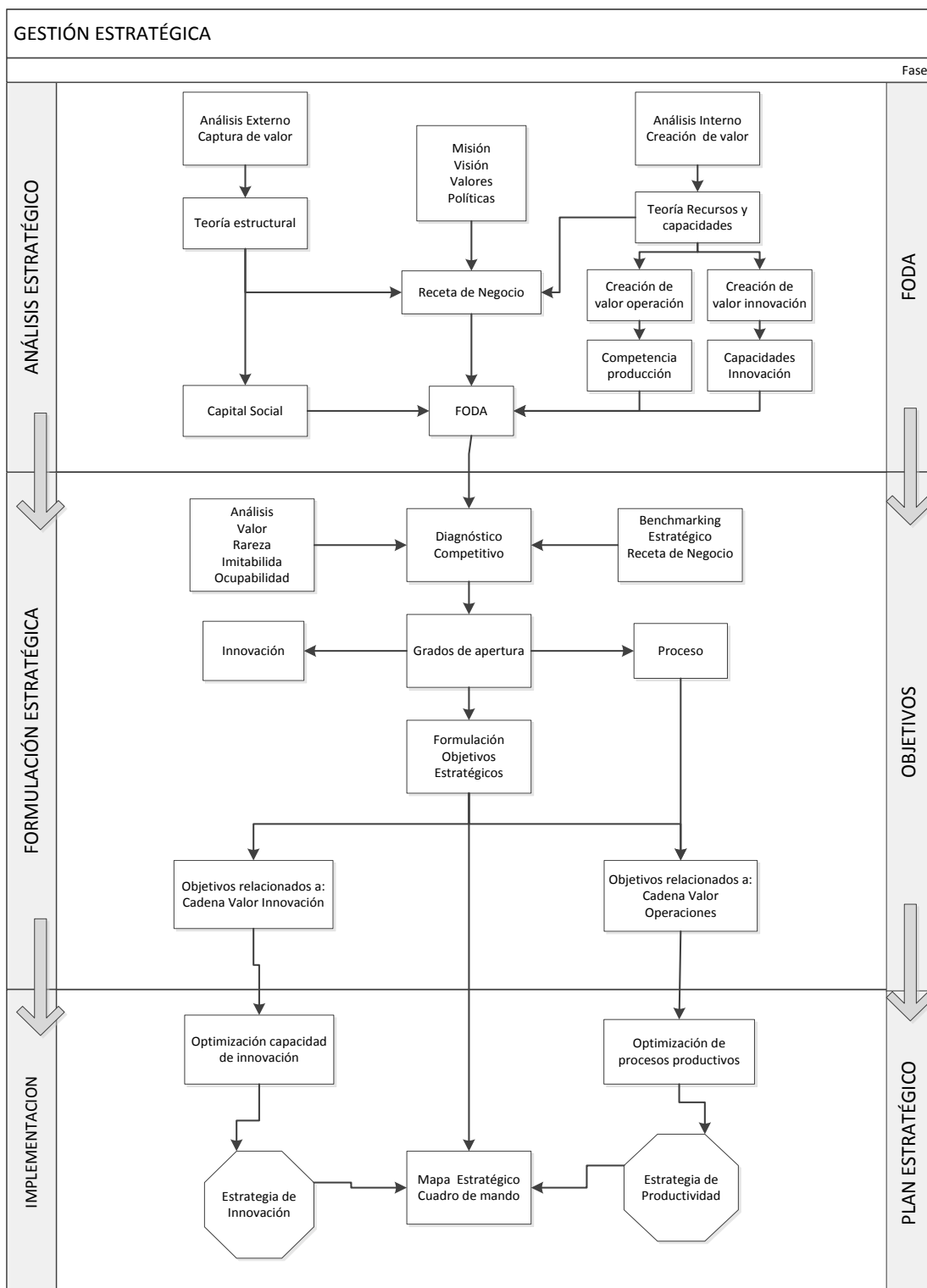
Van de Vrande, V., Vanhaverbeke, W., and Gassmann, O. (2010). Broadening the scope of open innovation: past research, current state and future directions. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 221–235.

Von Hippel, E. (1978). Successful industrial products from customer ideas. *The Journal of Marketing*, 39-49.

