



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de:

Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación

Presenta:

Francisco Flores Agüero

Dirigido por:

Dr. Martín Vivanco Vargas

Querétaro, Qro. A 30 de octubre de 2020.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN  
DOCTORADO EN GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de:  
Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación

Presenta:

Francisco Flores Agüero

Dirigido por:

Dr. Martín Vivanco Vargas

Dr. Martín Vivanco Vargas  
Presidente

Dr. Juan José Méndez Palacios  
Secretario

Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez  
Vocal

Dra. Lilia Angélica Salcedo Mendoza  
Suplente

Dr. León Martín Cabello Cervantes  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Octubre 2020

México

## DEDICATORIAS

A mi esposa

Carla te dedico este trabajo que sin tu apoyo no habría podido realizar, estuviste ahí para darme fuerzas cuando ya no las tenía y para darme aliento cuando me faltaba. No fue fácil terminar este proyecto pero siempre te tuve a mi lado. Este trabajo es un paso mas juntos. Gracias por todo tu amor.

A mi hijo

Patricio has sido una luz que me ha impulsado en la última parte de este proyecto, todo este esfuerzo esta dedicado a ti.

A mis padres

Paco y Paty, ustedes fueron una parte fundamental en esta etapa. Gracias a ustedes soy la persona que soy ahora. Gracias por todo su apoyo durante toda mi vida, por sus desvelos y por todo el amor que me han dado. Sin sus enseñanzas, consejos y ejemplo este trabajo no se habría podido materializar.

A mi hermano

Alex, gracias por tu apoyo y sobre todo por tu amistad. Siempre has sido esa persona con la que sé que puedo contar incondicionalmente y se que siempre estarás ahí para mi.

A mi nueva familia

Carmen, Carmelita, Mariana, Carlos y Cedric. Gracias por todo su apoyo, desde que comencé este proyecto de vida han estado ahí para apoyarme y aconsejarme.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis sinodales y tutores por compartir conmigo sus conocimientos y sus consejos. Ustedes me han ayudado a dar forma a este proyecto y me han guiado en este complicado proceso. Es cierto que este trabajo no ha sido nada fácil, pero gracias a ustedes lo he podido finalizar. Dr. Martín Vivanco, Dr. Juan José Méndez, Dr. Luis Rodrigo Valencia, Dra. Lilia Salcedo y Dr. León Cabello gracias por todo su apoyo.

A los profesores que tuve durante el doctorado también les agradezco, ya que este trabajo se fue construyendo gracias a su conocimiento aportado. Cada uno de ellos han aportado de alguna forma al desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Autónoma de Querétaro que es mi alma mater y me ha ayudado en mi desarrollo profesional y personal.

A CONACYT por su apoyo económico para poder realizar mi doctorado.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIAS</b> .....	<i>i</i>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<i>ii</i>
<b>ÍNDICE</b> .....	<i>iii</i>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<i>v</i>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<i>vi</i>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<i>vii</i>
<b>RESUMEN</b> .....	<i>viii</i>
<b>ABSTRACT</b> .....	<i>ix</i>
<b>CÁPITULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Antecedentes</b> .....	<b>4</b>
1.1.1 Modelos de innovación .....	4
1.1.2 PYMES .....	12
1.1.3 Caracterización de la industria del software especializado .....	17
<b>1.2 Planteamiento del problema</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3 Justificación</b> .....	<b>23</b>
<b>1.4 Delimitación del estudio</b> .....	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1 Gestión de la innovación</b> .....	<b>26</b>
2.1.1 Innovación .....	26
2.1.2 Innovación tecnológica .....	27
2.1.3 Tipos de innovación.....	28
2.1.4 ¿Cómo medir la innovación tecnológica?.....	30
<b>2.2 Estrategia de innovación</b> .....	<b>33</b>
2.2.1 Tipos de estrategia de innovación .....	36
2.2.3 Capacidades para la innovación .....	39
2.2.4 Estrategias de innovación en las PYMES .....	44
<b>2.3 Gestión del conocimiento</b> .....	<b>49</b>
2.3.1 Taxonomía del conocimiento.....	52
2.3.2. Gestión del conocimiento en las PYMES .....	55
2.3.3. Factores clave en la Gestión del Conocimiento .....	57
<b>2.4 Gestión de proyectos</b> .....	<b>59</b>
2.4.1. Métodos para la gestión de proyectos.....	61
2.4.2 Gestión de proyectos en nuevos productos .....	63
2.4.3. Gestión de proyectos en las PYMES .....	67
<b>2.5 Estructura y organización</b> .....	<b>71</b>

2.5.1. Teoría de doble núcleo de la innovación .....	72
2.5.2 La teoría de la radicalidad de la innovación .....	73
2.5.3 La teoría ambidiestra de la innovación .....	73
2.5.4 Determinantes de la estructura organizacional y la innovación .....	74
<b>2.5 Conductores externos .....</b>	<b>80</b>
2.5.1 Innovación abierta .....	82
2.5.2 Otros factores dentro del ambiente externo a considerar .....	84
<b>CAPÍTULO 3. METODOLGÍA .....</b>	<b>86</b>
<b>3.1 Objetivos .....</b>	<b>86</b>
<b>3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>86</b>
<b>3.3 Preguntas de investigación .....</b>	<b>86</b>
<b>3.4 Definición del campo de estudio .....</b>	<b>87</b>
<b>3.5 Muestreo .....</b>	<b>87</b>
<b>3.6. Metodología de la investigación .....</b>	<b>88</b>
3.6.1. Metodología .....	88
3.6.2. Método .....	88
3.6.3. Estrategia de investigación .....	89
3.6.4. Recopilación de datos .....	89
<b>3.7. Marco conceptual .....</b>	<b>93</b>
<b>3.8. Validez y confiabilidad .....</b>	<b>94</b>
3.8.1. Validez .....	94
3.8.2. Confiabilidad .....	94
<b>3.9. Operacionalización de las variables .....</b>	<b>96</b>
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>112</b>
<b>4.1. Análisis de datos .....</b>	<b>112</b>
<b>4.2. Presentación de los resultados .....</b>	<b>123</b>
4.2.1. Descripción de las empresas estudiadas .....	123
4.2.2. Resultados de la encuesta .....	126
<b>4.3. Discusión de los resultados .....</b>	<b>136</b>
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>142</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO. Instrumento en Google Forms .....</b>	<b>159</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de Modelos de Innovación de acuerdo a diferentes autores	5
Tabla 2. Estratificación de las PYMES	12
Tabla 3 Tipos de estrategia de innovación	38
Tabla 4 Capacidades innovadoras, marcos analíticos, herramientas y técnicas.	43
Tabla 5 Perspectivas del conocimiento y sus implicaciones	50
Tabla 6 Taxonomía del conocimiento	54
Tabla 7 Factores de éxito de un proyecto en la PYMES	69
Tabla 8 Resumen metodológico	96
Tabla 9 Microfundamentos y reactivos de las variables.	97
Tabla 10 Escala de evaluación de la encuesta	116
Tabla 11 Escala codificada para el análisis QCA	116
Tabla 12 Codificación de la variable de estrategia de innovación	117
Tabla 13 Codificación de la variable de gestión del conocimiento	118
Tabla 14 Codificación de la variable de gestión de proyectos	119
Tabla 15 Codificación de la variable de estructura y organización	120
Tabla 16 Codificación de la variable de conductores externos	121
Tabla 17 Tipo de innovaciones que ha desarrollado la empresa en los últimos tres años	122
Tabla 18 Síntesis de las variables estudiadas por empresa	123
Tabla 19 Descripción por actividad de las empresas analizadas	123
Tabla 20 Tamaño de las empresas analizadas	124
Tabla 21 Puesto de las personas encuestadas	125
Tabla 22 Nivel académico de las personas encuestadas	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. Primera generación de modelos de innovación .....	7
Figura 3. Segunda generación de modelos de innovación .....	8
Figura 4. Tercera generación de modelos de innovación .....	9
Figura 5. Cuarta generación de modelos de innovación .....	10
Figura 6. Quinta generación de modelos de innovación .....	11
Figura 7. Modelo de quinta generación contra los anteriores modelos .....	12
Figura 8. Proceso de innovación en empresas grandes .....	15
Figura 9. Proceso de innovación en PYMES .....	15
Figura 10. Esquema de marco estratégico de software especializado .....	18
Figura 11. Tecnologías emergentes en 2018 .....	19
Figura 12. Modelo de estrategia de innovación .....	34
Figura 13 Tipos de PYMES con respecto a las capacidades de innovación .....	45
Figura 14 Características y procesos de la gestión del conocimiento en las PYMES .....	57
Figura 15 Contenido cultural de la innovación tecnológica .....	79
Figura 16 Fundamentos de la metodología para innovación para las PYMES de desarrollo de software .....	91
Figura 17 Operaciones Booleanas en QCA .....	114
Figura 18 Datos introducidos en Tosmana .....	126
Figura 19. Calibración de datos en Tosmana .....	127
Figura 20. Tabla de la verdad .....	128
Figura 21. Datos calibrados en Tosmana .....	128
Figura 22. Resultados de innovación de producto .....	129
Figura 23. Innovación de producto .....	130
Figura 24. Resultados de innovación de proceso .....	132
Figura 25. Innovación de proceso .....	133
Figura 26. Resultados de innovación de comercialización .....	134
Figura 27. Innovación en comercialización .....	135



## ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
ENBT	Empresas Nuevas de Base Tecnológica
FUMEC	Fundación México – Estados Unidos para la Ciencia
GC	Gestión del Conocimiento
I + D	Investigación y Desarrollo
IA	Inteligencia Artificial
IAC	Países Industrialmente Avanzados
IES	Instituciones de Educación Superior
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
LATAM	Latinoamérica
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PIB	Producto Interno Bruto
PROSOFT	Programa para el Desarrollo de la Industria del Software
PYMES	Pequeña y Medianas Empresas
QCA	Análisis Cualitativo Comparativo
RBV	En Basado en Recursos
SD	Sistemas Dinámicos
SE	Secretaría de Economía
TI	Tecnologías de la Información
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
TIR	Tasa Interna de Retorno
VPN	Valor Presente Neto

## RESUMEN

La importancia de las PYMES es fundamental para el desarrollo económico de casi cualquier país, dentro de este tipo de empresas se encuentran las PYMES dedicadas al desarrollo de software especializado que han tomado una gran importancia en México, sin embargo, la falta de métodos formales de innovación en este tipo de empresas provoca que cada vez pierdan más competitividad ante empresas más grandes o de otros países. Por lo anterior, la innovación es un factor que puede detonar la competitividad de la PYMES dedicadas al desarrollo de software especializado. El presente trabajo tiene como objetivo proponer una metodología de gestión de la innovación que sirva a las PYMES de desarrollo de software especializado a gestionar sus procesos de innovación de producto, innovación de procesos e innovación comercial; para este fin se identifican cinco variables clave en la literatura: 1) estrategias de innovación, 2) gestión del conocimiento, 3) gestión de proyectos, 4) estructura y organización y 5) conductores externos. Por medio del Análisis Cualitativo Comparativo (QCA por sus siglas en inglés) se analizan estas variables en cinco empresas dedicadas al desarrollo de software. Se encuentra que para que una empresa pueda tener innovación de producto, proceso o comercial es necesario que las cinco variables se encuentren presentes, no obstante, las variables pueden estar desarrolladas en diferente grado. Las metodologías presentadas en este trabajo muestran una amplitud y variedad de elementos de gestión de la innovación que idealmente deben medirse y conocer en que grado deben desarrollarse, lo que da un número de combinaciones con las que pueden trabajar las organizaciones.

Palabras clave: Innovación, Metodología de innovación, PYME, Desarrollo de software.

## ABSTRACT

The importance of SMEs is fundamental for the economic development of almost any country, within this type of companies are SMEs dedicated to the development of specialized software that have taken on great importance in Mexico, however, the lack of formal methods of innovation in this type of companies causing them to lose more and more competitiveness with larger companies or companies from other countries. Therefore, innovation is a factor that can trigger the competitiveness of SMEs dedicated to the development of specialized software. The objective of this work is to propose an innovation management methodology that serves specialized software development SMEs to manage their product innovation, process innovation and commercial innovation processes; for this purpose, five key variables in the literature are identified: 1) innovation strategies, 2) knowledge management, 3) project management, 4) structure and organization, and 5) external drivers. Through the Qualitative Comparative Analysis (QCA) these variables are analyzed in five companies dedicated to software development.. It is found that for a company to have product, process or commercial innovation it is necessary that the five variables are present, however, the variables may be developed to different degrees. The methodologies presented in this work show a breadth and variety of elements of innovation management that ideally they should be measured and know to what degree they should be developed, which gives a number of combinations with which organizations can work.

Keywords: Innovation, Innovation methodology, SMEs, Software development.

## CÁPITULO 1. INTRODUCCIÓN

Es innegable que la importancia de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en las últimas décadas ha sido sumamente relevante para todos los países. En México existen 4.2 millones de unidades económicas, de las cuales, el 99.8% están dentro de la categoría de PYMES, las cuales aportan el 42% del producto interno bruto (PIB) y generan el 78% del empleo en el país (Arana, 2018). Sin embargo, en el ambiente global en el cual las empresas tienen que competir, las PYMES se tienen que enfrentar a grandes empresas multinacionales que participan en el mercado con productos y servicios más novedosos y con una mejor calidad, esto hace que la innovación tecnológica tenga relevancia en este contexto, en donde las empresas que invierten en investigación y desarrollo tienen un mejor posicionamiento en el mercado (Aranda Gutiérrez, Rebolledo, Ibarra, & Henneberry, 2008).

A nivel nacional, las PYMES han estado perdiendo competitividad ante otros países, especialmente frente a países asiáticos como China. En el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2016) se menciona que esta pérdida de competitividad se deriva de una falta de actividades de investigación y desarrollo (I+D) que impiden que las PYMES puedan alcanzar nuevos mercados tanto nacionales como internacionales. La principal falla en el mercado que enfrentan las PYMES es la falta de estructuras para que éstas puedan alcanzar desarrollos innovadores que las impulsen de manera importante en los mercados (Biachi & Guijarro, 2010).

Por lo anterior, la innovación tecnológica es un factor que detona la economía y competitividad de los países y las empresas y en el caso particular de la PYMES es uno de sus pilares fundamentales. Las organizaciones han reconocido el valor de invertir cada vez más en tecnología, esto como consecuencia de las mismas exigencias de la competencia en los mercados (Petit & Ramírez, 2007).

Desde los trabajos de Schumpeter (1934), se comenzó a prestar importancia al desarrollo tecnológico y la innovación. La importancia del papel que juega la innovación en el desarrollo económico es reconocida tanto por los académicos como por las organizaciones. Además, la literatura orientada al estudio de las empresas dentro de su contexto económico, sugieren que para sobrevivir y prosperar en mercados cada vez más hipercompetitivos, la innovación es la única solución (Leavy, 2005). Estos argumentos, reflejan una creencia profundamente arraigada de que, para tener éxito en los negocios, el empresario o el gerente de una PYME necesita tener una ventaja innovadora para competir contra sus similares más grandes. Además, algunos trabajos de estrategia empresarial argumentan que dentro del contexto de la innovación, las organizaciones mas pequeñas pueden resultar ganadoras contra las empresas mas grandes al adaptarse mas rápidamente a los cambios ambientales gracias a su flexibilidad, falta de jerarquías y rápida toma de decisiones (Nooteboom, 1994; Vossen, 1998). En consecuencia, es probable que el encargado de una PYME llegue a la conclusión de que la innovación beneficia al desarrollo de su empresa, independientemente de las circunstancias.

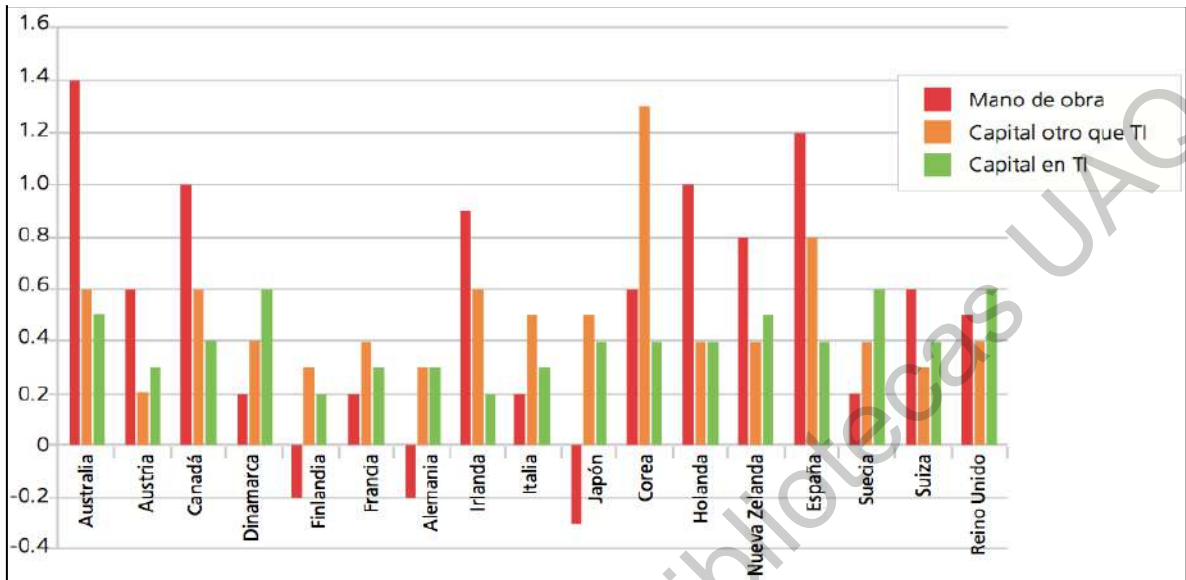
La ventaja que tienen las PYMES para generar innovaciones, radica principalmente en cuatro puntos: la habilidad que tienen las PYMES de elevar su productividad por medio de una mayor competitividad; la posibilidad de comercializar nuevos conocimientos que las empresas mas grandes o Instituciones de Educación Superior (IES) que no tienen posibilidad de introducir en el mercado; la habilidad de crear un mayor número de innovaciones radicales; y la habilidad de poder introducir y asimilar tecnologías nuevas (Lee & Chen, 2009). Sin embargo, varios autores coinciden en que es difícil que las PYMES tengan procesos de innovación que las lleven a innovaciones constantes y con impactos significativos en el mercado (Dini, Stumpo, & Italiana, 2011; Katz & Kahn, 1978; Nonaka & Takeuchi, 1995). La dificultad para que las PYMES innoven radica en la falta de estructuras formales que les permita manejar de manera sistemática sus procesos de innovación (Katz & Kahn, 1978). Además, debido a la

naturaleza acelerada y cambiante del mercado actual algunas PYMES son únicamente seguidoras de empresas mas grandes, por lo que solo se dedican a imitar a estas y por lo tanto no cuentan con un plan formal de innovación.

Por lo anterior evidentemente las PYMES enfrentan dificultades para llevar procesos de innovación que resulten en la generación y protección de productos o procesos radicalmente nuevos, sin embargo, con una estructura adecuada pueden recurrir a una amplia gama de innovaciones incrementales y conocimiento que hace posible que estas empresas alcancen niveles de productividad y competitividad adecuados para sobrevivir y desarrollarse (Dini et al., 2011).

Por otro lado, se ha encontrado que las formas tradicionales de crecimiento como lo son el capital y la mano de obra han tenido una desaceleración con el paso del tiempo en los países desarrollados y éstas han sido reemplazadas por otras fuentes de crecimiento nuevas como lo son las Tecnologías de la Información (TI) dentro de las cuales se encuentra el software especializado (OCDE, 2016). En la Figura 1, se muestra la contribución de las TI al PIB de los países desarrollados.

Figura 1. Contribuciones al crecimiento anual del PIB, promedio 1986-2009



Fuente: OCDE (2016)

En México, la innovación es uno de los tres pilares fundamentales de la estrategia para el sexenio (2018-2024), por esta razón la Secretaría de Economía (SE) a puesto especial atención a la industria del desarrollo de software aumentando la inversión en este sector en un 55.4% con respecto al sexenio anterior por medio de su programa PROSOFT (González, 2019). Es por esta razón que se hace relevante el día de hoy proponer estudios, sistemas, métodos o modelos que sirvan de ayuda a las organizaciones dedicadas al desarrollo de software a establecer procesos de innovación tecnológica que les ayuden a mejorar su competitividad.

## 1.1. Antecedentes

### 1.1.1 Modelos de innovación

Un modelo de gestión de la innovación es una metodología que las empresas emplean para configurar sus recursos con la finalidad de conseguir ventajas

científicas, tecnológicas y de mercado (R. Rothwell, 1994). Las contribuciones principales de la mayoría de los modelos de innovación están relacionadas con la propuesta metodológica para la gestión de las actividades y recursos, así como los procesos en la toma de decisiones necesarios para innovar dentro de la empresa (Hobday, Davies, & Prencipe, 2005). La mayoría de los modelos existentes en la literatura son contribuciones por parte de los países industrialmente avanzados (IAC por sus siglas en inglés), en este tipo de países la innovación ocurre “detrás de la frontera tecnológica”, además se asume que las empresas son líderes en el sector y se centran en tratar con la actividades de los departamentos de investigación y desarrollo; por lo tanto se deja afuera a las PYMES y a los países en desarrollo (Kim, 2001). En las últimas tres décadas los modelos de innovación han crecido y se han vuelto cada vez más sofisticados, en la Tabla 1 se muestra la clasificación de diferentes autores de los modelos de innovación que han surgido a través del tiempo.