- 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.
- Wallin, M. W., and Von Krogh. (2010). Organizing for open innovation: Focus on the integration of knowledge. *Organizational Dynamics*, 39(2), 145 – 154.
- West, J. and Bogers, M. (2014). Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research of Open Innovation. *Journal Production Management*, 31(4), 814-831.
- Westergren, U. H., and Holmström, J. (2012). Exploring preconditions for open innovation: Value networks in industrial firms. *Information and Organization*, 22(4), 209-226.
- Wolfe, R. A. (1994). Organizational innovation: Review, critique and suggested research directions. *Journal of management studies*, 31(3), 405-431.
- Yin, R. K. (2003). Applications of case study research second edition (Applied Social Research Methods Series Volume 34).
- Ye, J., and Kankanhalli, A. (2013). Exploring innovation through open networks: A review and initial research questions. *IIMB Management Review*, 25(2), 69-82.

ANEXO 1- GLOSARIO

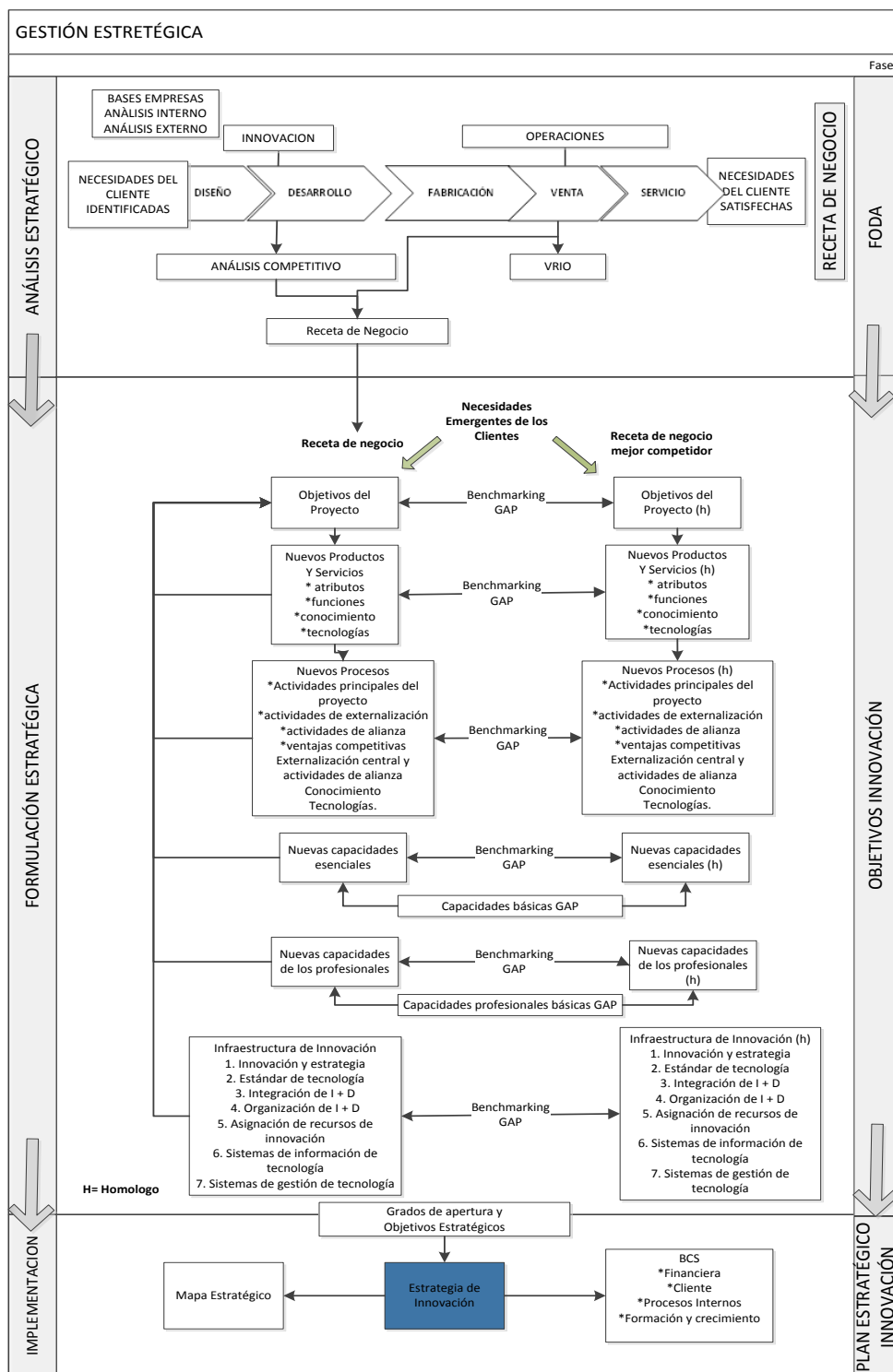
GLOSARIO



1. Análisis externo, captura de valor para la IA: Según lo planteado por Duarte and Sarkar (2011), corresponde al mercado, sus condiciones, nivel tecnológico, competitivo, incertidumbre y oportunidades tecnológicas.
2. Teoría estructural: Presenta marcos tradicionales para la generación de estrategias, usando como base teórica por ejemplo: Matriz GE, Cinco fuerzas de Porter, FODA. Estas herramientas en la actualidad son insuficientes, no se adaptan a la dinámica de los mercados globales. Viedma (2011)
3. Capital Social: consiste en la valorización de las relaciones existentes dentro y fuera de una organización, en torno a la realización de una innovación.
4. Análisis interno, creación de valor para la IA: Corresponde a las variables humanas, innovaciones, ideación, desarrollo gatillando la generación de conocimiento. Duarte and Sarkar, 2011.
5. Teoría de recursos y capacidades: Nueva forma o esquema que ve la organización como un recurso para la base de las capacidades competitivas.
6. Receta de negocios: Propuesta de negocio generada a partir de la combinación del marco estructural formal y tradicional y la teoría de recursos y capacidades, apoyándose en las capacidades esenciales del negocio.
7. Competencia producción: Conocimiento que generan las ventajas competitivas.
8. Capacidades Innovación: Asociadas al talento humano de la organización, se convertirán a futuro en competencias.
9. Diagnostico Competitivo: Para definir fortalezas y debilidades desde una perspectiva de análisis con respecto a su mercado objetivo.
10. Análisis, valor, rareza, imitabilidad, ocupabilidad. Análisis VRIO, permite determinar los recursos internos y sus características.