Tabla 1. Clasificación de Modelos de Innovación de acuerdo a diferentes autores

<b>Autor(es)</b>	<b>Clasificación de modelos del proceso de innovación</b>
Saren, M.A (1983)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de etapas departamentales</li> <li>- Modelo de etapas de actividades</li> <li>- Modelo de etapas de decisión</li> <li>- Modelos de proceso de conversión</li> <li>- Modelos de respuesta</li> </ul>
Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de etapas</li> <li>- Modelo de conversión y modelos de empuje de la tecnología / tirón de la demanda</li> <li>- Modelos integradores</li> <li>- Modelos de decisión</li> </ul>
Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo lineal</li> <li>- Modelo de enlaces de cadena</li> <li>- Modelo en ciclo</li> </ul>
Hidalgo, A., Leon, G., Pavon, J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo lineal</li> <li>- Modelo mixto</li> <li>- Modelo integrado</li> </ul>
Trott, P. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serendipia</li> <li>- Modelos lineales</li> <li>- Modelos simultáneos de acoplamientos</li> </ul>



	- Modelos interactivos
Escorsa, P., y Valls, J. (2003)	- Modelo lineal - Modelo de Marquis - Modelo de la London Business School - Modelo de Kline
European Commission (2004)	- Innovación derivada de la ciencia - Innovación derivada de las necesidades del mercado - Innovación derivada de los vínculos entre los diferentes actores del mercado - Innovación derivada de redes tecnológicas - Innovación de las redes sociales
Rothwell (1992)	- Primera generación: Empuje de la tecnología - Segunda generación: Tirón de la demanda - Tercera generación: Modelo interactivo - Cuarta generación: Proceso de innovación integrado
Dodgson, M., Gann, D. M., & Salter, A. (2008).	- Quinta generación: Sistema de integración y redes

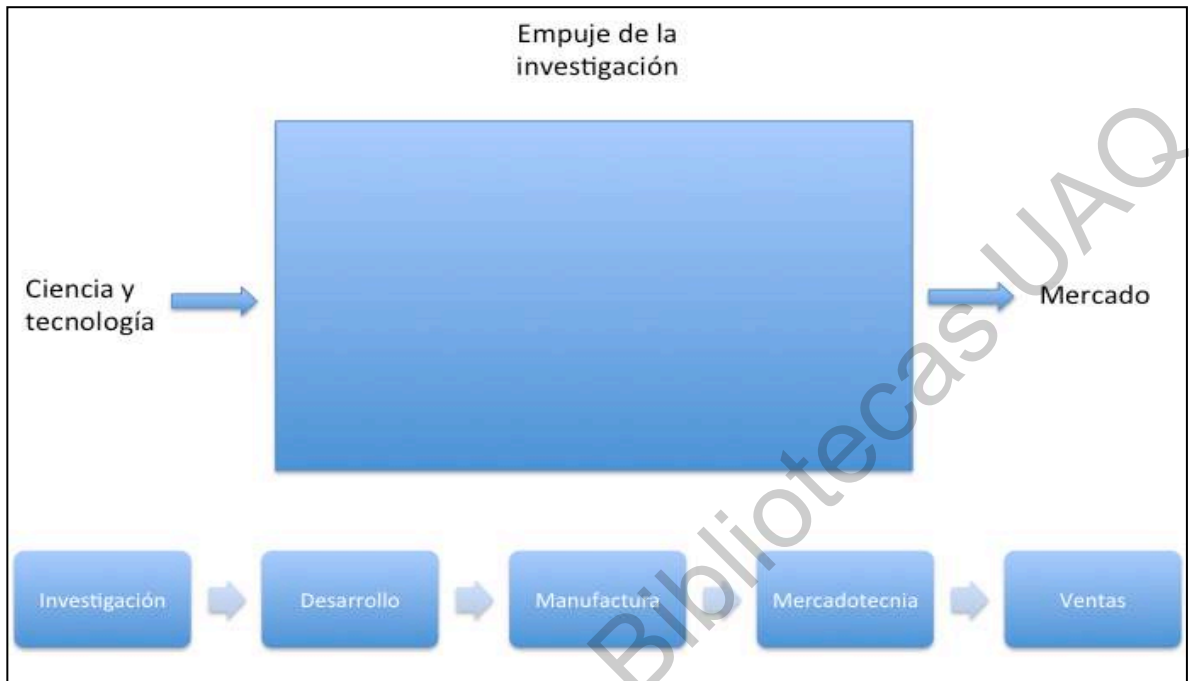
Fuente: Elaboración propia con base en (Balmaseda, Elguezabal, & Clemente, 2007; Dodgson, Gann, & Salter, 2008)

Como se puede apreciar, en las últimas seis décadas los analistas han desarrollado diferentes enfoques que son considerados modelos de innovación, a continuación, se analizará a detalle la clasificación de modelos propuesta por Dodgson et al. (2008), ya que esta clasificación engloba a la mayoría de los modelos mostrados en la Tabla 1.

#### 1.1.1.1. Primera Generación

Este tipo de modelo tuvo lugar entre los años 1950 y 1960 y fue llamado *Research-Push* o el modelo de la primera generación como se puede ver en la Figura 2. Este modelo asume que la innovación es un proceso lineal que comienza con un descubrimiento científico, pasa por un proceso ingeniería y por último se realizan las actividades de manufactura (Dodgson, Gann y Salter 2008).

Figura 2. Primera generación de modelos de innovación



Fuente: Elaboración propia con base en Dodgson et al. (2008)

Este modelo fue utilizado hasta principio de la década de los 70's, donde el gobierno, y muchos gerentes de industrias importantes aceptaron la visión de que un nuevo producto o proceso es resultado de un descubrimiento en ciencia básica, por consecuencia las empresas ponían a sus investigadores a encontrar un uso comercial a los avances en ciencia básica. El desafío gerencial en este tipo de modelo era sencillo, invertir la mayor cantidad de recursos posibles en la investigación y desarrollo, sin embargo, en este modelo no había formas de retroalimentación, por lo cual pasó a aplicarse únicamente en las industrias de ciencia básica (Castells & Pasola, 2003)

### 1.1.1.2 Segunda Generación

A finales de la década de los 60's un segundo modelo de innovación fue adoptado por los encargados de hacer políticas públicas y gerentes de la industria en las

economías avanzadas, este modelo fue llamado *demand-pull* o modelo de la segunda generación como se muestra en la Figura 3. En este modelo la innovación es atraída por una demanda percibida, que marca directamente el rumbo de la innovación tecnológica en las industrias (Kamien & Schwartz, 1975).

Figura 3. Segunda generación de modelos de innovación



Fuente: Elaboración propia con base en Kamien y Schwartz (1975)

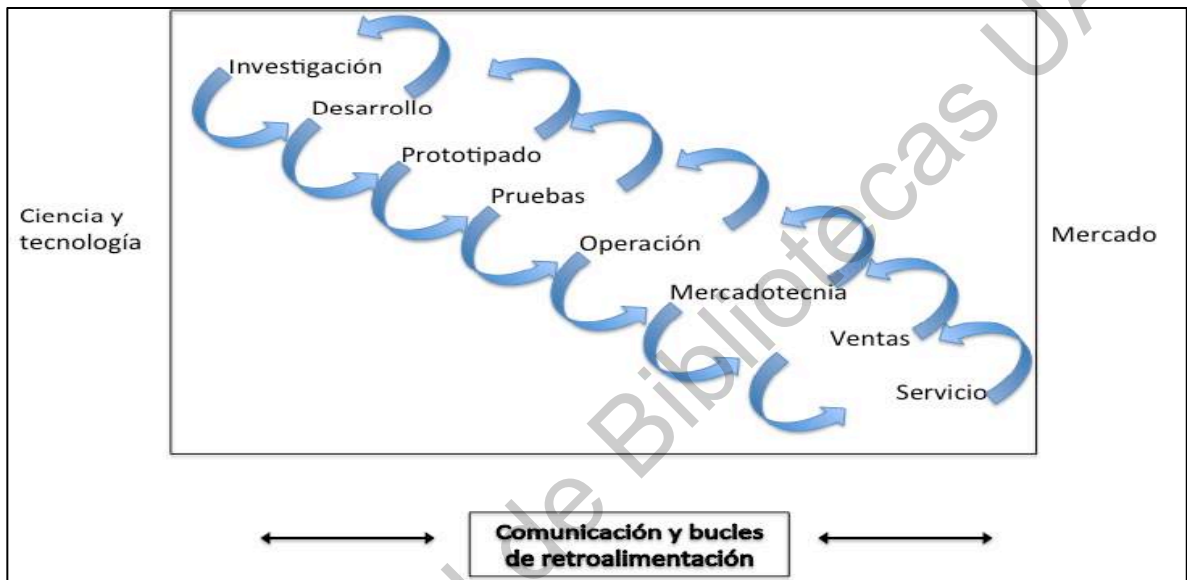
R. Rothwell (1994) asegura que en este modelo la innovación es inducido por los departamentos que tratan directamente con el cliente, que indican problemas del diseño o sugieren posibles áreas de investigación; mientras que la solución a cualquier problema encontrado lo da el departamento de investigación.

### 1.1.1.3 Tercera Generación

El modelo de la tercera generación o también llamado modelo de acoplamiento (*coupling*) integra los dos modelos pasados (primera y segunda generación) y está centrado en un proceso interactivo en donde la innovación era considerada como una secuencia lógica, pero no necesariamente un proceso continuo (Figura 4). El énfasis en este modelo estaba en el efecto de la retroalimentación entre las actividades de los dos modelos anteriores, las etapas de este modelo son vistas

de forma separada pero interactivas entre ellas. El desafío gerencial en este modelo se encontraba en la gran inversión necesaria para comunicar e integrar a toda la organización (G. Rothwell, Rothwell, & Zegveld, 1985).

Figura 4. Tercera generación de modelos de innovación



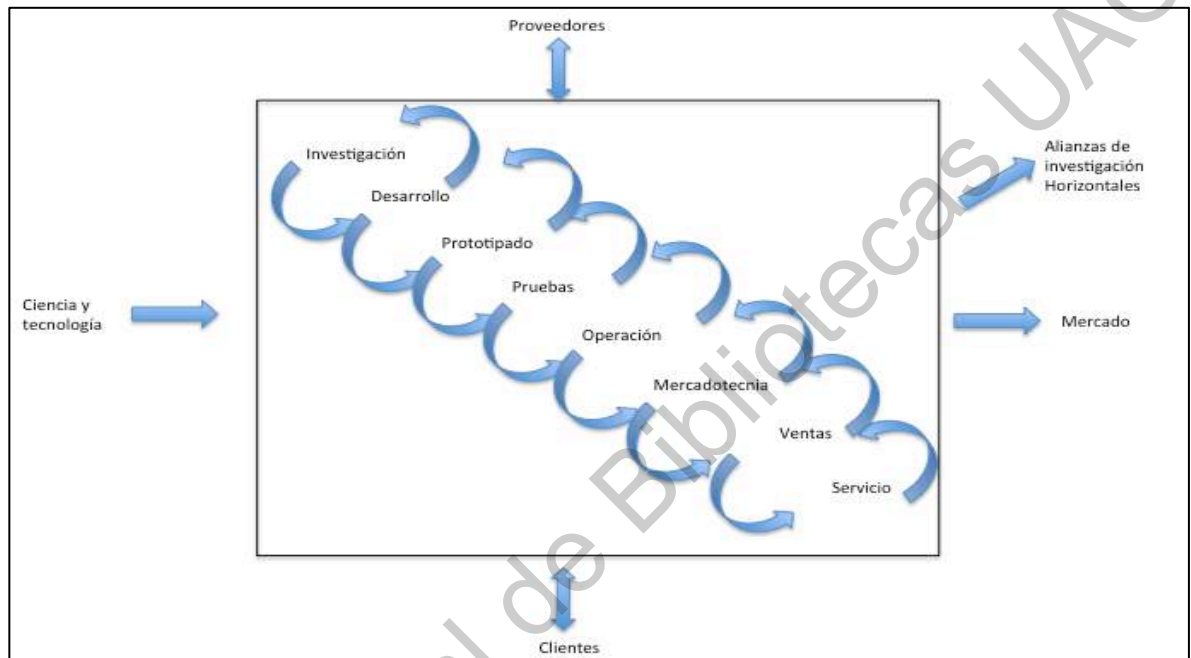
Fuente: Elaboración propia con base en G. Rothwell et al. (1985)

#### 1.1.1.4 Cuarta Generación

El modelo de cuarta generación o también llamado modelo colaborativo muestra la compleja interacción y los bucles de retroalimentación entre el mercado, investigación y desarrollo, producción y distribución en el proceso de innovación como se muestra en la Figura 4. Este modelo refleja el entendimiento de que la innovación va mas allá de la ciencia básica y el mercado, sino que tiene que incluir también la relación entre clientes y proveedores. Al mismo tiempo existe una amplia apreciación de las prácticas organizacionales internas que conducen a la innovación, en donde se deja atrás la participación departamental secuencial y se mira hacia un enfoque con procesos mas inclusivos y fluidos. También comienza a

tomar importancia la tecnología que asiste al proceso de innovación como la fabricación asistida por computadora (Kline & Rosenberg, 1986).

Figura 5. Cuarta generación de modelos de innovación



Fuente: Elaboración propia con base en Kline y Rosenberg (1986).

#### 1.1.1.5 Quinta Generación

Este modelo se caracteriza por el creciente interés de las organizaciones en tener los mejores procesos y prácticas que permitan la máxima flexibilidad y sensibilidad para hacer frente a los mercados turbulentos y cambiantes. La investigación, el desarrollo, el diseño y la ingeniería tienen interacciones concurrentes soportadas por la “tecnología de la innovación” en un modelo fluido llamado “*Think, Play, Do*” (Dodgson et al., 2008). En este modelo las actividades que crean valor están unidas a los proveedores y clientes y todas las actividades tecnológicas de la innovación están apuntaladas por estrategias de innovación coherentes y efectivas. Las dos características más importantes de este modelo son la integración estratégica y tecnológica (Barquero, 1999).

Figura 6. Quinta generación de modelos de innovación

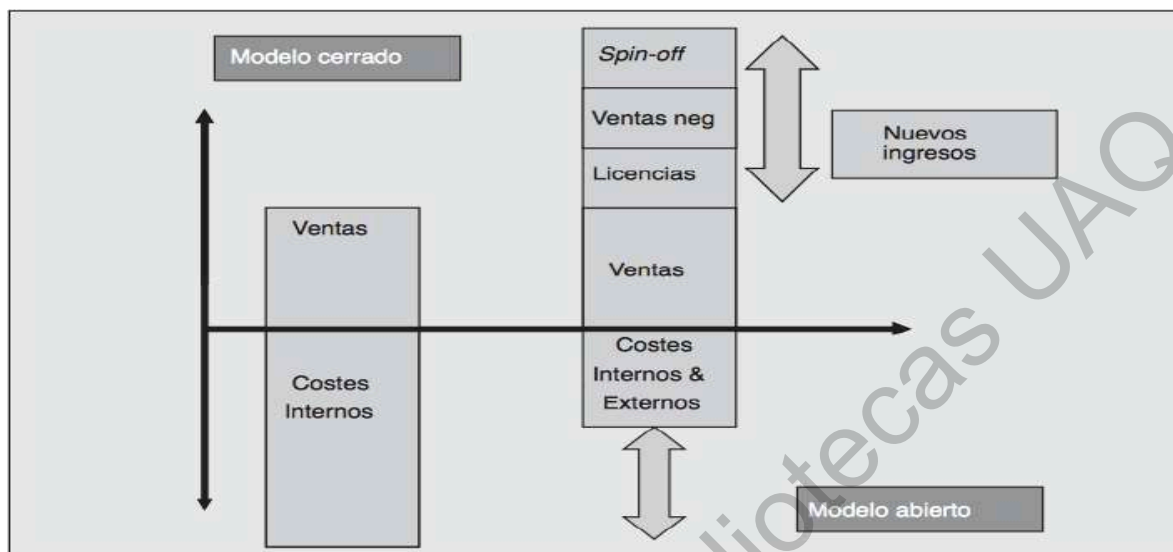


Fuente: Elaboración propia con base en Dodgson et al. (2008)

En este nuevo modelo las fuentes de donde proviene la innovación pueden ser internas o externas, el fin último de este modelo es encontrar la innovación sin importar cual sea su fuente. Sin embargo, la mayor diferencia con los modelos anteriores es que la empresa no innova o busca las innovaciones para un mercado exclusivamente, sino que innova para cualquier tipo de mercado que pueda acoger la innovación (R. Rothwell, 1994).

Este modelo en contraste con los anteriores reduce tanto el tiempo de desarrollo como los costos materiales que implican las innovaciones y ofrece nuevos modelos de negocio lo que permite mayores oportunidades para las PYMES. Aparte de las ventas que puede producir las innovación, con este modelo se pueden obtener ganancias complementarias como podrían ser las ventas por licencias para el uso de otras empresas, venta de paquetes tecnológicos o los spin-off (Chesbrough, 2010), estas ventajas se ilustran en la Figura 7.

Figura 7. Modelo de quinta generación contra los anteriores modelos



Fuente: (Chesbrough, 2010)

### 1.1.2 PYMES

De acuerdo a la Secretaría de Economía (2013) la pequeña y mediana empresa (conocida también por su acrónimo PYME o pyme) es:

*“una micro, pequeña o mediana empresa que como unidad económica es operada por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización jurídica o gestión empresarial y desarrolla cualquier tipo de actividad ya sea de producción, comercialización o prestación de servicios.”*

Se establece la estratificación o clasificación de la micro, pequeñas y medianas empresas de acuerdo a los criterios que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Estratificación de las PYMES

Estratificación				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales	Tope máximo combinado*

			(mdp)	
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250
* Tope máximo combinado = (Trabajadores)x10% + (Ventas Anuales) x 90%				

Fuente: Secretaría de Economía (2013)

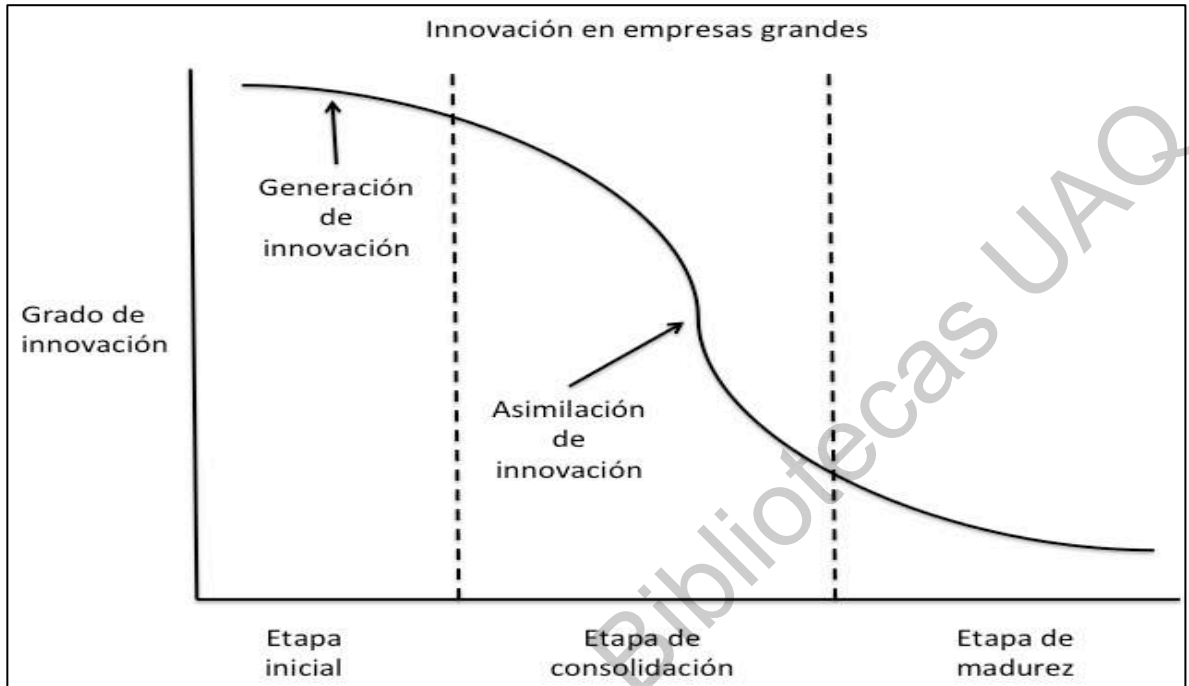
Actualmente a nivel global las pequeñas y mediana empresas (PYMES) dan lugar a una gran discusión a nivel internacional de política económica. Generalmente se reconoce su importancia a nivel socioeconómico y territorial (Di Tommaso & Dubbini, 2000). En la mayoría de los países las PYMES son objeto de apoyo por parte del gobierno. En América Latina las PYMES representan un grupo variado de entidades económicas que contribuyen de manera trascendental a la generación de empleo y en menor proporción al producto interno bruto de los países que comprenden esta región; en México de acuerdo a la Secretaría de Economía durante el 2015 las PYMES emplearon al 72% de la fuerza laboral de trabajo y aportaron el 52% del PIB nacional. Sin embargo, este tipo de empresas se enfrentan al escaso dinamismo de sus actividades y una brecha tecnológica con respecto a empresas mas grandes lo que provoca un rezago en este tipo de empresas. La situación de atraso de la mayoría de las PYMES hace importante que las políticas gubernamentales de los países subdesarrollados como en el caso de México deban de estar concentrados en el fomento a la innovación y la mejora tecnológica (Dini et al., 2011).



### 1.1.2.1 PYMES e Innovación

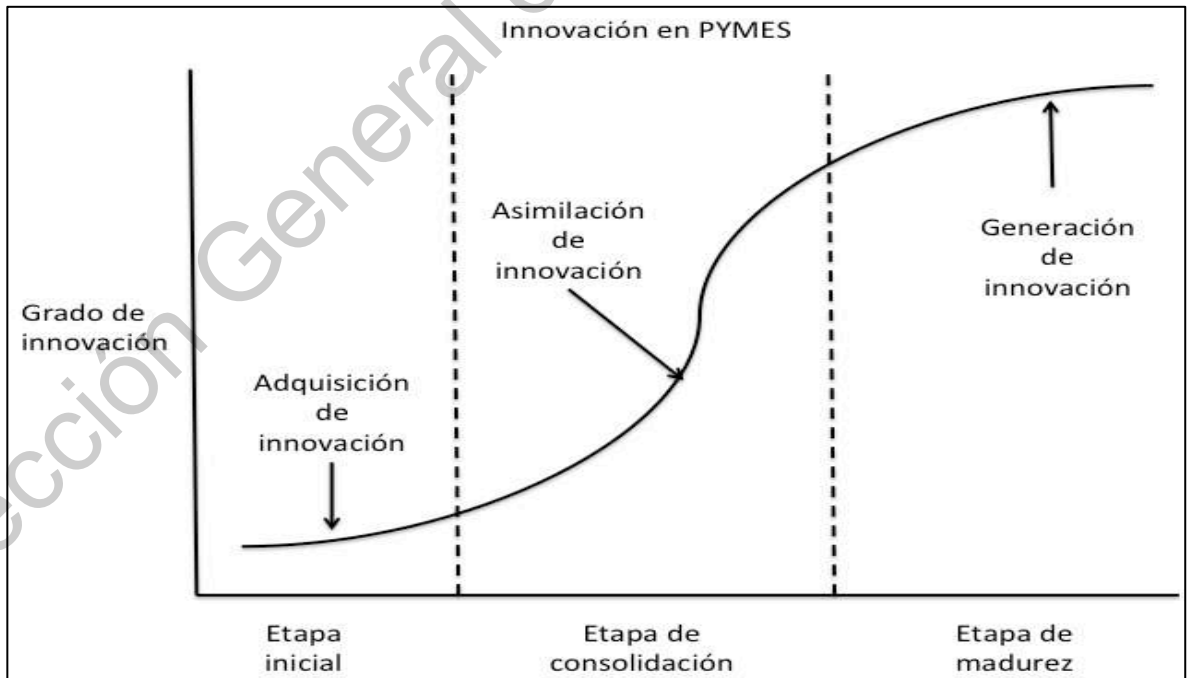
La relación que existe entre la innovación y el tamaño de una empresa no es un tema nuevo de estudio en la literatura. Schumpeter (1934) afirma que las grandes empresas cuentan con la capacidad para controlar el mercado, dejando a las empresas pequeñas ocupando lugares de marginalidad y por consecuencia su aporte a la innovación sería nulo o escaso. Sin embargo, la discusión sobre este hecho ha conducido a numerosos estudios que por medio de investigaciones empíricas originan respuestas distintas, por ejemplo Scherer y Ross (1990) proponen que la relación que existe entre el tamaño de la empresa y la innovación toma una forma de U invertida, lo que indica que la innovación aumenta de acuerdo al tamaño de la empresa pero llega un punto en donde la empresa es tan grande que la innovación disminuye. Por el contrario, Pavitt (1984), argumenta que en las empresas de Inglaterra la forma que toma la innovación es una U no invertida, es decir, las empresas que más innovan son las pequeñas y las grandes, dejando a las empresas medianas como imitadores de las innovaciones que surgen en el mercado. Por último, Kim (2001) vincula la innovación de las empresas grandes con las PYMES, en donde inicialmente propone un modelo de tres etapas donde las PYMES adquieren e imitan la tecnología de empresas más desarrolladas, posteriormente asimilan la tecnología y finalmente la mejoran para generar una nueva innovación con base a la tecnología adquirida, en este sentido la innovación en las PYMES se daría de manera inversa a las empresas grandes, en donde éstas comienzan generando la tecnología, una innovación por medio de la investigación y desarrollo, para posteriormente dominar la tecnología como se muestra en las Figuras 8 y 9.

Figura 8. Proceso de innovación en empresas grandes



Fuente: Kim (2001)

Figura 9. Proceso de innovación en PYMES



Fuente: Kim (2001)

Si se hace una comparación entre las empresas grandes y las PYMES, se puede observar que las empresas grandes tienden a tener más holgura de recursos y tiempo para poder experimentar y por consiguiente innovar. La suposición clave aquí es que el desarrollo de una innovación tecnológica es un camino muy incierto a través de mercados y tecnologías cambiantes. Sin embargo, Quinn (1985) afirma que para poder transitar en el proceso de la innovación, se debe de dar a los empleados flexibilidad de opciones y fomentar el desarrollo de su intuición, lo que es más fácil de realizar dentro de una empresa pequeña.

Otro obstáculo al que se enfrentan las PYMES de manera constante al momento de innovar son las limitaciones en términos de recursos y capacidades en producción, finanzas, gestión e investigación y desarrollo (OECD, 2010). Al mismo tiempo, la innovación se concibe cada vez más como un proceso distribuido o abierto (Chesbrough, 2003) lo que les permite a las PYMES no concentrar todos los recursos en su organización y por lo tanto puedan delegar algunas tareas a terceros. De manera particular, la colaboración en tareas relacionadas con la innovación se considera una estrategia conveniente para hacer frente a las limitaciones o escases de recursos como base para desarrollar actividades de innovación y ayudar al desempeño de esta (Lu & Beamish, 2001).

Al momento que las PYMES establecen la colaboración como estrategia, tienen acceso a recursos y capacidades clave que son difíciles que la PYME tenga por sí sola, además de ser difíciles de imitar por parte de su competencia, lo que es un componente fundamental para desarrollar una ventaja competitiva (Meyer & Peng, 2016). Por su parte, De Man y Duysters (2005) en su estudio sobre la colaboración y la innovación reportaron un efecto positivo entre la colaboración y la innovación en tres de cuatro casos analizados. No obstante, no todas las alianzas se relacionan positivamente con el desempeño de las actividades de innovación, especialmente cuando las PYMES no cuentan con recursos internos sólidos que les ayuden a soportar estos procesos (Bougrain & Haudeville, 2002).

### 1.1.3 Caracterización de la industria del software especializado

El Software Especializado comprende las actividades de análisis, desarrollo e implementación de sistemas de computo dedicadas a funciones técnicas particulares, por lo general, esta industria no tiene una interacción con el mercado de consumo o usuarios finales, por lo que su implementación requiere una alta especialización y su integración con otros elementos; dentro de esta definición también se incluye al software embebido y a las aplicaciones verticales de gestión (Connell & Witt, 2004). La industria del software especializado busca satisfacer las necesidades específicas de diferentes industrias altamente tecnificadas que permitan administrar de manera eficaz y eficiente procesos dentro de las empresas, de acuerdo a los objetivos y alcances de éstas para estandarizar procesos.

Según el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) en su estudio desarrollado por Gallegos (2014), la industria del software especializado en México ha tenido mayor impacto en las siguientes áreas:

- Educación. Para esta área se han creado contenidos educativos digitales e interactivo, así como herramientas para potenciar la educación a distancia.
- Salud. La industria del software especializado en México ha creado sistemas informáticos para la administración de los servicios de salud, así como el desarrollo de un expediente clínico electrónico único.
- Competitividad de las empresas. En esta área el sector busca crear herramientas para mejorar los procesos productivos, generar herramientas de conocimiento (investigación y desarrollo), así como el desarrollo de herramientas para potenciar el trabajo a distancia.
- Gobierno digital. La industria del software especializado ha trabajado para que los gobiernos tanto estatales como federales incorporen todos sus procesos de una manera digital, buscando de esta forma la simplificación de trámites y el fomento de la participación ciudadana.

De acuerdo a la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) este sector aumentó mas del 100% sus ingresos mensuales en el periodo de 2005 a 2011. Este incremento se debe a una mayor demanda tanto del mercado nacional como el internacional, permitiendo a México posicionarse en tercer lugar como exportador de servicios de software a nivel mundial, solo por atrás de India y Filipinas. Actualmente las exportaciones representan el 40% de los ingresos de este sector, estos factores han provocado que la industria del software en México se fortalezca y de pie a la creación de clústeres. De manera particular el estado de Querétaro cuenta con un clúster conocido como INTEQSOFTE, este clúster está conformado por empresas, universidades y centros de investigación, uno de los principales objetivos que tiene este clúster es impactar de manera positiva en las industrias regionales como se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Esquema de marco estratégico de software especializado

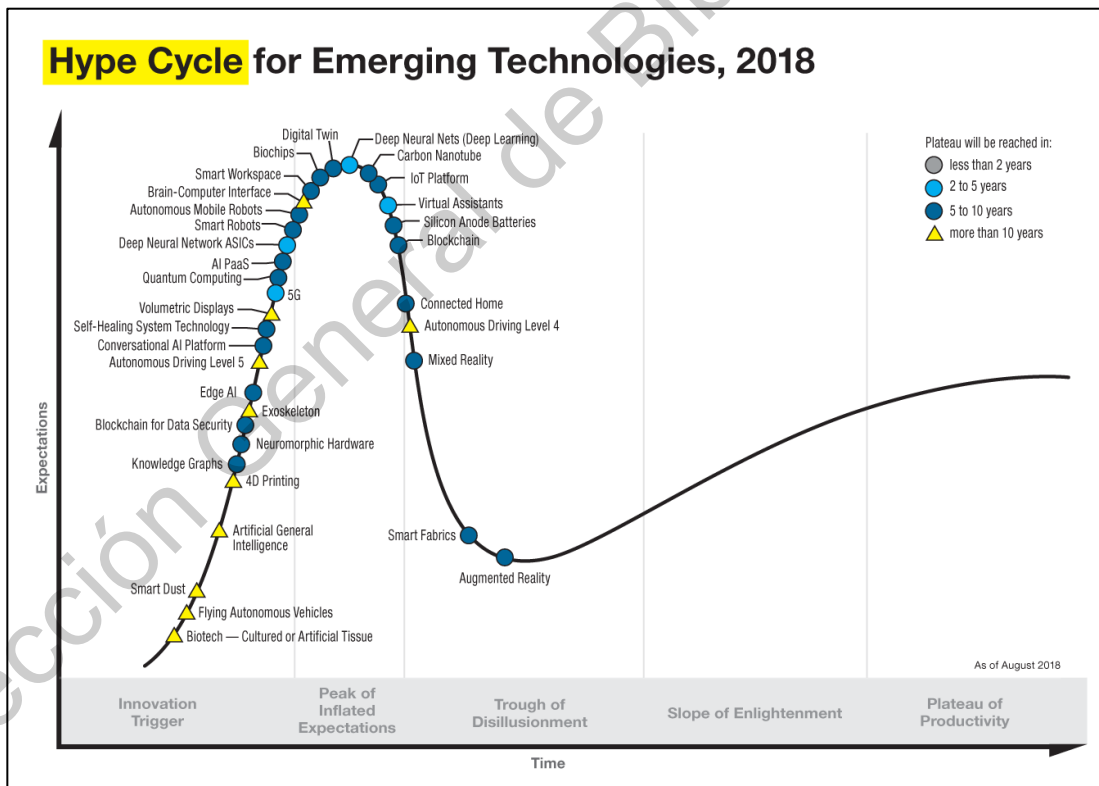


Fuente: (CONACYT, 2014)

### 1.1.3.1 Prospectiva del sector de Software Especializado

De acuerdo a la empresa Gartner en su estudio titulado “Hype Cycle for Emerging Technologies 2018” elaborado por Panetta (2018) que estudia las tecnologías de información en la que la industria debe poner atención, afirma que las tecnologías que tendrán impacto en el sector son aquellas que provocarán un cambio radical o disruptivo. En la Figura 11, se muestran las tecnologías emergentes que tendrán un impacto en la industria.

Figura 11. Tecnologías emergentes en 2018



Fuente: (Panetta, 2018)

Según este estudio la industria del software especializado se debe centrar en cinco tecnologías emergentes:

1. Democratización de la Inteligencia Artificial (IA). La inteligencia artificial se ha vuelto una de las tecnologías más disruptivas en los últimos años y se ha convertido en una tecnología más popular gracias a la computación en la nube, el código abierto y la comunidad de "creadores". Los usuarios que han adoptado esta tecnología de manera temprana se han beneficiado de la continua evolución de la tecnología, sin embargo, el cambio más notable será su disponibilidad para las masas. Estas tecnologías también fomentarán una comunidad de desarrolladores, "científicos de datos" y arquitectos de inteligencia artificial, que deberán crear soluciones nuevas y atractivas basadas en la inteligencia artificial.
2. Ecosistemas digitalizados. Estos ecosistemas se desprenden de las tecnologías emergentes, en donde los usuarios requieren cada vez más de soluciones completas que les ayuden en el apoyo de nuevas bases técnicas. Estos ecosistemas necesitarán nuevas estrategias de negocios y un cambio a modelos de negocios basados en plataformas.
3. Biohacking. Esta tecnología permite a los seres humanos mejorar su biología por medio de implantes computarizados. Esta tecnología comprende desde diagnósticos simples hasta implantes neuronales y está sujeta a preguntas legales y sociales sobre ética y humanidad. Estos biohacks se dividirán en cuatro categorías: aumento de tecnología, nutrigenómica, biología experimental y "*grinder Biohacking*".
4. Tecnologías de inmersión transparente. Las tecnologías de inmersión son aquellas que buscan imitar el mundo físico a través del mundo digital o simulado. Estas tecnologías están cada vez más centradas en el ser humano, buscan difuminar las líneas entre las personas, organizaciones y los objetos, y extiende y permite una experiencia de vida y trabajo más inteligente.

5. Infraestructura ubicua. Esta tecnología es entendida como la integración de la informática en el entorno de las personas, de tal manera, que las computadoras no se logren percibir como objetos diferenciados. La creciente popularidad de la computación en la nube y el entorno de infraestructura ilimitado siempre disponible han cambiado el panorama de la infraestructura. Estas tecnologías permitirán un nuevo futuro de negocio donde los activos físicos no serán una parte fundamental de las empresas.

## 1.2 Planteamiento del problema

En México, la industria del software se encuentra en una etapa de maduración incipiente, la mayoría de las empresas de software están dentro de la categoría de PYMES y no han sabido explotar en su totalidad tanto los mercados internos como externos, esto se debe en mayor parte a que no han logrado ofrecer al mercado productos innovadores que puedan satisfacer las necesidades de este, por lo tanto el mercado interno recurre a soluciones en el extranjero ya que en la actualidad apenas el 25% de las empresas dedicadas al desarrollo de software en México realizan una actividad innovadora (Mochi Alemán, 2006).

Por otro lado, en noviembre del 2002 la Secretaría de Economía junto con la iniciativa privada lanzó la política pública PROSOFT como el “Programa para el Desarrollo de la Industria del Software”, y cuyo objetivo es: *“la creación de condiciones necesarias para que México contara con una industria de software competitiva a nivel internacional en el mediano plazo.”* (PROSOFT, 2015). Actualmente este programa se encuentra en su etapa 3.0 que comprende el periodo 2014-2024, el cual de acuerdo a la Secretaría de Economía (2015) tiene como objetivo:

- 1 *“Ser el segundo país exportador de software (hoy es tercero)”*
- 2 *“Ser el tercer destino de outsourcing de TI (hoy es sexto)”*
- 3 *“Multiplicar por 4 el valor de mercado de TI (hoy es de 14,390 mdd)”*



- 4 *“Ser tercer país en Latinoamérica (Latam) en uso de TI empresarial (hoy es quinto)”*
- 5 *“Tener 1,000 centros de calidad (hoy hay 527)”*
- 6 *“Acercamiento a 15 sectores”*
- 7 *“Tener 90% de la demanda de talento cubierta (hoy está al 50%)”*
- 8 *“Alcanzar 25% de valor agregado de servicios (hoy es 9.4%)”*
- 9 *“Llegar al 30% de empresas de TI con proyectos vinculados a la academia (hoy está en 5%)”*
- 10 *“Tener 50% de las empresas de TI con actividad innovadora (hoy está al 25%)”*
- 11 *“Llegar al 50% de las empresas con acceso a créditos (hoy es el 23%)”*
- 12 *“Tener 5 polos globales de TI en el país (hoy no existen)”*
- 13 *“Planeaciones estratégicas anuales”*
- 14 *“Ser líder en Latam en leyes relacionadas con TI (hoy es el quinto)”*

Por lo anteriormente mencionado, se puede observar que la innovación en la industria del software en México es una prioridad tanto para el gobierno como para la iniciativa privada, sin embargo como se puede apreciar en el objetivo número 10 de los objetivos de PROSOFT 3.0 para el 2024 apenas el 25% de las empresas dedicadas al desarrollo de software en México realizan una actividad innovadora, es por eso que toma relevancia poder desarrollar e implementar un modelo que ayude a las empresas de este sector a tener procesos innovadores formales, que les permita realizar innovaciones radicales y/o trascendentes, y así obtener una ventaja competitiva en el mercado global.

Desde la perspectiva teórica, Hobday et al. (2005) resaltan que los modelos o metodologías de innovación son útiles para las organizaciones para la práctica y la estrategia, siempre y cuando se utilicen como un método para identificar prácticas reales y los adapten a sus propias circunstancias, recursos y capacidades particulares del mercado. Sin embargo, debido a la naturaleza de los

procesos de innovación, las metodologías de innovación deberán adaptarse a las circunstancias específicas de cada industria. Por lo anterior, la presente investigación busca desarrollar una metodología que se adapte a las necesidades específicas de las PYMES de desarrollo de software en México.

### **1.3 Justificación**

Dentro de una economía global basada en la información y el conocimiento, la industria del software especializado constituye un sector clave para el crecimiento de la productividad de un país, ya que propone soluciones innovadoras a los diferentes problemas a los que se enfrentan los diferentes sectores de un país. En las últimas décadas, el desarrollo de software se ha transformado en un promotor dominante de la economía mundial (Tatikonda & Lorence, 2002). Esta industria tiene influencia en todos los aspectos de la nueva economía global, es considerada como una “industria blanca” ya que la contaminación que genera es prácticamente nula, además de ser fuente de trabajos con una alta remuneración económica (Peñaloza, 2002).

En México, de acuerdo a Riquelme (2018), el sector de desarrollo de software a sufrido una gran desaceleración en los últimos años ya que la tasa de crecimiento de esta industria se prevé en un 4% en los próximos años, mientras que en años anteriores esta tasa alcanzó hasta un 9% , esto se debe principalmente a la escasez de recursos humanos especializados y a la falta de actividades innovadoras dentro del sector. Esta problemática no ha sido ajena al gobierno del presidente López Obrador, ya que la titular de la Secretaría de Economía Graciela Márquez Colín menciona que los tres pilares de la economía nacional serán la innovación, la diversificación y la inclusión. Dentro del rubro de innovación la funcionaria de la dependencia mencionó que se buscaría acortar las diferencias económicas y sociales a través del fomento a ecosistemas de innovación por medio de PROSOFT, con esta iniciativa se busca que México entre en la corriente de la industria 4.0 (Ramírez, 2018).

Acorde con lo anterior, Villarreal (2009) señala que la innovación se vuelve un elemento clave en la industria del desarrollo de software, en donde el reto para las organizaciones de este ramo no solo es administrarlo como un activo, sino como un elemento que ayuda a producir nuevo conocimiento, productos y servicios, de esta forma la industria en México pueda contrarrestar otros factores que tiene en contra como capacidades profesionales, infraestructura y valor en el mercado.

El hecho de que las empresas del sector de desarrollo de software no han logrado alcanzar su potencial, ha frenado en parte el crecimiento económico de México. Se puede observar que la innovación es un tema de preocupación y ocupación tanto para el sector público como para el sector privado. Sin embargo, las empresas no cuentan con procesos claros para emprender las actividades necesarias de innovación (Guel & Araiza, 2018), es por esta razón que se hace necesario implementar herramientas que ayuden a las empresas de este sector a poder realizar actividades de innovación. Por lo tanto, el modelo propuesto en la presente investigación servirá como herramienta de gestión para las PYMES de este sector.

#### **1.4 Delimitación del estudio**

El modelo de gestión de la innovación propuesto en la presente investigación se deriva con base a los resultados obtenidos del universo de estudio. El alcance de este modelo es únicamente a nivel propuesta ya que su implementación dependerá de cada una de las empresas y su impacto se podrá medir en futuras investigaciones, quedando fuera de la presente investigación tanto la implementación como el estudio de su impacto.

También es importante señalar que el tipo de innovación al que hace referencia el estudio es la innovación tecnológica de producto (abordada en el marco teórico), dejando fuera otros tipos de innovación como la organizacional, de mercado o de procesos. Aunque existen diversos factores que afectan la

innovación tecnológica, en el presente estudio se hace referencia únicamente a las capacidades centrales, su estructura, su cultura y su ambiente externo, ya que como se demuestra en el marco teórico son los factores mas relevantes dentro de este proceso.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Gestión de la innovación

#### 2.1.1 Innovación

Durante el transcurso de la historia se ha estudiado y analizado el concepto de innovación. Desde la época de los economistas clásicos este concepto ha sido abordado y se continúa haciéndolo en la actualidad. Al mismo tiempo, destacados autores han hecho énfasis en la innovación como el camino principal para el desarrollo socioeconómico. La palabra innovar etimológicamente surge del latín *innovare* que significa alterar las cosas a través de una novedad (Medina & Espinosa, 1994). Por su parte el diccionario de la Real Academia Española (2002), habla del término innovar como “mudar o alterar las cosas introduciendo novedades”.

Para Schumpeter (1934) la innovación en un sentido amplio consiste en introducir al mercado una novedad por medio de un producto; al utilizar nuevos recursos o materias primas; incorporar nuevas formas de producción o manufactura con el que no se ha experimentado o se ha comprobado en un sector particular; una nueva manera de comercializar un bien; la apertura de un mercado nuevo o la implantación de una nueva estructura de mercado.

Drucker (2002) define la innovación como:

*“La herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente (...)*

*Es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza. La innovación crea un ‘recurso’. No existe tal cosa hasta que el hombre encuentra la aplicación de algo natural y entonces lo dota de valor económico”*

Porter (1990) afirma que las compañías alcanzan una ventaja competitiva a través de actos de innovación, por lo tanto, la innovación debe de contar con dos partes fundamentales: nuevas tecnologías y nuevas formas de hacer las cosas.

Por su parte Tao, Probert, y Phaal (2010) definen la innovación como *“la explotación exitosa de nuevas ideas incorporando nuevas tecnologías, diseño y mejores prácticas”*.

La OCDE (2006) en su Manual de Oslo, define innovación como *“la puesta en práctica de un producto nuevo o mejorado, de un proceso, de un método de comercialización, o de un nuevo método organizacional”*. Mientras que el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2015) afirma que la innovación surge cuando se origina un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o se agrega valor a los que ya existen.