11. Benchmarking estratégico, receta de negocios: Análisis de conocimiento y tecnologías como causas fundamentales de las ventajas competitivas sostenibles.
12. Innovación: Desarrollo de nuevas soluciones a problemas, estas soluciones generan un cambio, produciendo como resultado un valor que no existía.

13. Grados de apertura: Medida que define la combinación entre la cantidad de flujo de entrada versus los flujos de salida, de innovación o conocimiento.
14. Estrategia de Innovación: Complementan las estrategias genéricas de una compañía, direccionan que tipo de nueva solución se busca para los problemas planteados
15. Estrategia de productividad: Dirección que tomará la organización para obtener un mayor valor.
16. Mapa estratégico, cuadro de mando: Flujos y dirección para la implementación de las estrategias dentro de la compañía.

Modelo Empírico para la formulación de una Estrategia de IA para el Desarrollo Industrial con valor agregado.



1. Análisis competitivo: Forma de relacionar una compañía con el entorno.
2. Receta de negocios: Modelo de negocios que relaciona las estrategias, los recursos internos y externos y el análisis competitivo.
3. Capacidades esenciales: Capacidades básicas de una compañía, de las cuales se sustenta su éxito
4. Capacidades de los profesionales: competencias y capacidades esenciales internas de las compañías.

**ANEXO 2.-CUESTIONARIO SELECCIÓN DE
EMPRESAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN**

CUESTIONARIO SELECCIÓN DE EMPRESAS PARA LA IMPLEMENETACIÓN DE UN SISTEMA
DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
PROGRAMA DE DESARROLLO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN EN PYMES DEL
SECTOR METALMECÁNICA DE LA COMUNA DE ANTOFAGASTA

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN_REV3	05-12-2013	LPA	LST	MVP
MOTIVO REVISIÓN	FECHA	POR	REV	APROBADA
EQUIPO		UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA		
OBSERVACIONES				

I. Descripción de la empresa participante.

Por favor complete la información solicitada.

Razón social	
Rut empresa	
Dirección	
Fonos	
E-mail	
Sitio web	
Nombre del dueño/ gerente general	
E-mail dueño/gerente general	
Fono dueño/gerente general	

II. Detalles de la empresa

Por favor complete la información solicitada.

Clasificación de actividades económica:	
Sucursales:	
N° de trabajadores permanentes:	
N° de trabajadores temporales:	
Año de creación de la empresa:	
Certificaciones obtenidas:	
Usuario, cliente finales y/o beneficiarios directos:	

Número de ventas (UF) durante el último año. En la columna de la izquierda marque con un círculo el número que mejor represente la situación de su empresa.