Un hecho importante de las definiciones anteriores es que se describe a la innovación como un factor importante que causa un cambio en una organización, originando así una ventaja competitiva y de esta forma causando un cambio económico. Ya que la economía es una materia a cargo de las ciencias sociales que estudia la producción, distribución y consumo de los bienes y servicios, y que los hechos económicos suceden en los mercados, entonces la innovación debe de ser validada por los mercados, ya que de cualquier otro modo resulta de poco o ningún interés para la economía.

### **2.1.2 Innovación tecnológica**

La tecnología es uno de los factores principales en la función de producción, en el contexto de un mundo global y la evolución de las formas de producir, se ha comprobado que el factor tecnológico puede generar procesos transformadores en la empresa a nivel global, las organizaciones han reconocido el valor de invertir cada vez más en tecnología, esto como consecuencia de las mismas exigencias de la competencia en los mercados (Petit & Ramírez, 2007). Las empresas que han decidido realizar innovación tecnológica han reconocido su capacidad de generar nuevas tecnologías, lo cual les ha permitido una fácil adaptación y permanencia en el mercado, de esta manera han generado grandes beneficios, junto con una gran capacidad competitiva y de diferenciación (Riordan, 2005) .

Para poder contextualizar a la innovación tecnológica, es necesario primero definir tecnología; de acuerdo a Freeman y Soete (2009), la tecnología es un artefacto replicable con fines prácticos, así como el conocimiento inherente que permite usarlo y replicarlo. La tecnología se puede presentar en forma de productos, procesos y sistemas. Como se vio en el apartado anterior, la innovación necesita tener un mercado, a su vez las innovaciones generan una ventaja competitiva para la empresa, sin embargo, se debe de ser muy cuidadoso en diferenciar el concepto de innovación y el de innovación tecnológica. La innovación por si sola abarca mucho más sectores o áreas de las organizaciones que el tecnológico, puede existir innovación financiera, organizacional, de mercado, entre otras (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2005); por otro lado la innovación tecnológica se caracteriza por mejorar o introducir algo nuevo al mercado cambiando o creando características de desempeño de un producto o servicio, su grado de aplicación práctico estará relacionado a la nuevas características o mejoras, y el grado de novedad que logren conseguir las nuevas características o mejoras impactará en las utilidades de una empresa o industria (OCDE, 2006).

### **2.1.3 Tipos de innovación**

Radical o incremental – se refiere al grado que ha cambiado una tecnología o al grado de novedad de una innovación. Las innovaciones radicales incluyen avances que cambian la naturaleza de los productos y servicios como fueron en su momento los materiales sintéticos que contribuyeron a la revolución tecnológica. Las innovaciones incrementales incluyen numerosos cambios pequeños a productos ya existentes, estos cambios en su conjunto mejoran los productos o servicios. Las innovaciones radicales requieren de un mayor grado de inversión en investigación básica que las innovaciones incrementales (Freeman, 1989).

Continuas y discontinuas – Estos conceptos de innovación tienen que ver con el efecto que se tiene en seguir haciendo las cosas de la misma manera o

diferente (Tushman & Anderson, 1986). Las organizaciones normalmente tienen dificultad en romper con los paradigmas de tecnologías previas y la forma de innovar (Christensen & Snyder, 1997), por lo tanto, se habla de una innovación continua cuando la innovación mejora un proceso o servicio ya existente, mientras que una innovación discontinua se da cuando esta rompe un paradigma de cómo se venían haciendo las cosas.

Cambios en los ciclos de vida – Este término se relaciona con la aparición reciente de una innovación, un periodo de arranque e incertidumbre, seguido de un periodo de despegue y crecimiento para por último llegar a una maduración en un mercado saturado (Abernathy & Utterback, 1978)

Modular – Este tipo de innovación hace referencia a las innovaciones en componentes y subsistemas sin abordar el sistema del que forma parte, es decir, se enfoca en pequeños cambios en los componentes, sin prestar mucha atención al sistema o conjunto en general (Henderson & Clark, 1990).

Resultados del surgimiento de una tecnología dominante – Surge cuando una innovación se vuelve dominante en el mercado, por lo que todos los competidores deben de cambiar sus diseños para tratar de imitar a la innovación dominante (Abernathy & Utterback, 1978).

Innovación abierta o cerrada – Se refieren las estrategias que puede tomar una organización para innovar; la innovación abierta se da por medio de colaboraciones entre otras organizaciones, universidades, centros de investigación, instituciones gubernamentales etc. La innovación cerrada se da cuando la organización tiene el control sobre todos los procesos de innovación y no permite que terceros intervengan directamente (Chesbrough, 2003).

Innovación de producto – Es una nueva tecnología o combinación de tecnologías introducidas comercialmente que llega a un nuevo tipo de usuario o de mercado (Utterback & Abernathy, 1975)

Innovación de proceso - Es una nueva forma de realizar una tarea dentro de la organización, se puede ver reflejada en equipo, fuerza de trabajo, materiales,



o flujo de trabajo o información , esta tarea puede ser nueva para la empresa, para la industria o nueva para el mundo (Utterback & Abernathy, 1975)

Innovación en comercialización – Es el desarrollo de nuevas estrategias o formas de vender que no se hayan utilizado antes ya sea en la empresa, la industria o en el mundo (Kelm, Narayanan, & Pinches, 1995).

#### **2.1.4 ¿Cómo medir la innovación tecnológica?**

Uno de los grandes desafíos dentro del campo de la innovación es como medir esta. Tanto los gobiernos como las empresas han tratado de medir y mapear la innovación sin tener resultados claros. La innovación es difícil de medir por diferentes razones. En primer lugar, la mayoría de las veces el impacto que tiene la innovación en las empresas no se aprecia sino hasta tiempo después de haber introducido la innovación al mercado, ya que las innovaciones tecnológicas tienden a volverse baratas y fáciles de utilizar para el público en general después de varios años de estar en el mercado y es hasta ese momento cuando generan un impacto en la organización (Dodgson et al., 2008).

Otra razón por la cual es difícil medir la innovación radica en la dificultad de separar el proceso de los resultados, mientras que unos sistemas solo miden las entradas de la innovación algunos otros solo miden las consecuencias de esta sin tomar en cuenta el proceso (Dodgson & Hinze, 2000). Por último, medir la innovación puede resultar difícil ya que determinar la fuente de una innovación puede ser complejo debido a que estas son diversas, por ejemplo, la contribución puede venir de los procesos de I+D, de la contribución de los clientes o de los proveedores.

Una de las formas más comunes de medir la innovación es por medio de las estadísticas de los departamentos I+D, esta forma de medir la innovación surgió a principios del siglo pasado y consiste en medir las actividades en tres grandes áreas: investigación básica, investigación aplicada e investigación experimental (OCDE, 2006). Sin embargo, este método tiene diversas

desventajas, en primer lugar, dentro de las áreas anteriormente mencionadas es difícil diferenciar que actividades generan valor al proceso de innovación y cuales no; en segundo lugar, en la actualidad la innovación se concibe como una actividad interdepartamental y en algunas ocasiones puede llegar a ser interorganizacional por lo que adjudicar la actividad de innovación a un solo departamento podría llegar a ser un error; por último dentro del tema que compete a la presente investigación, en la mayoría de las PYMES no se cuentan con departamentos formales de I+D por lo que medir las actividades en este rubro resulta prácticamente imposible (Husband & Mandal, 1999).

Otra fuente utilizada para medir la innovación son las patentes. Las patentes tienen varias ventajas como indicadores. Requieren codificación de tecnología, describiendo su forma y función, así como su novedad. Como tales, contienen información considerable sobre las actividades tecnológicas de una empresa. Las patentes son examinadas por las oficinas de patentes y, por lo tanto, se considera que una patente otorgada proporciona evidencia independiente de la novedad de una nueva tecnología sobre las tecnologías anteriores. La información en las patentes se puede usar para mapear las fuentes y la naturaleza de la tecnología en una industria o una empresa, y esto puede ser muy útil para los gerentes (Janger, Schubert, Andries, Rammer, & Hoskens, 2017). Sin embargo, la gran desventaja de medir la innovación por medio de las patentes, es que la mayoría de estas no llegan al mercado (Griliches, 1981) y como se mencionó anteriormente la innovación necesita un mercado para poder ser medida. Por lo tanto, las patentes se ven mejor como una medida de invención en lugar de innovación. Además, las industrias difieren en su uso de patentes. En algunas industrias, como las farmacéuticas, las patentes pueden ser un instrumento eficaz para apropiarse de los beneficios de una innovación, mientras que, en otros sectores, como los servicios, hay pocas patentes de valor comercial.

Un tercer método para medir la innovación es el uso de encuestas y bases de datos recolectadas directamente de las empresas. Los primeros estudios utilizaron un enfoque "orientado a objetos", es decir, se centraron en contar las

innovaciones. Las encuestas de innovación piden a las empresas que informen si han desarrollado un producto o un proceso de innovación e indican si son nuevas en el mercado, nuevas para la empresa o simplemente modificaciones menores. También formulan una serie de preguntas sobre actividades innovadoras, como las fuentes de conocimiento que utilizan las empresas para la innovación y cómo se protege la innovación de los competidores (Dobni, 2008). Las encuestas tienen una serie de ventajas como indicadores de los niveles de innovación en una economía, ya que permiten a los investigadores y los gobiernos explorar los determinantes de la innovación a nivel de empresas individuales y cómo la capacidad de una empresa para ser innovadora determina su desempeño empresarial. Una ventaja adicional es que permiten comparaciones internacionales, lo que permite a los países comparar la proporción de empresas que son innovadoras (Dodgson & Hinze, 2000). El objetivo de este método es determinar sistemáticamente si los recursos comprometidos con las actividades de innovación dentro de las empresas están justificados. Esto permite la revisión de las metas y objetivos de innovación de una empresa y el conjunto de incentivos más adecuado para su promoción y gestión (Cordero, 1990). El objetivo de este trabajo es presentar una estructura o modelo metodológico para la medición de la gestión de la innovación en las PYMES de desarrollo de software. En esta metodología primero presenta una encuesta diseñada para evaluar las opiniones de los gerentes de PYME en torno a las cinco áreas clave de medición de la innovación propuestas por Adams, Bessant, y Phelps (2006):

1. Estrategia de innovación
2. Gestión del conocimiento
3. Gestión de proyectos
4. Estructura y organización
5. Conductores externos

El marco desarrollado por Adams et al. (2006) se basa en una revisión de seis modelos y marcos de medición de innovación (Burgelman, Maidique, & Wheelwright, 1996; Chiesa, Coughlan, & Voss, 1996; R. G. Cooper & Kleinschmidt, 1995; Cormican & O'Sullivan, 2004; Koners & Goffin, 2005; Verhaeghe & Kfir, 2002). Es importante resaltar que de las cinco áreas principales descritas por los autores, se ha adaptado un marco para medir la innovación. Este enfoque, que se basa en la teoría de las capacidades dinámicas (Teece, Pisano, & Shuen, 1997) ha sido ampliamente adoptado para medir, modelar y describir el desempeño de la gestión de la innovación (Saunila, 2016).

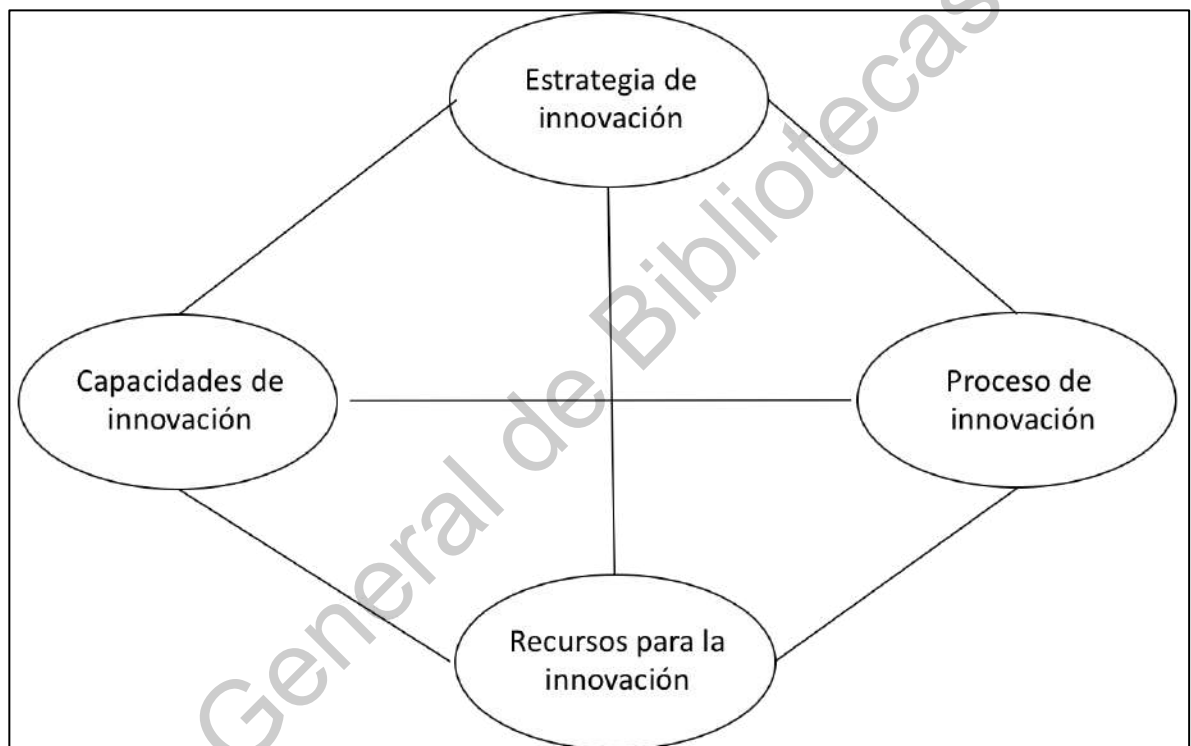
## **2.2 Estrategia de innovación**

Una estrategia de innovación guía las decisiones sobre cómo se utilizarán los recursos para cumplir los objetivos de innovación de una empresa y, por lo tanto, ofrecer valor y generar una ventaja competitiva. Su creación está respaldada por una serie de capacidades innovadoras que dirigen la configuración y reconfiguración de los recursos de una empresa. Implica juzgar qué tipos de procesos de innovación son los más apropiados para las circunstancias y ambiciones de la empresa. Una estrategia de innovación identifica las tecnologías y los mercados que la empresa debería desarrollar y explotar mejor para crear y capturar valor. Esto se hace dentro de los límites de los recursos disponibles para la empresa para apoyar los esfuerzos de innovación actuales y futuros, su estrategia corporativa, organización y cultura en evolución (Dodgson et al., 2008).

Es importante mencionar que la estrategia de innovación es muy diferente a la estrategia organizacional, ya que la primera necesita forzosamente integrar el aspecto de incertidumbre. Las herramientas de análisis de estrategias convencionales como el análisis de la industria de las cinco fuerzas de Porter son útiles para niveles de incertidumbre bajos, pero a medida que aumenta la incertidumbre como en el caso de la innovación, los elementos clave de una estrategia exitosa se convierten en búsqueda y capacidad de respuesta, ayudando

a las empresas a reaccionar ante eventos imprevistos (Courtney, Kirkland, & Viguerie, 1997). En condiciones de alta incertidumbre, el uso de muchas herramientas estratégicas comunes puede ser engañoso e incluso peligroso. En la Figura 12 se muestra un modelo simple de cuatro elementos interrelacionados involucrados en la estrategia de innovación, que incluyen:

Figura 12. Modelo de estrategia de innovación



Fuente: Elaboración propia con base en Dodgson et al. (2008)

- Estrategia de innovación. La estrategia de innovación incluye sus objetivos que deben de empatar con los objetivos globales de la organización, los esfuerzos de innovación existentes y el contexto en el que opera. Los objetivos identificados son las tecnologías y los mercados que los gerentes creen que crearán y ofrecerán el mejor valor para sus empresas.
- Recursos para la innovación. Los activos que posee una empresa y a los que tiene acceso preferencial y seguro.

- Las capacidades de innovación. Son aquellas actividades que guían y permiten que los recursos para la innovación sean evaluados, configurados y reconfigurados.
- Proceso de innovación. Son las combinaciones de gestión y organización en torno a la I + D, desarrollo de nuevos productos y servicios, operaciones y comercialización que ofrecen innovación.

La estrategia de innovación ayuda a centrar la atención en cómo estos recursos, capacidades y procesos se desarrollan e implementan mejor para cumplir los objetivos corporativos.

Frecuentemente hay más oportunidades para la innovación que los recursos disponibles, y la organización debe de tomar la decisión de cuales oportunidades tomará y cuales no. Las opciones deben estar vinculadas a los beneficios económicos y la capacidad de obtener los rendimientos apropiados de la innovación. Deben ajustarse a la estrategia organizacional general, decidir si los objetivos de innovación complementan o no los recursos disponibles de la empresa y la cartera de innovación existente y si las metas coinciden con la estructura y cultura organizacional. Las elecciones realizadas deben incluir la atención a los problemas de tiempo: si, por ejemplo, una empresa pretende ser un innovador proactivo o un seguidor reactivo. Estas decisiones ayudan a priorizar la asignación de recursos, proporcionando un enfoque para reunir e integrar diferentes componentes de los procesos de innovación y guiándolos hacia mercados y clientes específicos dentro del entorno competitivo (Pisano, 2015).

De acuerdo a Dodgson et al. (2008) los factores por lo que la estrategia de innovación es importante para una organización son:

- Crear y apropiarse de los beneficios de las innovaciones es una fuente clave de ventaja competitiva para una empresa.
- Las actividades complejas, riesgosas y costosas, como la I + D, el diseño, las operaciones, la creación de redes y la colaboración en innovación de productos y servicios, pueden obstaculizar la posición competitiva de una

empresa y pueden ser fragmentadas, enfocadas a corto plazo y potencialmente conflictivas a menos que se guíen por elecciones que creen sinergias y aumenten la experiencia acumulativamente.

- La globalización de la tecnología y los mercados, con muchos clientes potenciales nuevos, proveedores, socios y competidores en diferentes partes del mundo, requiere que las compañías adopten un enfoque estratégico para sus actividades de innovación para enfocarse en un conjunto de oportunidades y amenazas en constante expansión.
- Las estructuras organizativas y los procesos de innovación que las empresas adoptan para fomentar la innovación tecnológica deben relacionarse con la estrategia corporativa que persigue la empresa, y viceversa; por ejemplo, la I + D se puede organizar de acuerdo a si la empresa pretende apoyar una posición de líder o seguidor de innovación.
- A menos que las empresas puedan articular sus objetivos estratégicos a largo plazo para la innovación, les resulta difícil comunicarse y beneficiarse de las políticas de ciencia y tecnología del sector público en áreas como la ciencia básica, la regulación y la creación de normas. También es menos probable que puedan construir colaboraciones tecnológicas a largo plazo con socios o encontrar inversores pacientes.
  - Una empresa que identifica la innovación como una actividad estratégica es más probable que atraiga trabajadores creativos en busca de oportunidades emocionantes.

### **2.2.1 Tipos de estrategia de innovación**

Describir diferentes tipos de estrategia de innovación es un ejercicio difícil. En realidad, las empresas rara vez cumplen con los tipos ideales de estrategia, ya que muestran diferentes características en diferentes negocios en diferentes momentos. Las estrategias evolucionan entre las diferentes tipologías. Sin embargo, existen algunas categorías amplias de estrategia de innovación que

pueden describirse y utilizarse con fines analíticos, aunque es importante recordar sus limitaciones.

Courtney et al. (1997) ofrecen tres posiciones básicas que las empresas podrían adoptar en condiciones inciertas dentro del análisis de las industrias en las que operan y las elecciones que hacen sobre el momento, estas posiciones son:

1. Haciendo grandes apuestas, invirtiendo fuertemente en una sola área o desarrollo con la perspectiva de grandes ganancias. Esto puede ocurrir en tecnologías emergentes donde hay niveles muy altos de incertidumbre, o donde una empresa existente tiene un fuerte liderazgo tecnológico y desea capitalizar las ventajas del primer jugador o seguidor muy rápido.
2. Apuestas de cobertura, invirtiendo en varias opciones diferentes donde se espera que haya retornos razonables. Esto puede ocurrir en empresas que operan en mercados relativamente estables, capaces de beneficiarse de posiciones de seguidores rápidos.
3. Esperar y ver, adoptando una "posición de observación" para mantener las opciones abiertas o mantener una posición en un mercado, mientras que otros tienen mayores riesgos al tomar la delantera en el desarrollo de nuevas tecnologías inciertas. Por lo general, esta opción la toman las empresas que siguen a los líderes de la industria y los seguidores rápidos, pero que tienen la capacidad de beneficiarse al ofrecer ahorros de costos al producir bienes y servicios más baratos.

Por su parte Freeman y Soete (1997) distinguen estrategias proactivas, que involucran liderazgo tecnológico y de mercado con una fuerte orientación de investigación, y que están preparadas para hacer grandes apuestas; estrategias activas, que implican defender las tecnologías y los mercados existentes, pero con la preparación para responder rápidamente una vez que los mercados y las tecnologías se prueban y donde se cubren las apuestas; estrategias reactivas, que generalmente persiguen las empresas "seguidoras" e "imitativas" que responden lentamente a la innovación y juegan el juego de reducción de costos; y estrategias



pasivas en las que las empresas solo participan en la innovación una vez que los clientes la exigen y no tienen riesgos. En la Tabla 3 se resumen estas estrategias.