N°	Tramos de ventas en UF/Año	Tamaño
1	Sin ventas	N/A
2	(0,1-200 UF)	Microempresa
3	(200,1-600 UF)	
4	(600,1-2400 UF)	
5	(2400,1 – 5000 UF)	Pequeña Empresa
6	(5000,1-10000 UF)	
7	(10000,1-25000UF)	
8	(25000,1-50000 UF)	Mediana Empresa
9	(50000,1-100000 UF)	
10	(100000,1- 200000 UF)	Gran Empresa
11	(200000,1- 600000 UF)	
12	(600000,1 – 1000000 UF)	
13	(más de 1000000 UF)	

I. Expectativas

Por favor responda las siguientes preguntas, utilizando el espacio asignado:

- A) ¿Para qué le interesa participar de este Programa de Desarrollo y competitividad?
- B) ¿Qué resultados concretos o productos esperaría lograr con este programa?
- C) ¿Qué beneficios espera lograr para su Empresa al participar de este programa?

II. Cuestionario de antecedentes de servicios de consultoría

Por favor responda las preguntas solicitadas a continuación en relación a la experiencia previa de su Empresa en servicios de consultorías.

- 2.1 ¿en su empresa han recibido apoyo a través de procesos de consultorías, que hayan permitido la mejora de la competitividad? Marque con un círculo sola una alternativa.

Nunca	Muy Pocas Veces	Varias Veces
-------	-----------------	--------------

1	2	3
---	---	---

2.2 SÓLO PARA QUIENE RESPONDIERON LA OPCIÓN “NUNCA”.

En caso de haber respondido la opción NUNCA, por favor indican a continuación los principales motivos que dificultaron el desarrollo de consultorías que mejoren la competitividad en su empresa.

¿Qué dificultades ha tenido para realizar consultorías? Marcar con una X, las razones del por qué no han llegado a cabo (o realizado muy pocas veces) procesos de consultoría.	Limitaciones detectadas
Desconocimiento de opciones de consultorías	
Falta de personal que se haga cargo de las consultorías	
Falta de competencias para el control y seguimiento de proyecto	
Altos montos de inversión requeridos (Financiamiento)	
Falta de infraestructura para desarrollos adecuados	
Falta de una mirada estratégica sobre cómo mejorar la competitividad	
Falta de instituciones de apoyo a la gestión empresarial	
Falta de financiamiento para el desarrollo de consultoría	

3.3 SOLO PARA QUIENES RESPONDIERON “MUY POCAS VECES” O “VARIAS VECES”. En el caso de haber respondido a la opción MUY POCAS VECES o VARIAS VECES, ¿Cuál fue(ron) el (los) objetivo(s) buscado(s) con la(s) consultoría(s)?

Objetivos de la Consultorías. Marque con un círculo las alternativas que corresponda					
1	Desarrollar nuevos productos y/o servicios	6	Fortalecer las competencias del personal	11	Fortalecimiento de estándares HSEC
2	Mejoras procesos productivos y comerciales	7	Implementar nuevos equipos y maquinarias	12	Gestión financiera
3	Mejorar la gestión del negocio	8	Generar investigación y desarrollo	13	Responsabilidad Social Empresarial
4	Cambiar el embalaje de productos	9	Mejorar la capacidad tecnológica	14	Tecnologías de la información y la comunicación
5	Exportar productos/servicios	10	Desarrollo de proyectos de innovación	15	Otros (mencionar)

III. Escala de Identificación de la Capacidad en Proyectos

A continuación aparecen una serie de preguntas relacionadas con el ciclo de vida de un Proyecto de Innovación, ante los cuales Ud. Debe marcar el nivel CAPACIDAD/DOMINIO en el tema que presentarían actualmente los trabajadores de su empresa. Encierre en un círculo la alternativa (número) que mejor represente su opción.

		Nada	Poco	Suficient	Bastante
DIAGNÓSTICO					
1	¿El personal de su empresa tiene la capacidad de evaluar mejoras de procesos y nuevos productos?	1	2	3	4
DEFINICIÓN DE PROBLEMAS					
2	¿El personal de su empresa es capaz de definir o explicitar situaciones problemáticas?	1	2	3	4
BUSCAR SOLUCIONES					
3	¿Los equipos o grupos de su empresa tienen capacidad para reunirse y buscar soluciones a los problemas cuando se plantean?	1	2	3	4
PLANIFICAR LAS INTERVENCIONES/ACTUACIONES					
4	¿El personal de su empresa tiene capacidad para tomar decisiones respecto a futuras actuaciones/ejecuciones para solucionar los problemas?	1	2	3	4
REALIZAR LOS PLANES					
5	¿Los equipos o grupos de su empresa llegan a resultados según los planes trazados?	1	2	3	4
EVALUACIÓN DE RESULTADOS					
6	¿El personal de su empresa sabe autoevaluare y evaluar los resultados empresariales?	1	2	3	4
INTEGRAR LA INNOVACIÓN					
7	¿El personal su empresa tiene capacidad para trabajar en forma conjunta en la implementación de las innovaciones?	1	2	3	4
PROYECCIÓN EXTERNA					
8	¿El personal de su empresa es capaz de dar a conocer las experiencias innovadoras que se están realizando y aplicando?	1	2	3	4

IV.

V. Disposición – Disponibilidad de la Empresa

Por favor responda a las preguntas realizadas a continuación, con la mayor sinceridad posible.

De 1 a 7, ¿Qué tan dispuesta está su empresa en invertir recursos económicos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Innovación?								
Nada dispuesta	1	2	3	4	5	6	7	Muy dispuesta
De 1 a 7, ¿Qué tan dispuesta está su empresa en autorizar cambios de actividades a 2 de sus trabajadores para ser capacitados durante 4 días al mes, por un período de 6 meses?								
Nada dispuesta	1	2	3	4	5	6	7	Muy dispuesta
De 1 a 7, ¿Qué tan dispuesta está su empresa en recibir a 1 ingeniero consultor en innovación a lo menos 6 horas a la semana por un periodo de 6 meses?								
Nada dispuesta	1	2	3	4	5	6	7	Muy dispuesta
De 1 a 7, ¿Qué tan disponible está su empresa en realizar un proyecto de innovación y mejoramiento que permita aumentar la competitividad?								
Nada dispuesta	1	2	3	4	5	6	7	Muy dispuesta

ANEXO 2- INFORME TÉCNICO EMPRESAS.

1. Contexto
2. Método de análisis de Información
 - a. Fuentes de información inmediata
 - b. Enlace de las fuentes de informe
3. Resultados
 - a. Resultados informe ingenieril
 - b. Resultados informe técnico motivacional
4. Discusión y conclusiones
5. Recomendaciones

Informe técnico ingenieril

1. Antecedentes generales de la empresa
2. Datos básicos
3. Resultados encuesta
4. Tabla de recomendaciones
5. Evaluación
 - a. Análisis de la autoevaluación
 - i. Criterio liderazgo
 - ii. Criterio planificación estratégica
 - iii. Criterio procesos
 - iv. Criterio clientes y mercado
 - v. Criterio personas
 - vi. Criterio resultados
6. Resumen general
7. Conclusiones
8. Recomendaciones finales

ANEXO 3- INFORME MOTIVACIONAL EMPRESAS.

Informe Técnico-motivación

1. Introducción
 - a. De los objetivos
 - b. Del alcance
2. Resultados
 - a. Antecedentes generales de la empresa
 - i. Razón social
 - ii. Rut
 - iii. Actividad
 - iv. Gerente General
 - b. Caracterización de la empresa
 - i. N° de trabajadores permanentes
 - ii. N° de trabajadores temporales
 - iii. Antigüedad de la empresa
 - iv. Certificaciones
 - v. Principales clientes
 - vi. Volumen de ventas durante el último año
 - c. Antecedentes de servicio de consultoría
 - d. Capacidad de gestionar proyectos
 - i. Capacidad de diagnóstico
 - ii. Capacidad de identificar problemas
 - iii. Capacidad de buscar soluciones
 - iv. Capacidad de planificar intervenciones/actualizaciones
 - v. Capacidad para llegar a los resultados planeados
 - vi. Capacidad para evaluación de resultados
 - vii. Capacidad de integrar las mejoras a los procesos

Capacidad para dar a conocer las experiencias innovadoras
 - e. Disposición de la empresa
 - i. Disposición para invertir recursos económicos

- ii. Disposición para que 2 personas asistan al Diplomado en Gestión de la Innovación
 - iii. Disposición para recibir al Ingeniero Consultor una vez a la semana
 - iv. Disposición para implementar un sistema de innovación
 - f. Expectativas asociadas al programa de innovación
3. Discusión y conclusiones