Tabla 3 Tipos de estrategia de innovación

	<b>Proactivo</b>	<b>Activo</b>	<b>Reactivo</b>	<b>Pasivo</b>
Objetivos	Líder tecnológico y de mercado	No ser el primero en innovar, sino estar preparado para seguir rápidamente	Esperar y ver. Sigue un largo camino por detrás de los líderes	Hacer lo que demanda, el cliente o la empresa líder
Tipos de innovación tecnológica	Radical e incremental	Principalmente incremental	Completamente incremental	Pocas veces incremental
Fuentes de conocimiento	Ciencia; I + D interna; colaboración con líderes tecnológicos; clientes líderes exigentes	I + D interna; colaboración con líderes tecnológicos, clientes y proveedores.	Competidores, clientes, compra de licencias	Clientes
Gastos de innovación	I + D básica y aplicada; productos y servicios nuevos para el mundo; operaciones; educación y entrenamiento	I + D aplicada; productos y servicios nuevos para la firma; operaciones; marketing; educación y entrenamiento	Se centra en las operaciones	Actividades no formales
Aceptación del riesgo	Proyectos de alto riesgo incluidos en cartera. Hacen grandes apuestas	Proyectos de riesgo medio-bajo. Apuestas de cobertura	Bajo riesgo	No toman riesgo
Principales formas de apropiación	Registros de patentes	Activos complementarios	Ninguna	Ninguna
Ejemplo de organizaciones	DuPont; Apple;	Microsoft; Dell; BA	Aerolíneas de bajo costo	Proveedores automotrices

Qantas; Singapore Airlines	europas y asiáticas, como Ryanair y Air Asia	de tercer y cuarto nivel
----------------------------------	---	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia con base en Freeman y Soete (1997)

### 2.2.3 Capacidades para la innovación

Estudios han sugerido que las ineficiencias en los procesos de innovación pueden reducirse manteniendo una estrategia de innovación integrada a la cultura, el comportamiento y las acciones de una organización (O'Brien, 2003). Por lo tanto, al evaluar el área de la estrategia de innovación en una empresa, es relevante analizar factores como el compromiso administrativo a largo plazo y la ubicación directa de los recursos hacia los esfuerzos de innovación (R. G. Cooper, Edgett, & Kleinschmidt, 2004), el vínculo entre los objetivos comerciales clave y el liderazgo creado por una visión compartida y sólida a lo largo de la estructura organizacional (Pinto & Prescott, 1988), el nivel de aversión al riesgo de la junta; y la proactividad de la dirección y su persistencia y compromiso con la innovación (Saleh & Wang, 1993). Además, los estudios empíricos han demostrado que la formulación, implementación y monitoreo adecuados de una estrategia de innovación para la empresa pueden asegurar el desarrollo de capacidades estratégicas (Vicente, Abrantes José, & Teixeira Mário, 2015).

El desarrollo y la aplicación de capacidades para la innovación es fundamental para la definición y aplicación de una estrategia de innovación. En su estudio Vicente et al. (2015) conceptualizan la capacidad de innovación como la capacidad de la empresa para desarrollar nuevos productos para el mercado combinando comportamientos innovadores, capacidad estratégica y procesos tecnológicos internos. En esta conceptualización, la capacidad de innovación abarca cuatro dimensiones clave, la capacidad de desarrollo de productos, la capacidad de innovación, la capacidad estratégica y la capacidad tecnológica.

La capacidad de desarrollo de productos indica la capacidad de la empresa para desarrollar y lanzar rápidamente nuevos productos. Estos productos se desarrollan con el tiempo y, por lo tanto, sus características se mejoran regularmente. Como señalaron Garcia y Calantone (2002), las innovaciones no ocurren solo durante las etapas de desarrollo, sino también durante la fase de difusión en la que los productos o procesos se mejoran y actualizan continuamente. Por lo tanto, una empresa debe poseer una estructura organizativa, una estrategia y una cultura que fomenten una mayor cantidad de productos en desarrollo. La capacidad de desarrollar y lanzar rápidamente nuevos productos ayuda a una empresa a diferenciar sus productos de los competidores en los mercados de exportación. El desarrollo de nuevos productos afecta la forma en que los clientes perciben la capacidad de los nuevos productos para adaptarse a sus necesidades. La capacidad de desarrollo de productos es un proceso que vincula la tecnología, la I + D interna y las necesidades de los clientes al proporcionar beneficios superiores a estos a través de los atributos del producto (Danneels, 2002). Un valor superior para el cliente conduce a niveles más altos de satisfacción del cliente y valor percibido, lo que a su vez contribuye al éxito comercial de los productos comercializados por la empresa. Por lo tanto, la capacidad de desarrollo de productos se puede medir por las percepciones con respecto a la capacidad de la empresa para desarrollar y canalizar rápidamente nuevos productos al mercado en relación con sus principales (Vicente et al., 2015).

La capacidad de innovación es un aspecto de la cultura organizacional que refleja la receptividad interna a nuevas ideas e innovación. Una empresa orientada hacia la innovación valora el cambio y hace que las personas, los equipos y la gerencia estén más abiertos a la generación de ideas, la creatividad y la toma de riesgos. Estos comportamientos innovadores contribuyen al desarrollo continuo de nuevos productos, servicios y procesos tecnológicos. A su vez, las innovaciones producidas por la firma refuerzan su cultura de innovación (Hurley & Hult, 1998). La capacidad de innovación contribuye a la capacidad de la empresa para

implementar con éxito nuevas ideas, procesos o productos. Estos comportamientos innovadores están relacionados con la introducción sistemática de innovaciones en las organizaciones. Más específicamente, la innovación facilita la capacidad de desarrollo de productos. Un mayor grado de innovación lleva a las organizaciones a utilizar el conocimiento del cliente y de la competencia de formas más creativas, lo que da como resultado productos nuevos e innovadores (Augusto & Coelho, 2009).

Además, la innovación puede verse como una medida sustitutiva del comportamiento emprendedor. La innovación aumenta la propensión de la empresa a implementar nuevas ideas, novedades, experimentación y procesos originales, para explorar nuevas oportunidades, en lugar de simplemente explotar las fortalezas actuales. Una empresa con alta innovación introduce continuamente nuevos productos y procesos tecnológicos que le permiten responder a la competitividad y adaptarse a los cambios que ocurren en el entorno empresarial (Tsai & Yang, 2013).

La capacidad estratégica denota la capacidad de la empresa para formular, implementar y monitorear su estrategia de innovación. Una empresa que complementa la planificación estratégica formal con una planificación flexible tiene la capacidad de reconocer y responder a los cambios ambientales. Al combinar enfoques formales y flexibles, las empresas superan la inercia organizacional y rompen las viejas rutinas que a menudo obstaculizan las innovaciones. La identificación de oportunidades en el mercado de exportación conduce a estrategias de innovación que estimulan el desarrollo y la entrega de productos nuevos y más innovadores (Garcia & Calantone, 2002). Una empresa con estrategias de innovación más formales está mejor preparada para implementar y adoptar herramientas y técnicas relacionadas con las actividades de innovación. La formalización a través de procedimientos y estándares organizacionales mejorará la claridad de los estándares y dará como resultado un mayor compromiso por parte de los empleados. A través de la motivación y la capacidad del capital humano, es posible producir ideas más creativas, desarrollar enfoques

innovadores y aprovechar nuevas oportunidades de mercado (Nijssen & Frambach, 2000).

La capacidad tecnológica refleja la inversión interna en la creación de conocimiento tecnológico que conduce a la mejora e innovación exitosa de una empresa. La capacidad tecnológica ayuda a la empresa a lograr competencias en las tecnologías más recientes y a desarrollar procesos más eficientes para probar nuevas ideas de productos. En un entorno dinámico, las empresas deben invertir mucho en I + D para influir en la dirección y la velocidad de los cambios tecnológicos y responder rápidamente a los cambios en las necesidades de los clientes. A medida que una empresa acumula experiencia tecnológica, puede convertir las ideas de mercado en productos más competitivos y rentables. La capacidad tecnológica generalmente se mide por la actividad de I + D de la empresa. La actividad de I + D es una inversión basada en recursos y representa el gasto en innovación intangible más importante. Los indicadores de una capacidad tecnológica superior, como los proyectos extensivos de I + D, aumentan la capacidad de la empresa para adoptar tecnologías y enfoques novedosos al desarrollar nuevos activos tecnológicos. En consecuencia, una empresa es más capaz de reconocer oportunidades y aplicar sus conocimientos a largo plazo en nuevos productos a tiempo para lograr el éxito en el mercado. La capacidad tecnológica permite a la empresa desarrollar e introducir nuevos productos en el mercado, crear productos diferenciados y de alta calidad y tener precios más competitivos al reducir los costos de producción (Renko, Carsrud, & Brännback, 2009).

La capacidad tecnológica también se asocia con el concepto de capacidad de absorción para la innovación, que es una condición necesaria para el aprendizaje externo que permite a las empresas reconocer, asimilar y aplicar ideas y tecnologías derivadas de sus socios. Además, la capacidad de absorción es una medida del aprendizaje interno que revela un esfuerzo interno para desarrollar el conocimiento tecnológico. Como tal, la capacidad tecnológica aumenta la capacidad de absorción, es decir, la adquisición de conocimiento externo y la

difusión de conocimiento dentro de la empresa para lograr resultados de innovación (Griffith, Redding, & Reenen, 2004).

Por su parte, Dodgson et al. (2008) disgregan la capacidad de innovación en 5 capacidades como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4 Capacidades innovadoras, marcos analíticos, herramientas y técnicas.

<b>Capacidad de innovación</b>	<b>Objetivos claves</b>	<b>Marcos analíticos</b>	<b>Herramientas y técnicas</b>
Búsqueda	Buscar y evaluar las oportunidades y amenazas del mercado y la tecnología.	Trayectorias tecnológicas, innovación sostenible o disruptiva, innovación radical-incremental, liderazgo	Previsiones / prospectiva, Delphi, Bibliometría, Mapas tecnológicos
Selección	Elegir entre las opciones futuras, según la evaluación de los recursos disponibles y los resultados de las actividades de búsqueda.	Análisis del ciclo de vida, competencias / tecnologías principales, tecnologías de plataforma, ventaja de primer jugador / seguidor rápido	Auditorías de tecnología e innovación, análisis de redes sociales, análisis de cartera, asistencia entre pares, <i>gamechanger</i> , evaluación de criterios múltiples
Configuración	Asegurar la coordinación e integración de los esfuerzos de innovación.	Pensamiento ajustado, soluciones integradas, equipos equilibrados, fabricación ágil	Planes tecnológicos, herramientas de alineación de I + D, implementación de funciones de calidad, kits de herramientas de usuario
Implementación	Entregar innovaciones generadas y adquiridas internamente.	Activos complementarios, diseños dominantes, mercado de ideas	Gestión de cartera de DPI, establecimiento de normas, opciones reales

	Protección y entrega de valor de la innovación.	o productos, regímenes de apropiabilidad	
Aprendizaje	Mejora del rendimiento de los procesos de innovación.	Curvas de aprendizaje, aprendizaje de alto nivel	Evaluaciones posteriores al proyecto, revisiones estratégicas, cuadro de mando integral

Fuente: Elaboración propia con base en Dodgson et al. (2008)

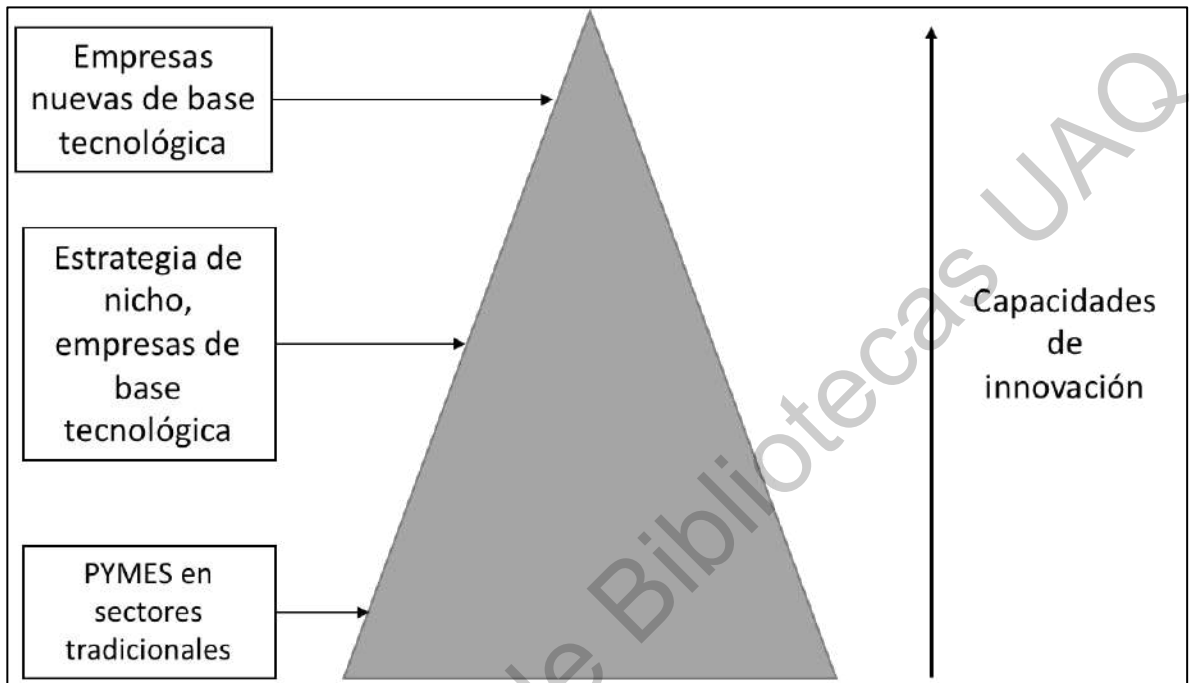
Al estudiar las capacidades de innovación es importante estudiar las capacidades centrales. Las capacidades centrales es un término utilizado en la literatura de gestión estratégica para aquellos elementos centrales que definen la capacidad de la empresa para competir (Prahalad & Hamel, 1990). Por su parte Andreu y Ciborra (2009) argumentan que las competencias tienen potencial estratégico cuando son:

- Valiosas: explotan oportunidades y / o neutralizan amenazas en el entorno de una empresa
- Raras: El número de empresas que los poseen es menor que el necesario para generar una competencia perfecta en una industria.
- Imperfectamente imitables: Debido a su complejidad o la singularidad de las condiciones bajo las cuales fueron adquiridas.
- Insustituibles: No tener sustitutos estratégicamente equivalentes, no hay formas alternativas de lograr los mismos resultados

#### 2.2.4 Estrategias de innovación en las PYMES

Existen muchos tipos diferentes de PYME, con diversas relaciones con la innovación tecnológica. En la Figura 13 se puede observar los diferentes tipos de PYMES con respecto a las capacidades de innovación.

Figura 13 Tipos de PYMES con respecto a las capacidades de innovación



Fuente: Elaboración propia con base en Dodgson et al. (2008)

Las empresas nuevas de base tecnológica (ENBT) son aquellas PYME cuyo negocio se basa en las nuevas tecnologías en TIC (incluidas las empresas de software, multimedia e Internet), biotecnología y nuevos materiales. Las empresas con estrategia de nicho de base tecnológica son aquellas empresas que utilizan la tecnología como base para su competitividad. Las pymes en los sectores tradicionales, como el mueble y el comercio minorista, pueden ser usuarios extensivos de innovaciones tecnológicas, pero rara vez son su fuente.

En las ENBT y las empresas de estrategia de nicho, el dominio tecnológico es la base de la competitividad. En este sentido, las PYMES están en desventaja en comparación con las empresas más grandes en su acceso a recursos y activos complementarios y a algunas capacidades innovadoras (como la cantidad que pueden gastar en actividades de investigación). Sin embargo, tienen fortalezas,



particularmente aquellas relacionadas con sus ventajas de comportamiento (R. Rothwell & Dodgson, 1994). Entonces, por ejemplo, puede ser más fácil para ellos configurar e implementar capacidades innovadoras como resultado de su tamaño más pequeño. También tienen la capacidad de aprendizaje rápido. Entre las principales ventajas de las PYMES está la capacidad de acceder, generar y desarrollar tecnologías de manera más rápida y efectiva que los competidores.

Existen cinco factores generales que influyen en la estrategia de innovación en las PYMES (Dodgson et al., 2008):

- Competencias tecnológicas acumuladas. Las empresas con amplia experiencia en innovación están en mejores condiciones para hacer frente a las amenazas y oportunidades que surgen de las tecnologías que cambian rápidamente. Si bien muchas PYMES se inician sobre la base de tecnologías desarrolladas en otros lugares, su crecimiento estratégico depende del desarrollo de fortalezas tecnológicas internas. Sin estas capacidades internas, no pueden avanzar las tecnologías con las que trabajan y acceder con éxito a nuevas tecnologías de fuentes externas.
- Orientación externa. Las PYMES apenas tienen una base tecnológica o recursos financieros y de personal, para desarrollar y comercializar tecnologías por sí solas. Deben ser muy receptivos a los modelos de innovación abiertos, trabajar con otras empresas, organizaciones de investigación y universidades, y también ser muy efectivos en la gestión de tales asociaciones para ser competitivos a largo plazo.
- Especialización organizacional. Las empresas más pequeñas adoptan estilos orgánicos de gestión más fácilmente que las empresas más grandes. En general, su personal está en mejores condiciones para comunicarse a través de límites funcionales y departamentales (que pueden no existir en absoluto en empresas muy pequeñas) que el personal de

empresas grandes. La flexibilidad y adaptabilidad de las PYMES son una ventaja clave, al igual que su capacidad de aprendizaje rápido. Las grandes empresas suelen intentar replicar algunas de estas ventajas organizativas mediante la creación de pequeñas unidades de negocio, el uso de pequeños grupos de desarrollo y la creación de estructuras "ambidiestras" con diferentes agrupaciones para actividades rutinarias y de desarrollo.

- Cohesión estratégica interna. Aunque las PYMES a menudo tienen dificultades para desarrollar e implementar estrategias, en empresas exitosas de alta tecnología y alto crecimiento, la escala de las actividades de la empresa y el número limitado de personas que determinan la dirección estratégica permiten una integración rápida y efectiva de la toma de decisiones corporativas en áreas comerciales y tecnológicas.
- Habilidades de gestión. Estas incluyen un rango de habilidades que se encuentran en empresas más grandes, incluida la evaluación tecnológica, la construcción y el mantenimiento de los beneficios de la colaboración, la comunicación de objetivos estratégicos y la integración de la estrategia de innovación con los objetivos corporativos. Las PYMES pueden tener ventajas sobre las empresas más grandes, ya que pueden ofrecer una gran flexibilidad e incentivos en sus sistemas de empleo. Pueden ofrecer un mayor rango de tareas y responsabilidades a los empleados, así como acciones sustanciales.

Sin embargo, las PYMES de base tecnológica enfrentan dificultades cuando intentan aplicar enfoques comunes de estrategias corporativas. Por ejemplo, en el caso del enfoque de posicionamiento de la industria de Porter (1985), su industria podría no existir, por lo que es difícil evaluar los cambios que afectan la estructura de la industria. Cuando la industria existe, la innovación en la naturaleza de los productos y servicios altera profundamente los límites de la industria limitando este

enfoque para la elaboración de estrategias. Sus futuros mercados y tecnologías pueden ser impredecibles, por lo que es difícil planificar de la manera sugerida por Ansoff (1965). Y puede ser imposible determinar cuáles de sus recursos y capacidades son valiosos y deberían protegerse de acuerdo con el enfoque de los teóricos basados en recursos como Barney (1991). Estas deficiencias se aplican al emprendimiento tecnológico más ampliamente.

Dodgson et al. (2008) señalan los desafíos particulares que enfrentan las PYMES debido a su rápido crecimiento en función de sus competencias tecnológicas. Para que las PYMES innovadoras crezcan con éxito, necesitan superar ciertos "umbrales" en sus actividades y comportamientos que pueden limitar su desarrollo. El primer umbral que enfrenta una PYME es su fase de inicio, es en esta etapa que se determina si la empresa tiene los recursos y la experiencia necesarios para desarrollar un negocio. Otros umbrales surgen después de que la compañía se ha establecido y está entrando en fases de crecimiento. Un segundo umbral es la expansión del mercado y del producto. Muchas PYMES necesitan realizar la transformación de productos únicos a múltiples, y de producción personalizada a producción por lotes. A menudo necesitan pasar de centrarse en nichos de mercado pequeños a mercados de mayor volumen y más estandarizados. Como los mercados internos son a menudo demasiado pequeños para permitir un crecimiento suficiente, tienen que exportar. Un tercer umbral que enfrentan las PYMES es la diversificación tecnológica. Si la tecnología de una PYME se deriva de una base científica, por ejemplo, si surgió como un spin-off de una universidad u organización de investigación, es necesario dominar las habilidades de producción e ingeniería necesarias para producir comercialmente. La empresa necesita integrar sus actividades de I + D y operaciones. Si, por otro lado, la tecnología se deriva de una función de ingeniería, por ejemplo, si surgió como una escisión de una empresa de ingeniería que no estaba interesada en desarrollar un nuevo producto en particular, es necesario comprender su base para ayudar al desarrollo de nuevas generaciones de productos. Otro umbral que enfrentan las PYME se refiere a la transformación de

la gestión. Las empresas en crecimiento necesitan hacer la transformación de ser gestionadas emprendedoramente a ser gestionadas profesionalmente. Un emprendedor rara vez es la persona más adecuada para dirigir una empresa más grande. Los tipos de habilidades requeridas de un emprendedor no se aplican fácilmente para establecer estructuras organizativas, delegaciones, sistemas de información financiera y políticas de personal requeridas cuando una empresa se expande.

### **2.3 Gestión del conocimiento**

La gestión del conocimiento es un enfoque dentro de la literatura de la gestión estratégica (Alavi & Leidner, 2001). Esta perspectiva postula que los servicios prestados por recursos tangibles dependen de cómo se combinan y aplican, lo que a su vez es una función del conocimiento de la empresa. Este conocimiento está integrado y llevado a través de múltiples entidades, incluida la cultura e identidad de la organización, rutinas, políticas, sistemas y documentos, así como empleados individuales (Nelson & Winter, 1982).

Debido a que los recursos basados en el conocimiento suelen ser difíciles de imitar y socialmente complejos, el enfoque de la empresa basada en el conocimiento plantea que estos activos de conocimiento pueden producir una ventaja competitiva sostenible a largo plazo. Sin embargo, es menos el conocimiento existente en un momento dado que la capacidad de la empresa para aplicar efectivamente el conocimiento existente para crear nuevo conocimiento y tomar medidas que formen la base para lograr una ventaja competitiva de los activos basados en el conocimiento. Es aquí donde las tecnologías de la información pueden desempeñar un papel importante en la realización de la visión de la empresa basada en el conocimiento (Grant, 1996).

El conocimiento se define como una creencia justificada que aumenta la capacidad de una entidad para una acción efectiva. El conocimiento puede verse desde varias perspectivas (1) un estado mental, (2) un objeto, (3) un proceso, (4)

una condición de acceso a la información, o (5) capacidad (Alavi & Leidner, 2001). La perspectiva del conocimiento como estado mental se enfoca en permitir a las personas expandir su conocimiento personal y aplicarlo a las necesidades de la organización (Schubert, Lincke, & Schmid, 1998). Una segunda perspectiva define el conocimiento como un objeto. Esta perspectiva plantea que el conocimiento puede ser visto como algo para ser almacenado y manipulado (Carlsson, El Sawy, Eriksson, & Raven, 1996). Alternativamente, el conocimiento puede verse como un proceso de conocimiento y actuación simultáneos conocido como proceso, la perspectiva del proceso se centra en la aplicación de la experiencia. La cuarta visión del conocimiento es la de una condición de acceso a la información. Según este punto de vista, el conocimiento organizacional debe organizarse para facilitar el acceso y la recuperación del contenido, esta perspectiva puede considerarse como una extensión de la perspectiva del conocimiento como un objeto, con un énfasis especial en la accesibilidad de los objetos de conocimiento (McQueen, 1998). Finalmente, el conocimiento puede verse como una capacidad con el potencial de influir en la acción futura, Watson (2001) se basa en la perspectiva de la capacidad al sugerir que el conocimiento no es tanto una capacidad para una acción específica, sino la capacidad de usar información; el aprendizaje y la experiencia dan como resultado la capacidad de interpretar información y determinar qué información es necesaria en la toma de decisiones, en la Tabla 5 se muestra las diferentes perspectivas de la gestión del conocimiento y sus implicaciones.

Tabla 5 Perspectivas del conocimiento y sus implicaciones

<b>Perspectiva</b>	<b>Definición</b>	<b>Implicaciones para la Gestión del Conocimiento (GC)</b>	<b>Implicaciones para el Sistema de Gestión del Conocimiento (SGC)</b>

Estado Mental	El conocimiento es el estado de conocimiento y comprensión.	Implica mejorar el aprendizaje del individuo y comprensión a través del suministro de información	El rol del sistema es proporcionar acceso a las fuentes de conocimiento en lugar del conocimiento mismo
Objeto	El conocimiento es un objeto para ser almacenado y manipulado.	El problema clave de la GC es la construcción y gestión del conocimiento almacenado	El rol del sistema implica reunir, almacenar y transferir conocimiento
Proceso	El conocimiento es un proceso para aplicar la experiencia	La GC se concentra en los flujos del conocimiento y en los procesos de creación, intercambio y distribución de éste.	El rol del sistema es proporcionar un enlace entre las fuentes de conocimiento para crear una mayor amplitud y profundidad de los flujos de conocimiento.
Acceso a la información	El conocimiento de una condición del acceso a la información	El enfoque de la GC es el acceso organizado y la recuperación del contenido.	El rol del sistema es proporcionar mecanismos efectivos de búsqueda y

			recuperación para localizar información relevante
Capacidad	El conocimiento es el potencial para influir en una acción	La GC trata de desarrollar competencias centrales y comprender el conocimiento estratégico	El rol del sistema es mejorar el capital intelectual al apoyar el desarrollo de competencias individuales y organizacionales

Fuente: Elaboración propia con base en Alavi y Leidner (2001)

### 2.3.1 Taxonomía del conocimiento

Nonaka (1994) explica dos dimensiones de conocimiento en organizaciones: tácito y explícito. Enraizada en la acción, la experiencia y la participación en un contexto específico, la dimensión tácita del conocimiento (en adelante denominada conocimiento tácito) se compone de elementos cognitivos y técnicos. El elemento cognitivo se refiere a los modelos mentales de un individuo que consisten en mapas mentales, creencias, paradigmas y puntos de vista. El componente técnico consiste en conocimientos concretos, manualidades y habilidades que deben aplicarse a un contexto específico. La dimensión explícita del conocimiento (en adelante denominado conocimiento explícito) se articula, codifica y comunica en forma simbólica y/o lenguaje natural. Un ejemplo es un manual del propietario que acompaña la compra de un producto electrónico. El manual contiene conocimientos sobre el funcionamiento apropiado del producto. Tratar de entender si el conocimiento tácito o explícito es el más valioso no tiene sentido, los dos no son estados dicotómicos de conocimiento, sino cualidades de conocimiento

mutuamente dependientes y reforzadoras: el conocimiento tácito forma el fondo necesario para asignar la estructura para desarrollar e interpretar el conocimiento explícito.

El vínculo inextricable de conocimiento tácito y explícito sugiere que solo las personas con un nivel requerido de conocimiento compartido pueden realmente intercambiar conocimiento: si el conocimiento tácito es necesario para la comprensión del conocimiento explícito, entonces para que el individuo B entienda el conocimiento del individuo A, debe haber alguna superposición en sus bases de conocimiento subyacentes (Tuomi, 1999). El conocimiento tácito ha recibido mayor interés y atención que el conocimiento explícito, y sin embargo, el primero no es el único que proporciona beneficios y desafíos a las organizaciones. El conocimiento explícito puede plantear un desafío particular relacionado con un supuesto de legitimidad en virtud de ser registrado. Esto podría llevar a los tomadores de decisiones a favorecer el conocimiento explícito, a expensas del conocimiento tácito contradictorio, porque puede considerarse como más legitimado y, por lo tanto, justificable. Además, dada la naturaleza efímera de algunos conocimientos, explicarlos puede resultar en una rigidez e inflexibilidad, lo que impediría, en lugar de mejorar, el rendimiento (Jordan & Jones, 1997). La clasificación del conocimiento tácito-explícito es ampliamente citada, aunque existen otras clasificaciones de conocimiento que evitan la dimensión tácito-explícita. Algunos se refieren al conocimiento como declarativo (conocimiento o conocimiento conocido), de procedimiento (saber hacer), causal (saber por qué), condicional (saber cuándo) y relacional (saber hacer) (Michael, 2001). Un enfoque pragmático para clasificar el conocimiento simplemente intenta identificar los tipos de conocimiento que son útiles para las organizaciones. Los ejemplos incluyen conocimiento sobre clientes, productos, procesos y competidores, que pueden incluir mejores prácticas, conocimientos y reglas heurísticas, patrones, código de software, procesos comerciales y modelos; arquitecturas, tecnología y marcos comerciales; experiencias de proyectos (propuestas, planes de trabajo e



informes); y herramientas utilizadas para implementar un proceso como listas de verificación y encuestas (Alavi & Leidner, 2001).

La comprensión del concepto de conocimiento y las taxonomías del conocimiento es importante porque los desarrollos teóricos en el área de gestión del conocimiento están influenciados por la distinción entre los diferentes tipos de conocimiento. Además, las taxonomías del conocimiento pueden ayudar al diseño de sistemas de gestión del conocimiento al poner énfasis en la necesidad de apoyar diferentes tipos de conocimiento y los flujos entre estos diferentes tipos. La gestión del conocimiento puede proporcionar una oportunidad para ampliar el alcance de la provisión de conocimiento basado en sistemas para incluir los diferentes tipos de conocimiento resumidos en la Tabla 6.

Tabla 6 Taxonomía del conocimiento

<b>Tipo de conocimiento</b>	<b>Definición</b>	<b>Ejemplos</b>
Tácito	El conocimiento esta embebido en las acciones, experiencias y desarrollo de contextos específicos	Diferentes formas de interactuar con clientes específicos.
Explícito	Conocimiento articulado y generalizado	Conocimiento de los principales clientes de una región.
Individual	Creado e inherente al individuo	Información obtenida de un proyecto completado
Social	Creado e inherente a acciones colectivas de un grupo	Normas para la comunicación intergrupala
Declarativo	Saber sobre	Qué tipo de medicina es apropiada para una enfermedad
Procesal	Saber como	Cómo administrar cierto medicamento
Causal	Saber por que	Saber por qué el medicamento funciona
Condicional	Saber cuando	Entender cuando prescribir el medicamento

Relacional	Saber con	Saber como el medicamento interactúa con otros medicamentos
Pragmático	Conocimiento útil para una organización	Mejores prácticas

Fuente: Elaboración propia con base en Alavi y Leidner (2001)

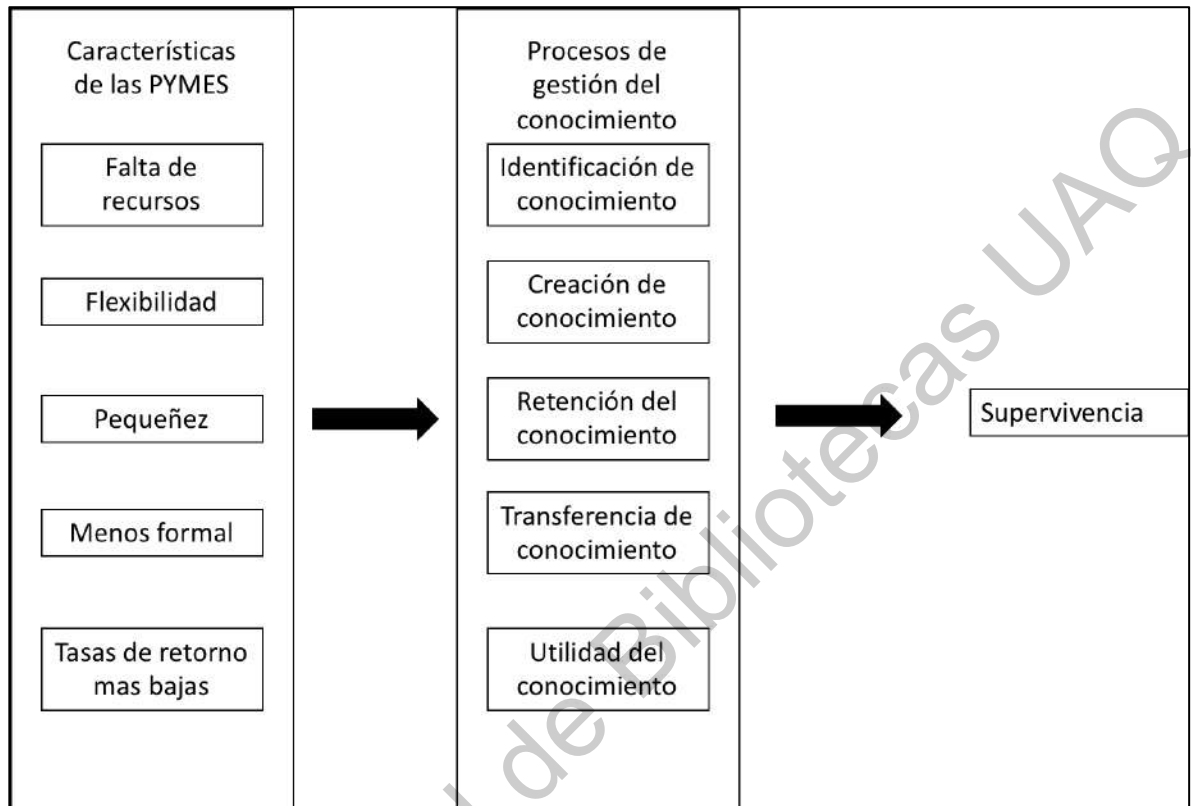
### 2.3.2. Gestión del conocimiento en las PYMES

Como ya se ha visto anteriormente en este trabajo muchas empresas más pequeñas se enfrentan a limitaciones de recursos y, en consecuencia, los recursos existentes deben utilizarse con cuidado, ya que las decisiones erróneas tendrán complicaciones más serias que las de las grandes empresas. Por ejemplo, las pequeñas empresas tienen una estructura plana y un estilo de gestión orgánico y libre que fomenta el espíritu empresarial y la innovación. Tienden a ser informales, no burocráticos y hay pocas reglas. El control tiende a basarse en la supervisión personal del propietario y las políticas formales tienden a estar ausentes en las PYMES. Además, en muchas empresas más pequeñas, los propietarios-gerentes toman una posición central. En este entorno, no es raro que los procesos de planificación empresarial y toma de decisiones se limiten a una sola persona (Culkin & Smith, 2000). Esta centralidad también significa que esas personas en particular son responsables de reconocer los beneficios de la gestión del conocimiento para respaldar las operaciones de la empresa. Sin embargo, las operaciones comerciales cotidianas de las PYMES requieren atención especial. Esto a menudo resulta en situaciones en las que no hay suficiente tiempo disponible para cuestiones estratégicas. Esto, junto con la falta de recursos financieros y experiencia con frecuencia hace que la mayoría del conocimiento se mantenga en la mente del propietario y algunos empleados clave en lugar de almacenarse o compartirse físicamente a través de acuerdos de sustitución (Yew Wong & Aspinwall, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, las PYME se enfrentan a desafíos únicos de gestión del conocimiento que son distintos de los de sus contrapartes comerciales más grandes. Durst y Runar Edvardsson (2012) sugieren que los académicos

tienden a aplicar enfoques desarrollados originalmente para empresas más grandes en lugar de las PYMES. Este procedimiento implica el riesgo de que las empresas más pequeñas puedan perder sus características distintivas y, por lo tanto, su capacidad para actuar. Investigaciones previas sobre gestión del conocimiento en las PYMES ha mostrado muchas diferencias en comparación con las empresas más grandes. La mayoría de las PYMES no tienen una política explícita dirigida a la gestión del conocimiento estratégico, y tienden a tratar la gestión del conocimiento a nivel operativo, a nivel de sistemas e instrumentos. Las PYMES tienden a poner más énfasis en la gestión del conocimiento tácito que las empresas más grandes, y es más probable que los canales de comunicación en las PYMES sean entre empresas, en lugar de ser internos a la organización. El sector de las PYMES parece estar menos avanzado en términos de construcción de conocimiento, tiene un enfoque más mecanicista de este concepto y depende menos de la interacción social. Además, las PYMES son más débiles que las empresas más grandes en la discusión formal y sistemática para compartir conocimiento tácito, ya que las empresas más grandes son más fuertes en la implementación de la estrategia formal de gestión del conocimiento. La mayoría de las PYMES adoptan formas no estructuradas a corto plazo hacia el aprendizaje organizacional, y los gerentes en las empresas más pequeñas tienden a evitar la salida de conocimiento de la empresa y, por lo tanto, bloquean el intercambio de conocimiento (Hutchinson & Quintas, 2008). En la Figura 14 se muestra las características y procesos de la gestión del conocimiento en las PYMES.

Figura 14 Características y procesos de la gestión del conocimiento en las PYMES



Fuente: Elaboración propia con base en Durst y Runar Edvardsson (2012)

### 2.3.3. Factores clave en la Gestión del Conocimiento

Las estructuras y culturas en la gestión del conocimiento difieren sustancialmente entre las organizaciones. Muchos autores han discutido este tema. Se acepta comúnmente que existen tres categorías influyentes: tecnología, proceso y personas. Por lo general, las empresas prestan más atención al enfoque tecnológico que al de proceso o el de las personas (Montequín, Fernández, Cabal, & Gutierrez, 2006). Una organización debe crear una estrategia de gestión del conocimiento que unifique sus activos intelectuales con la tecnología utilizada. Según las teorías de Nonaka, las empresas deben crear las circunstancias para la creación de conocimiento. El desarrollo de la gestión del conocimiento debe llevarse bajo formas controladas, la gerencia debe poder indicar lo que ha hecho

para estimular una correcta organización y proceso, construir una infraestructura de apoyo e inculcar la cultura y el comportamiento correctos dentro de la organización. La cultura es quizás el factor más importante en la gestión exitosa del conocimiento, es una influencia clave en el comportamiento (Zheng, Yang, & McLean, 2010).

Por su parte Bixler (2002) establece que existen cuatro pilares en la gestión del conocimiento en todas las empresa: liderazgo, organización, tecnología y aprendizaje. Los gerentes desarrollan estrategias comerciales y operativas para sobrevivir y posicionarse para tener éxito en el entorno cambiante actual, por lo que se necesita liderazgo. Esas estrategias determinan la visión y deben alinear la gestión del conocimiento con las tácticas comerciales para impulsar el valor de gestión del conocimiento en toda la empresa. Para que una organización tenga éxito, el valor de la creación y colaboración del conocimiento debe estar entrelazado en toda la empresa. Los procesos operativos deben estar alineados con el marco y la estrategia de la gestión del conocimiento, incluidas todas las métricas y objetivos de rendimiento. La tecnología habilita y proporciona toda la infraestructura y las herramientas para soportar la gestión del conocimiento dentro de la empresa. El aprendizaje de la organización debe abordarse con enfoques tales como aumentar la comunicación interna, promover equipos interfuncionales y crear una comunidad de aprendizaje.

Basado en estos cuatro pilares, Bixler (2002) identifica siete factores críticos de éxito a considerar en la implementación de la gestión del conocimiento:

- Visión y liderazgo
- Entrenamiento organizacional y de comunicación
- Medidas de desempeño de la organización
- Alineación de la misión con la gestión de conocimiento
- Arquitecturas e infraestructura de la gestión del conocimiento
- Integración y recursos de la gestión del conocimiento
- Gobernanza: Políticas y procedimientos

De igual forma Montequín et al. (2006) establecen ocho factores clave para la implementación correcta de la gestión del conocimiento, estos son:

- Competencias de las personas que integran la organización
- Mejora de las competencias
- Estabilidad
- Mejora de las capacidades de las personas y grupos
- Penetración de las tecnológicas de información
- Filosofía de la organización
- Estructura organizacional
- Propiedad intelectual

#### **2.4 Gestión de proyectos**

La literatura está de acuerdo en la importancia de la relación entre innovación y eficiencia junto con su impacto en el desempeño del negocio al gestionar proyectos. Dado que las empresas en todo tipo de industrias están emprendiendo proyectos de innovación como una parte creciente de sus operaciones, se necesitan métodos de gestión de proyectos de innovación que tiene como objetivo estructurar y controlar estos proyectos (Killen Catherine & Hunt Robert, 2010). Aunque la literatura previa de la gestión de proyectos es principalmente teórica, se puede identificar la perspectiva basada en recursos (RBV) y la perspectiva de capacidades dinámicas como dos enfoques teóricos que podrían ayudar a resolver las brechas de investigación y guiar a un enfoque metodológico (Lerch & Spieth, 2013). Los procesos de gestión de proyectos son responsables de la alineación de los proyectos con la estrategia de innovación, manteniendo un equilibrio entre los tipos de proyectos y asegurando que la cartera de proyectos se ajuste a la capacidad de los recursos para que la organización pueda obtener el máximo valor de la inversión en el desarrollo de nuevos proyectos (Killen, Hunt, & Kleinschmidt, 2007).

Las definiciones de la Gestión de Proyectos han ido evolucionando a medida que se estableció la disciplina durante la última década. Una definición ampliamente aceptada y frecuentemente referida es desarrollada por R. Cooper, Edgett, and Kleinschmidt (2001) donde señalan que la gestión de cartera para nuevos productos es un proceso de decisión dinámico en el que la lista de nuevos productos activos y proyectos de I + D se revisa constantemente; en este proceso, se evalúan, seleccionan y priorizan nuevos proyectos; los proyectos existentes pueden acelerarse, anularse o desestabilizarse y los recursos se asignan y reasignan a los proyectos activos. De igual forma McDonough y Spital (2003) afirman que la gestión del portafolio de proyectos es más que una selección de cartera de proyectos, ya que también implica la gestión diaria de la cartera, incluidas las políticas, prácticas, procedimientos, herramientas y acciones que los gerentes toman para administrar los recursos, tomar decisiones de asignación y garantizar que la cartera esté equilibrada de tal manera que se asegure el rendimiento exitoso de los nuevos productos en toda la cartera.

R. Cooper et al. (2001) señalan que la gestión de proyectos es importante para las empresas por cuatro razones:

- Primero, la gestión de proyectos trata sobre tomar decisiones estratégicas, es una ruta por la cual los gerentes operacionalizan la estrategia de su negocio (tipos de productos, mercados, gestión tecnológica).
- Segundo, las tecnologías y nuevos productos que el gerente determine utilizar el día de hoy determinará el desarrollo de la organización en los próximos cinco años.
- Tercero, la gestión de proyectos trata acerca de distribuir los recursos normalmente escasos de la organización.
- Cuarto, la gestión de proyectos trata de dividir los recursos de la organización entre los diferentes proyectos. Los errores que ocurren en la gestión de proyectos se traducen en ciclos de tiempo muy largos, una baja calidad en la ejecución y un desempeño pobre de los nuevos productos.

La gestión de proyectos es un proceso de toma de decisiones dinámico, en donde la lista de posibles nuevos productos de una organización se ejecuta y revisa constantemente. En este proceso nuevos proyectos son evaluados, seleccionados y priorizados y los proyectos ya existentes pueden ser acelerados, cancelados o re priorizados. La gestión de proyectos está caracterizada por la incertidumbre y el cambio de información constante, oportunidades dinámicas, objetivos y estrategias múltiples y toma de decisiones variadas (R. Cooper et al., 2001).

De acuerdo con Killen et al. (2007) existen cuatro temas principales en la literatura de la gestión de proyectos, estos son: la gestión de proyectos como un proceso de toma de decisiones, objetivos de la gestión de proyectos, ambiente organizacional y efectos y métodos de gestión de proyectos.

La gestión de proyectos es principalmente un proceso de toma de decisiones que incluye las actividades de identificar, minimizar y diversificar el riesgo, así como entender, aceptar y hacer acuerdos. Los objetivos de la gestión de proyectos incluyen la evaluación del portafolio de proyectos de la organización, seleccionar el balance adecuado de proyectos y recursos y vincular los proyectos con la estrategia global de la organización. Al analizar la gestión de proyectos dentro del ambiente organizacional, se estudia como se organizan las empresas para poder desarrollar diferentes proyectos al mismo tiempo y como interactúan los diferentes grupos.

#### **2.4.1. Métodos para la gestión de proyectos**

En los años 60's y 70's, la mayoría de los modelos de gestión de proyectos eran matemáticos y utilizaban método como la programación lineal, dinámica e integral. El objetivo de estos modelos era crear un portafolio con proyectos nuevos y existentes que maximizaran las funciones de ingreso sujetas a las restricciones de recursos (B. Jackson, 1983). El gran problema con la mayoría de estos métodos es que la gran cantidad de datos necesarios para poder desarrollar los métodos,



así como la gran cantidad de tiempo requerido para poder configurarlos no empatan con las bajas probabilidades de éxito de estos métodos. De igual manera, estos métodos no pueden manejar criterios múltiples e interrelacionados. Por esta razón, en los últimos años se han estudiado y desarrollado diferentes métodos de gestión de proyectos (R. Cooper et al., 2001):

- Modelos e índices financieros. Este método sirve para poder priorizar diferentes proyectos basados en el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), y diferentes métodos de retorno de la inversión que utilizan razones financieras.
- Modelos probabilísticos financieros. Estos modelos toman muestras de diversas variables tanto macro como microeconómicas para poder predecir el comportamiento de los diferentes proyectos de la organización. Los modelos más utilizados en las empresas son la simulación de Monte Carlo o los árboles de decisiones.
- Teoría de la opción de precio. Este método trata a cada etapa del desarrollo de un nuevo producto como la compra de una opción de inversión a futuro.
- Enfoques estratégicos. En este método la selección de los nuevos proyectos esta dirigida por la estrategia de la organización. La estrategia de la organización determina el reparto de recursos entre los nuevos proyectos y los ya existentes para crear bloques estratégicos. Las consideraciones estratégicas dominan la decisión de realizar o no un nuevo proyecto.
- Modelos de *score* y *checklist*. En este método los proyectos son calificados y clasificados de acuerdo a varias preguntas cualitativas. Las preguntas empleadas utilizan criterios ya probados en el desarrollo de proyectos exitosos, tales como, ventajas del proyecto, potencial de los mercados, sinergia con la base del negocio, familiaridad con el proyecto, etc.

- Enfoques jerárquicos analíticos. Estos son métodos de decisión basados en la comparación de dos proyectos.
- Enfoques de comportamiento. Estos métodos utilizan herramientas diseñadas para ayudar a los gerentes para lograr consensos acerca de que proyectos desarrollar. Estos métodos son particularmente útiles en las etapas tempranas de los proyectos donde solo existe información cualitativa disponible.
- Enfoque de mapeo y diagramas de burbuja. Estos métodos sirven para poder distribuir recursos a través de las diferentes unidades de negocio.

#### **2.4.2 Gestión de proyectos en nuevos productos**

Debido a la falta de acuerdo en las teorías existentes, la teoría y la práctica convencionales de gestión de proyectos se crearon como base para facilitar la evaluación del proyecto. Estos se fundaron en modelos dirigidos por ingenieros que alcanzaron un estatus universal a través de la monopolización de la acreditación. Sin embargo, existen dos preocupaciones con la gestión de proyectos convencionales tal como se desarrollan actualmente. En primer lugar, la teoría y la práctica tratan el proyecto como un ente aislado, con límites cerrados que se basan en fórmulas prescritas para gestionar las relaciones de límites y el cambio a través de procedimientos de comunicación formalizados. El segundo problema es la gestión problemática de los cambios, que es consecuencia del estricto control operativo sobre el alcance o los cambios de actividad no autorizados (Kapsali, 2011). Los dos problemas son causados por este énfasis en límites cerrados y control operativo en proyectos de innovación. El primer problema se relaciona con los supuestos de racionalidad y linealidad sobre el control y los límites, que crean una paradoja y una ironía en la teoría y práctica de la gestión de proyectos; la paradoja es que los proyectos, aunque son organizaciones temporales, cumplen objetivos organizacionales a largo plazo y la ironía es que las actividades del proyecto se administran utilizando herramientas

de planificación que son aplicables a actividades operativas más predecibles (por ejemplo, producción por lotes) imitando la forma en que la gestión de operaciones ejerce control sobre los procesos de producción convencionales (Lamers, 2002).

El control a través de los límites está diseñado en torno a las tareas y acciones del proyecto, mientras que en las organizaciones permanentes el control está vinculado a las estructuras jerárquicas y de gobierno. Los límites del proyecto están definidos por tareas, mientras que en las organizaciones permanentes los límites están legitimados institucionalmente. La incertidumbre, la complejidad y la singularidad de las actividades del proyecto hacen que el control sea más difícil y la desviación de los planes sea más probable, porque los planes están formulados para un conjunto de contingencias que no pueden anticiparse porque no tienen precedentes (Staber & Sydow, 2002). La lógica detrás de la planificación de proyectos convencionales supone la descomposición y la previsibilidad de las actividades, tratando la inestabilidad relacional y el cambio operativo como aberraciones. Esta perspectiva limitada es un obstáculo para producir un marco explicativo y predictivo para proyectos de innovación porque las prescripciones teóricas se vuelven irrelevantes para la práctica debido a la falta de flexibilidad. Cuando las tareas son inciertas, el cambio es impredecible y se requiere creatividad, los gerentes necesitan flexibilidad para lidiar con procesos de innovación evolutivos y no lineales (Smyth & Morris, 2007).

Gran parte de la investigación sobre la organización de la gestión de proyectos ha separado la estrategia / toma de decisiones de la ejecución, la división entre tomadores de decisiones y gerentes de proyecto crea dos sistemas gerenciales diferentes; uno formal, utilizado para cumplir con especificaciones externas (generalmente contractuales), y uno informal basado en la intuición de los gerentes de proyecto y la dinámica de grupo dentro de los proyectos (Jaafari, 2001). Este sistema de dos niveles confunde las prácticas de control operativo y la relación de límites. Los gerentes reaccionan a esta situación practicando principios de pensamiento de sistemas relacionados con el control y el cambio de forma intuitiva, como una derivación de sus marcos cognitivos individuales. La práctica

del pensamiento sistémico ya se está implementando en la realidad, aunque de manera subóptima, ya que se practica de manera informal a través de la experiencia limitada y los marcos de referencia de los gerentes (Kapsali, 2011).

Se ha demostrado en el campo de los sistemas de pensamiento que diferentes metodologías de gestión son apropiadas en diferentes contextos y para alcanzar diferentes fines. El pensamiento sistémico es el marco conceptual adecuado para perseguir este tipo de diseño gerencial contingente tanto en la práctica como en la teoría, ya que a través de su pensamiento sintético e integrador se puede obtener una comprensión del comportamiento individual y colectivo, tanto humano como técnico, que no ser obtenido por análisis solo. El marco de pensamiento de sistemas acepta lo social como lo técnico, la incertidumbre y la complejidad como parte de la gestión de las tareas, la planificación y el control. El pensamiento sistémico puede complementar los estilos convencionales de investigación en proyectos de ciertas maneras: primero, sugiere diferentes niveles de análisis y síntesis para diferentes problemas, desde la actividad hasta la supra-sistémica (jerarquía). En segundo lugar, el pensamiento sistémico complementa el reduccionismo (la creencia de que todo se puede reducir a partes individuales), el análisis (desglosar un sistema en sus componentes más pequeños), el pensamiento de causa y efecto (libre de entorno, lineal sin bucles de retroalimentación circular, límites cerrados), y determinismo (ilusión de control completo) con complejidad (un subsistema de un plan más amplio), síntesis (explicando todo el sistema en términos de las funciones y las relaciones entre las partes), efectos causales circulares (explicando las influencias ambientales, promulgación y alimentación) - límites abiertos de nuevo) e indeterminismo (surgimiento y pensamiento probabilístico). Tercero, el pensamiento sistémico es un marco conceptual que puede utilizar diferentes teorías, herramientas y técnicas para ayudar a construir perspectivas y prácticas holísticas y contingentes (Pourdehnad, 2007).

Las metodologías de simulación han aplicado sistemáticamente construcciones de pensamiento de sistemas a los proyectos. Por ejemplo, *System*

*Dynamics* (SD) ofrece una imagen holística del comportamiento de un sistema a lo largo del tiempo y más específicamente la estructura subyacente del sistema basada en reglas de comportamiento, proporcionando un marco de comunicación menos ambiguo y más condensado. SD es una herramienta excelente para aplicar la construcción de pensamiento holístico del sistema, como para proporcionar una "imagen completa" de un sistema específico y lo más importante para abstraer sus atributos principales para mostrar el patrón de "complejidad organizada" del sistema particular. Esto significa los patrones no aleatorios bajo los cuales el sistema se adapta y se auto organiza a pesar de la aleatoriedad y la casualidad que son inherentes a todos los sistemas (Cabrera, Colosi, & Lobdell, 2008). Por lo tanto, SD es una herramienta muy efectiva para racionalizar la complejidad mediante la formalización de estas reglas de comportamiento. Como tal, SD proporciona claridad y revela lo que debe considerarse importante en cada proyecto. Sin embargo, el hecho de que SD esté colgando entre el funcionalismo y el interpretativismo, ya que construye una representación objetiva de la realidad y modela las interpretaciones subjetivas de las personas en las sesiones de modelado grupal, plantea el debate sobre si la SD debe considerarse como "dura" o "blanda" modelo de sistemas y si realmente puede utilizar la complejidad de las interpretaciones de las personas, ya que se basa en reducir y abstraer la complejidad. Además, las técnicas para rastrear y medir el cambio en modelos mentales como la simulación aún no se han establecido bien, y tampoco tienen un proceso preciso de mapeo del conocimiento. Por ejemplo, SD no representa detalles operativos, ya que funciona en niveles más altos de abstracción y, por lo tanto, no realiza un seguimiento del cambio operativo. A diferencia de la complejidad de abstracción, lo que se necesita en la investigación de gestión de proyectos son modelos mentales que incluyen la complejidad de las interpretaciones de los interesados para explicar el surgimiento de la innovación a través de los límites y, en última instancia, comprender cuánta flexibilidad necesitamos para ejercer el control de manera efectiva y lograr los objetivos del proyecto mediante la explotación del cambio operativo (M. C. Jackson, 2003).

Tomando en cuenta el sistema de pensamiento Gemünden, Salomo, y Krieger (2005) elaboraron un instrumento para poder medir la gestión de proyectos basados en cuatro dimensiones: dimensión del mercado, dimensión tecnológica, dimensión organizacional y dimensión ambiental.

### **2.4.3. Gestión de proyectos en las PYMES**

Como ya se ha mencionado antes en este trabajo las PYME exhiben ventajas y desventajas en comparación con organizaciones más grandes. Muchas pymes tienen una mayor flexibilidad y cercanía con el cliente y una ventaja hacia la personalización y la innovación. Buscan mercados donde sus ventajas cuentan y no compiten directamente con sus contrapartes más grandes. Sin embargo, a pesar de estas ventajas clave, las PYME carecen de economías de escala, alcance y aprendizaje. Las pymes también exhiben características de comportamiento que les dan una ventaja innovadora sobre las grandes empresas, entre ellas la capacidad de responder rápidamente a amenazas u oportunidades externas, comunicaciones internas más eficientes y ciclos de gestión interactivos; sin embargo, las pymes tienen una capacidad limitada para innovar, ya que carecen de los recursos materiales y tecnológicos que permiten a las grandes empresas distribuir el riesgo en una cartera de nuevos productos y financiar proyectos de I + D a más largo plazo (Edwards, Delbridge, & Munday, 2001).

Se ha demostrado que los gerentes de proyectos de pymes son débiles en las áreas de motivación, marketing y gestión, además de demostrar un uso limitado de las técnicas de gestión de proyectos y no se benefician de la gestión de proyectos en términos de un mayor éxito de nuevos productos. A pesar de este resultado, se puede observar que al mejorar la planificación del proyecto, establecer prioridades claras y establecer objetivos claros, las pymes podrían mejorar el rendimiento del desarrollo de nuevos productos al reducir los tiempos de entrega del proyecto (Murphy & Ledwith, 2007).

Rodney Turner, Ledwith, y Kelly (2009) han llevado a cabo investigaciones iniciales sobre las prácticas de gestión de proyectos en las PYME en las industrias de alta tecnología y servicios. En esta investigación identificaron que las pymes deberían seguir un proceso estructurado para seleccionar sus prácticas de gestión de proyectos, identificando: sus objetivos estratégicos; criterios de éxito apropiados e indicadores clave de desempeño para sus proyectos; y, por lo tanto, factores de éxito apropiados; y, por lo tanto, herramientas y técnicas apropiadas de gestión de proyectos, que cumplan los criterios descritos anteriormente.

Las pymes necesitan la gestión de proyectos para gestionar su innovación de manera focalizada, y para lograr el crecimiento y satisfacer sus objetivos estratégicos de una manera que minimice el alto riesgo inherente. Pero se ha descubierto que las pymes tienen malas prácticas de gestión de proyectos (Owens, 2007). Por lo general, no cuentan con sistemas para monitorear y controlar proyectos y tienen roles y estructuras de gestión de proyectos mal definidos. Para que la gestión de proyectos favorezca a una pyme debe proporcionar una planificación y control sencillos, y evaluaciones e informes informales. Debe ser utilizable por todos en la organización y apoyar la toma de decisiones idealistas. Por lo tanto, esperaríamos que las pymes requieran una versión "ligera" de la gestión de proyectos, menos burocrática que las versiones tradicionales diseñadas para grandes proyectos de ingeniería y menos burocrática que algunas versiones recientes diseñadas para proyectos medianos (Rodney Turner et al., 2009).

Desde la perspectiva del desarrollo de un método simplificado de gestión de proyectos para las pymes, podría ser necesario tener en cuenta la percepción de éxito de una parte, es decir, la alta dirección en función de su gran influencia en los procedimientos de las pymes. Diversas investigaciones han contribuido a una cantidad significativa de factores que podrían describirse como críticos para el resultado de un proyecto. Pero los proyectos son individuales y únicos y conducen a la comprensión de que los factores de éxito pueden diferir entre ellos. Murphy y Ledwith (2007) propusieron que una combinación de muchos factores, en

diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, resulta en el éxito o el fracaso del proyecto. Estos factores se ilustran en la Tabla 7.

Tabla 7 Factores de éxito de un proyecto en la PYMES

Autor	Criterio de éxito	Factores de éxito
White y Fortune (2002)	Completo dentro del horario. Completo dentro del presupuesto. Cumplir con los requisitos del cliente.	Metas / objetivos claros. Calendario realista. Apoyo de la alta dirección. Recursos adecuados. Gestión eficaz del riesgo. Canales de comunicación claros.
Belassi y Tukul (1996)	Costo. Tiempo. Calidad. Satisfacción del cliente.	Metas / objetivos claros. Apoyo de la alta dirección. Planificación. Planificación y control de recursos suficientes. Monitoreo y retroalimentación. Consulta del cliente.
Cooke-Davies (2002)	No especificado	Gestión de riesgos. Plan de responsabilidades. Proceso de control de cambio de alcance. Línea de visión de retroalimentación. Aprender de la experiencia.
Fortune y White (2006)	No especificado	Soporte de alta gerencia. Objetivos claros y realistas. Rendimiento eficiente del plan. Supervisión. Comunicaciones. Recursos.
Westerveld (2003)	Presupuesto, horario, calidad. Apreciación por parte del	Liderazgo y equipo. Política y estrategia. Recursos.



	cliente. Apreciación por parte del personal del proyecto. Apreciación por parte de los usuarios. Apreciación de los socios contratantes. Apreciación por parte de los interesados.	Gestión de los interesados. Calendarización. Control de riesgos.
Crawford et al (2005)	No especificado	Gestión de relaciones. Administración de recursos. Gestión del tiempo. Manejo de costos. Gestión de riesgos.

Fuente: Murphy y Ledwith (2007)

Una tendencia emerge en la Tabla 7, los tres criterios básicos de tiempo, costo y calidad aparecen regularmente. Además, la satisfacción del cliente se considera significativa y debe ser un objetivo para lograr el éxito general del proyecto. Westerveld (2003) tuvo en cuenta la apreciación de las diversas partes involucradas directa e indirectamente en el proyecto que pueden generar problemas de conflicto al determinar si un proyecto fue exitoso o no. Los factores críticos de éxito consideran muchos factores variables que podrían implementarse y usarse como una herramienta para el éxito. Antes de considerar estos factores, es importante reiterar que las pymes generalmente se caracterizan por tener estructuras organizativas básicas con sistemas simples de planificación y control. Por lo tanto, un nuevo proceso de gestión de proyectos para las pymes sería más beneficioso como una metodología simplificada con referencia específica al enfoque seleccionado en factores clave. Después de revisar los factores considerados anteriormente, seis se destacan por tener la mayor influencia potencial:

- Soporte de alta gerencia
- Metas / objetivos claros

- Planificación, seguimiento y control
- Asignación de recursos
- Gestión de riesgos
- Consulta al cliente

## **2.5 Estructura y organización**

Las teorías estructurales de la innovación suelen tener como objetivo especificar las características del diseño organizativo que conducen a la innovación. En la actualidad se tienen dos corrientes de teorías estructurales para la innovación. La primera corriente es referida generalmente como teorías unidimensionales de la innovación organizacional, se desarrollan las relaciones entre una variable estructural y la innovación (Pierce & Delbecq, 1977). Las variables de estructura organizacional que se estudian en las teorías unidimensionales se suelen agrupar en dos conjuntos: complejidad organizacional y control burocrático. Para la complejidad organizacional normalmente se estudian las variables de especialización, diferenciación funcional y profesionalización. Mientras que para el conjunto de control burocrático, se estudian las variables de formalización, centralización y diferenciación vertical (Damanpour & Gopalakrishnan, 1998).

Diversos autores han criticado las teorías unidimensionales debido a inconsistencias en los resultados de la investigación. Para explicar estas inconsistencias, los académicos de innovación han desarrollado una segunda corriente de teorías estructurales de la innovación, generalmente denominadas teorías de rango medio de la innovación organizacional (Kimberly & Evanisko, 1981). Estas teorías de rango medio generalmente se basan en la distinción entre la radicalidad de la innovación y las etapas del proceso de innovación. Dentro de las teorías de rango medio de la innovación, se cuentan con tres teorías que han sido adoptadas comúnmente por los académicos, a continuación, se describe cada una de estas teorías.

### **2.5.1. Teoría de doble núcleo de la innovación**

La teoría de la innovación de doble núcleo distingue entre innovaciones administrativas y técnicas (Daft, 1978). Esta distinción entre innovaciones administrativas y técnicas es importante porque se relaciona con una distinción más general entre los sistemas sociales y técnicos de una organización. Las innovaciones técnicas se refieren a productos, servicios y tecnologías de procesos de producción; es decir, están relacionados con la actividad del trabajo principal de la organización y pueden ser innovaciones de productos o procesos. Por otra parte, las innovaciones administrativas involucran la estructura organizativa y los procesos administrativos; es decir, están indirectamente relacionados con la actividad de trabajo principal de la organización y están directamente más relacionadas con su gestión (Knight, 1967).

La teoría de doble núcleo postula que las organizaciones tienen tanto un núcleo técnico como un núcleo administrativo. El núcleo técnico se ocupa principalmente de la transformación de materias primas en productos y servicios organizacionales, mientras que las principales responsabilidades del núcleo administrativo son la estructura organizativa, los sistemas de control y los mecanismos de coordinación (Daft, 1978). La innovación puede ocurrir en cada núcleo, sin embargo, las innovaciones técnicas y administrativas siguen procesos diferentes. Las innovaciones técnicas se originan normalmente en el núcleo técnico y siguen un proceso ascendente, mientras que las innovaciones administrativas normalmente se originan en el núcleo administrativo y siguen un proceso descendente. El equilibrio relativo entre estos dos tipos de innovación depende de las condiciones ambientales, los objetivos de la organización y si el "problema de innovación dominante" que enfrenta la organización pertenece al dominio administrativo o técnico de la organización. (Kimberly & Evanisko, 1981).

La teoría de doble núcleo también sugiere que las estructuras que facilitan la innovación en cada núcleo son diferentes. Se necesita una estructura mecanicista cuando una organización debe adaptarse a los cambios en los

objetivos, políticas, estrategias, estructura, sistemas de control y personal. Por lo tanto, la baja profesionalidad de los empleados, la alta centralización en la toma de decisiones y la alta formalización del comportamiento facilitan el proceso descendente de innovaciones administrativas. Por otro lado, se necesita una estructura orgánica cuando se requieren cambios en los productos, servicios y tecnología de la organización. Por lo consiguiente, el alto nivel de profesionalismo, la baja centralización y la baja formalización facilitan el proceso ascendente de innovación técnica. La teoría de doble núcleo, por lo tanto, propone que la estructura organizativa apropiada para la innovación podría ser mecanicista u orgánica, dependiendo del tipo de innovación que se adopte (Daft, 1978).

### **2.5.2 La teoría de la radicalidad de la innovación**

Al igual que la teoría de doble núcleo, la radicalidad de la teoría de la innovación refina el término innovación al dividirla en dos términos separados: Innovación radical e innovación incremental (Dewar & Dutton, 1986). Una actitud favorable hacia la gestión del cambio, la concentración de especialistas técnicos y la profundidad de los recursos de conocimiento de la organización facilitan la innovación radical (Ettlie, Bridges, & O'keefe, 1984). Por su parte Hull y Hage (1982) argumentan que las organizaciones innovadoras con estructuras orgánicas innovarían gradualmente porque tienen más valores democráticos y se comparte el poder, mientras que las organizaciones con estructuras más mecanicistas pueden ser un terreno fértil para un cambio radical.

### **2.5.3 La teoría ambidiestra de la innovación.**

La teoría ambidiestra se centra en el proceso de adopción de la innovación. Este proceso de adopción incluye las actividades previas a la adopción que llevan a la decisión de adoptar, así como las actividades que facilitan la implementación y el uso continuo de una innovación. La teoría ambidiestra identifica dos etapas en

este proceso: la iniciación y la implementación (Gibson & Birkinshaw, 2004). La etapa de inicio consiste en todas las actividades relacionadas con la percepción de problemas, la recopilación de información, la formación de actitudes y la evaluación y el desarrollo de recursos que llevan a la decisión de adoptar. La etapa de implementación consiste en todos los eventos y acciones relacionadas con modificaciones tanto en la innovación como en la organización, el uso inicial de la innovación y el uso continuo de la innovación hasta que se convierta en una característica rutinaria de la organización (Birkinshaw & Gupta, 2013).

De igual manera que la teoría de radicalidad y la teoría doble núcleo e innovación, la teoría ambidiestra propone una relación entre dos conjuntos de condiciones estructurales y las dos etapas del proceso de adopción. Esta teoría sugiere que la alta complejidad, la baja formalización y la baja centralización facilitan el inicio de innovaciones, mientras que la baja complejidad, la alta formalización y la alta centralización facilitan la implementación de innovaciones (Damanpour & Gopalakrishnan, 1998).

#### **2.5.4 Determinantes de la estructura organizacional y la innovación**

Como ya se ha visto en los apartados anteriores, la estructura organizacional y la innovación ha sido tema de estudio por varios investigadores. El propósito principal de la mayoría de esos estudios ha sido demostrar la existencia de dimensiones de innovación empíricamente distinguibles e identificar sus determinantes asociados. Sin embargo, la mayoría de estos estudios no ha probado la innovación en diferentes contextos o ha comparado o evaluado la efectividad de varias dimensiones de la innovación. Damanpour (1991) realizó un estudio con el fin de probar las relaciones hipotéticas entre los factores organizacionales y la innovación y evaluar la validez del supuesto de inestabilidad en los resultados de la investigación sobre innovación y su relación con la estructura organizacional en diferentes industrias.

En su estudio Damanpour evaluó 12 variables encontradas en la teoría: intensidad administrativa, holgura de recursos, comunicación externa, comunicación interna, diferenciación vertical, especialización, tamaño, diferenciación funcional, profesionalización de los recursos humanos, formalidad, centralización y postura gerencial frente al cambio. Dentro de este estudio fueron cuatro variables las que tuvieron una mayor correlación con la innovación:

1. Formalización. La flexibilidad y el bajo énfasis en las reglas de trabajo facilitan la innovación, la baja formalización permite la apertura, lo que fomenta nuevas ideas y comportamientos.
2. Comunicación interna. Facilita la dispersión de ideas dentro de una organización y aumenta su cantidad y diversidad, lo que resulta en la creación de nuevas ideas. También crea un ambiente interno favorable para la supervivencia de nuevas ideas.
3. Especialización. Una mayor variedad de especialistas proporcionaría un conocimiento más amplio y aumenta la creación de nuevas ideas
4. Tamaño de la empresa. Entre menor sea el tamaño de la empresa existe mas flexibilidad para poder crear nuevas ideas.

En la presente investigación se tomarán únicamente las variables de formalidad, comunicación interna y especialización, ya que el tamaño de las empresas es un factor que se esta considerando desde el principio del estudio ya que esta dirigido únicamente a PYMES.

### **2.5.5 Cultura organizacional e innovación**

Desde décadas atrás, la cultura organizacional se ha convertido en un tema popular entre los investigadores del área de las ciencias económicas-administrativas. En la concepción actual de la innovación, se sabe que la cultura organizacional es un factor clave. Las empresas que son mundialmente reconocidas por su capacidad de innovación frecuentemente son conocidas por

sus culturas únicas como, por ejemplo: Apple, Google, 3M, entre otras. La heterogeneidad de culturas en los ejemplos mencionados se refleja en una multitud de valores culturales que se han estudiado. De acuerdo a Büschgens, Bausch, y Balkin (2013) se han identificado mas de 40 valores relacionados con la innovación. Estos valores se engloban en rangos tan amplios como “cultura innovadora” (Chandler, Keller, & Lyon, 2000) o “cultura de soporte” (Wei & Morgan, 2004) hasta variables culturales muy específicas como tolerancia al fracaso (Danneels, 2008).

Una de las teorías mas relevantes para explicar la relación entre la cultura organizacional y la innovación es la teoría del control. El control organizativo es una actividad de gestión orientada a motivar a las personas para que actúen de manera consistente con los objetivos organizacionales (Jaworski, Stathakopoulos, & Krishnan, 1993). Esta teoría propone tres mecanismos para formar un sistema de control en la organización: mercado, burocracia y asociación. Una baja capacidad para medir resultados y un conocimiento imperfecto de los procesos de transformación hacen que el comportamiento y el control de resultados, es decir, el control burocrático, sean costosos e ineficientes. Esto conduce también a una coordinación ineficiente del mercado. En estos casos el mecanismo de asociación es el mecanismo de control preferido (Ouchi, 1979).

Cuando los individuos se asocian comparten valores y creencias en común, estos valores y creencias compartidas forman una cultura y guían las acciones de los miembros de la organización al proporcionar una percepción de congruencia con los objetivos y al ayudar a los empleados a determinar qué es lo mejor para la mayoría (Wilkins & Ouchi, 1983). En este mecanismo, las personas que se comportan de manera consistente con el comportamiento grupal son premiadas, mientras que los infractores pueden experimentar un rechazo social (Westphal & Khanna, 2003). Los comportamientos relacionados con la innovación y sus resultados, como la generación de ideas, frecuentemente son difíciles de observar (Poskela & Martinsuo, 2009). Si bien existen herramientas para medir los resultados del proceso de innovación y se utilizan con frecuencia, existen algunos

inconvenientes como retrasos en la evaluación del éxito y la influencia de factores incontrolables. No solo el desarrollo de la nueva tecnología en sí genera incertidumbre, sino que también los componentes no técnicos de la innovación, como la aceptación de una nueva tecnología de producción, incluyen cierta incertidumbre. Por lo tanto, las actividades innovadoras deben ser controladas más eficientemente por el mecanismo de asociación (Büschgens et al., 2013).

### **2.5.5.1 Comportamiento de la innovación tecnológica en las organizaciones**

Horwitch y Prahalad (1976) propusieron tres modelos “ideales” para la innovación tecnológica.

1. El proceso de la innovación tecnológica ocurre en empresas pequeñas con un alto desempeño tecnológico.
2. El proceso de la innovación tecnológica ocurre en grandes empresas formadas por divisiones o departamentos.
3. El proceso de la innovación tecnológica ocurre grandes consorcios y suele abarcar diversos sectores industriales.

Las diferencias entre estos modelos se establecen en términos de tecnología frente a las capacidades disponibles, el entorno, el mercado, los procesos internos y la innovación en sentido estricto. La cuestión principal que se plantea en estos tres modelos es el tamaño de la organización y el proceso de la innovación tecnológica. Claver, Llopis, Garcia, y Molina (1998) argumentan que las organizaciones grandes tienden a ser conservadoras, y por consecuencia tienden a tener estructuras altamente burocráticas que limita la creación de nuevas ideas y por lo tanto se limita la innovación. Por le contrario, las empresas pequeñas tienden a actuar con rapidez y flexibilidad al momento de introducir las innovaciones a la organización.

Sin importar el tamaño de la empresa, existen problemas en común entre las empresas pequeñas y grandes al momento de introducir una innovación tecnológica. El problema mas común al que se tiene que hacer frente es al



conflicto y rechazo de los trabajadores cuando estos se enfrentan a cambios en el proceso productivo y/o administrativo. Para poder hacer frente a esta resistencia por parte de los trabajadores Bhalla (1987) propone algunas ideas que llevarán a tener una cultura de innovación:

- Asegurar el desarrollo y la implementación de una estrategia de negocio-tecnológica para cada unidad de la organización.
- Utilizar cada organización tecnológica y su personal para lograr la máxima efectividad como base para los objetivos del negocio.
- Desarrollar y gestionar el presupuesto tecnológico.
- Mantener una visión tecnológica para maximizar las sinergias.

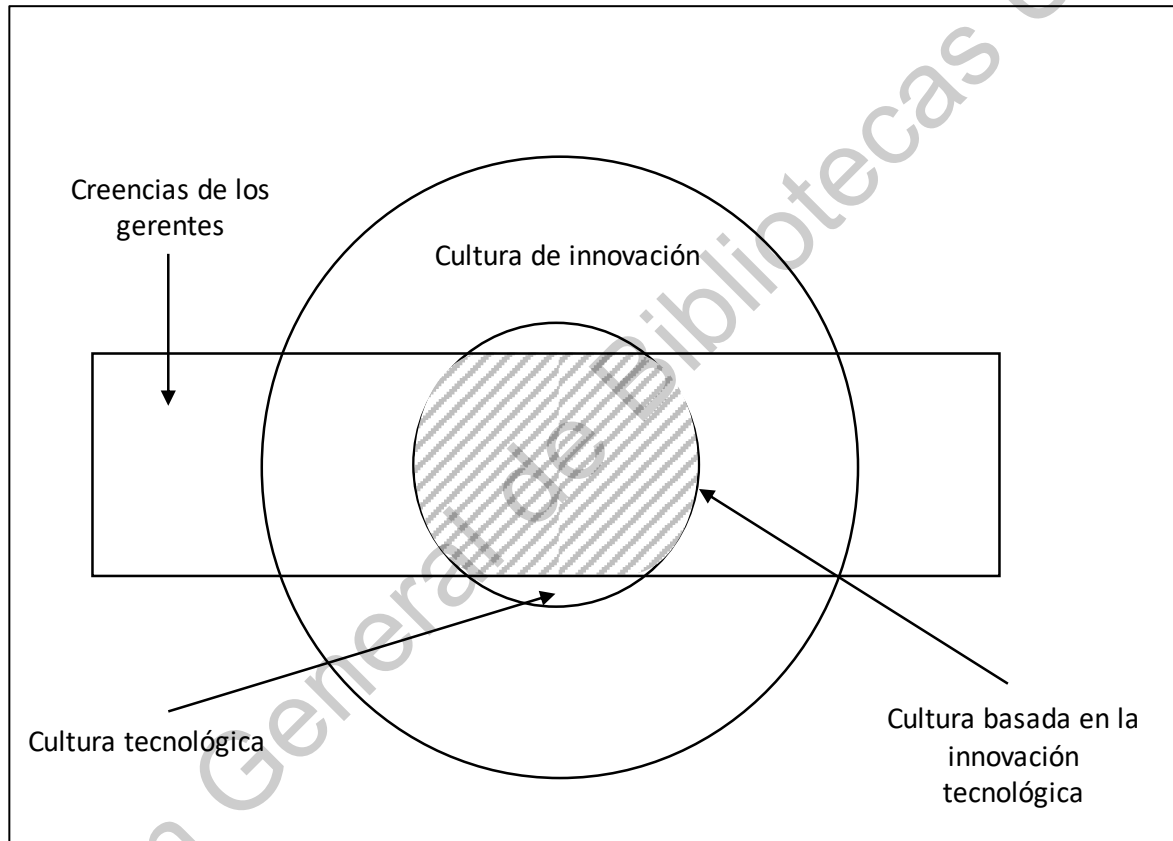
La cultura de innovación es una forma de pensar y comportarse que crea, desarrolla y establece valores y actitudes dentro de una empresa, que a su vez puede generar, aceptar y respaldar ideas y cambios que impliquen una mejora en el funcionamiento y la eficiencia de la organización, aun cuando dichos cambios puedan significar un conflicto con el comportamiento convencional y tradicional (Fons-Boronat & De la Torre, 1992). De acuerdo a Claver et al. (1998), para que la cultura de innovación pueda tener éxito son necesarios ciertos requerimientos que involucran cuatro tipos de actitudes:

1. La administración general de la organización debe de estar dispuesta a tomar riesgos.
2. Todos los miembros de la organización deben de estar involucrados.
3. La creatividad debe de ser estimulada.
4. Tiene que existir una responsabilidad compartida.

Por lo anterior, se puede concluir que la cultura orientada hacia la innovación tecnológica es la que muestra, como sus principales valores compartidos, primero la innovación y luego la tecnología. En este sentido, existe una creencia general dentro de las organizaciones que, a través de la innovación continua (que implicará el uso de tecnologías dominada por toda la fuerza laboral), dicha organización protegerá su posición en el mercado, e incluso existe la posibilidad alcanzar y mantener posiciones ventajosas dentro del mercado. Como se puede

observar en la Figura 15, los valores corporativos basados en la innovación tecnológica son la intersección de varios factores: una cultura innovadora, una cultura basada en la tecnología y la aceptación de los gerentes, que actúan como transmisores de estas creencias.

Figura 15 Contenido cultural de la innovación tecnológica



Fuente: (Claver et al., 1998)

Con base en lo anterior Claver et al. (1998) proponen cuatro categorías principales de valores para formar una cultura de innovación tecnológica:

1. Valores de investigación y desarrollo
  - La organización esta comprometida con la experimentación.
  - La creatividad es estimulada.

- Se presta mas atención a la calidad de las ideas y no a las personas que la proponen.
  - La gente creativa tiene el apoyo de la organización.
2. Gestión de los recursos humanos.
    - Existe una predisposición al aprendizaje contante.
    - El trabajo en equipo es un requisito.
    - Los miembros de la organización tienen cierto grado de autonomía e iniciativa.
    - Los miembros de la organización son relativamente libres de seguir sus ideas respecto a la innovación tecnológica.
  3. Proceso de toma de decisiones.
    - Existe la capacidad de actuar con rapidez y flexibilidad para iniciar un proceso de innovación tecnológica.
    - Todos los miembros de la organización pueden percibir una predisposición a aceptar riesgos.
    - La responsabilidad es compartida.
    - Debido al riesgo elevado implícito en la innovación tecnológica, las decisiones importantes son tomadas de manera gradual.
  4. Orientación al mercado.
    - Hay una conciencia constante de que el objetivo final de la innovación tecnológica es satisfacer las necesidades de los consumidores.
    - Existe una visión a largo plazo de los resultados.
    - Existe un poder para adaptarse a un nuevo producto y/o mercado mediante una diversificación relativa.
    - La cultura basada en la innovación tecnológica está relacionada con el comportamiento ético en la investigación.

## **2.5 Conductores externos**

Los conductores externos de una organización crean tanto problemas como oportunidades para una organización. Las organizaciones dependen del ambiente

externo para hacerse de recursos y de manera frecuente deben adaptarse y hacer frente a los cambios que se presentan en este (Pfeffer & Salancik, 1978). Para poder monitorear las actividades que se presentan en el ambiente externo, una organización debe coleccionar información, a esta actividad se le conoce como “escaneo ambiental” (Frishammar & Åke Hörte, 2005). Existen diferentes métodos para poder escanear el ambiente externo en una organización, tales como la investigación de mercado, análisis de la competencia o sistemas inteligentes de recolección de información (Ashton & Stacey, 1995). Una característica común de estos métodos es que las actividades pueden ser planificadas, controladas y ejecutadas por la gerencia de una organización. Otra opción es confiar en medios más informales, como los “*gatekeepers*”.

Los *gatekeepers* han sido el objeto de estudio de diversos académicos, ya que las personas que asumen este rol pueden abrir "la puerta" generada por las diferencias en el lenguaje, las normas, los valores y los esquemas de codificación dentro y fuera de una organización (Brown & Utterback, 1985). Esto significa que los *gatekeepers* no solo tienen la habilidad de recabar información y presentarla, sino que también tienen la habilidad de darle sentido a esta información para las personas dentro de la organización. Estos procesos de recolectar información y procesarla generan apertura a ambientes externos, y por lo tanto generan un gran impacto en los procesos de innovación (Teigland, Fey, & Birkinshaw, 2000).

El escaneo ambiental proporciona información de diferentes sectores del medio ambiente. Con el fin de discriminar entre diferentes sectores ambientales Frishammar y Åke Hörte (2005) proponen dividir el ambiente externo en dos grupos: ambiente competitivo y ambiente general. El ambiente competitivo comprende una empresa o unidad de negocios y sus competidores en la misma industria. Se piensa que consiste en un conjunto particular de fuerzas competitivas que establecen tanto oportunidades como amenazas y que pueden cambiar debido a las acciones de los competidores. Porter (1989) utiliza el término fuerzas competitivas para referirse a clientes, proveedores, productos sustitutos y participantes potenciales en la industria, así como a grupos estratégicos de

empresas que compiten directamente. Los movimientos estratégicos de cualquiera de estos pueden alterar las relaciones establecidas y, por lo tanto, pueden cambiar el patrón de fuerzas en el entorno de una empresa. Se ha sugerido que el cambio ambiental desde esta perspectiva se produce como resultado de ciertos procesos evolutivos que se originan a partir de la interacción entre competidores y eventos en el entorno general (por ejemplo, innovación de productos, política gubernamental). En cualquier caso, el efecto es erosionar el equilibrio prevaleciente de las características estructurales existentes de una industria (Lenz & Engledow, 1986). Sin embargo, estos cambios no son aleatorios, más bien, existen diversos escenarios para el desarrollo de entornos organizacionales, y para localizar estos cambios, se propone que las organizaciones recopilen información sobre sus entornos a través de la implementación de un sistema formalizado de análisis de la competencia. Los factores de escaneo ambiental son importantes para la innovación de una empresa. Por ejemplo en el estudio realizado por Taylor (1986) los *gatekeepers* consideraron a los proveedores como la fuente de información más importante, seguido por los clientes y los competidores en el tercer y quinto lugar. La investigación en el área de orientación al mercado ha señalado que dos fuentes en el entorno de la industria son muy importantes para la innovación de las empresas: clientes y competidores.

### **2.5.1 Innovación abierta**

Chesbrough (2003) define la innovación abierta como el paradigma en donde las organizaciones utilizan tanto ideas externas como internas para poder innovar. La definición de innovación abierta de Chesbrough es más utilizada en la literatura, ya que es amplia y subraya que las ideas valiosas y comercializables pueden surgir desde dentro o fuera de la organización. El concepto de innovación abierta ha ganado popularidad entre los investigadores y organizaciones por al menos cuatro razones. Primero, refleja los cambios sociales y económicos en los patrones de trabajo, donde los profesionistas buscan carreras dinámicas en lugar de un trabajo

de por vida con un solo empleador. Por lo tanto, las empresas deben encontrar nuevas formas de acceder al talento de los profesionistas que no deseen trabajar de forma exclusiva y directa con la organización. Segundo, la globalización ha ampliado la extensión del mercado que permite una mayor división del trabajo. En tercer lugar, las figuras institucionales como los derechos de propiedad intelectual, el capital de riesgo y los estándares tecnológicos permiten que las organizaciones intercambien ideas. Cuarto, las nuevas tecnologías permiten nuevas formas de colaboración y coordinación a través de distancias geográficas (Dahlander & Gann, 2010).

Dentro de la innovación abierta, se pueden identificar tres procesos clave (Enkel, Gassmann, & Chesbrough, 2009):

1. Proceso de afuera hacia adentro. Este proceso fortalece la base del conocimiento de la organización por medio de la integración de proveedores, clientes y fuentes externas del conocimiento. Este proceso puede aumentar la capacidad de innovación de una empresa. El proceso de afuera hacia adentro refleja la experiencia de las empresas ya que el lugar de creación de conocimiento no es necesariamente igual al lugar de innovación, además, gracias a este proceso, las organizaciones han logrado ver la importancia de las redes de innovación, nuevas formas de integración del cliente, así como la necesidad de intermediarios en el proceso de innovación.
2. Proceso de adentro hacia afuera. Se refiere a obtener ganancias al traer ideas al mercado, vender propiedad intelectual y multiplicar la tecnología mediante la transferencia de ideas al entorno externo. Las empresas que establecen el proceso de adentro hacia afuera como clave, se centran en externalizar sus conocimientos e innovaciones para llevar las ideas al mercado más rápido de lo que podrían a través del desarrollo interno. La decisión de cambiar el lugar de explotación fuera de los límites de la empresa significa generar ganancias al licenciar la propiedad intelectual y/o multiplicar la tecnología, transfiriendo así las ideas a otras compañías. La

empresa ya no se restringe a los mercados a los que atiende directamente. En su lugar, participa en otros segmentos mediante el pago de licencias, empresas conjuntas, escisiones, etc. Gracias a este proceso, las organizaciones tienen una mayor conciencia del emprendimiento corporativo, surgen nuevos modelos de negocio, nuevos emprendimientos y la empresa tiene la posibilidad de incursionar en nuevas industrias.

3. Proceso acoplado. Se refiere a la co-creación con socios complementarios a través de alianzas, cooperación y empresas conjuntas durante las cuales el intercambio de ideas y recursos son cruciales para el éxito. Las empresas que establecen el proceso acoplado como clave combinan el proceso de afuera hacia adentro (para obtener conocimiento externo) con el proceso de adentro hacia afuera (para llevar las ideas al mercado) y, al hacerlo, desarrollan y comercializan conjuntamente la innovación.

### **2.5.2 Otros factores dentro del ambiente externo a considerar**

Dentro de la literatura del ambiente externo y la innovación, el dinamismo ambiental y la competitividad ambiental representan dos condiciones ambientales particulares que se cree que presionan a las empresas para que se comporten de manera innovadora (Jaworski & Kohli, 1993). Los entornos dinámicos se atribuyen a los cambios de alta velocidad en las condiciones tecnológicas, la irregularidad en el comportamiento de los clientes y la turbulencia en las condiciones de los mercados. Las empresas que operan en entornos dinámicos se ven presionadas por tales condiciones para desarrollar nuevos productos y servicios para satisfacer la demanda cambiante de los clientes. Además, el dinamismo alienta a las empresas a proporcionar nuevos productos y fortalecer sus capacidades tecnológicas al seguir nuevas oportunidades de mercado (Sørensen & Stuart, 2000). En entornos dinámicos, la innovación crea oportunidades para que las organizaciones obtengan un rendimiento financiero superior al dirigirse a los

segmentos del mercado como primer motor y luego bloquear el ingreso de los competidores (Utterback, 1971).

La competitividad ambiental se refiere a la intensa competencia en los segmentos de mercado en los que operan las empresas. Las organizaciones en entornos competitivos tienden a reducir los recursos disponibles para innovar debido a la presión para mejorar continuamente y de esta forma mantener la posición frente a los rivales del mercado (Miller & Friesen, 1984). Además, en condiciones ambientales altamente competitivas, las organizaciones pueden considerar no desarrollar nuevos productos y servicios debido a los altos riesgos asociados, altos costos y menor probabilidad de éxito (Zahra & Bogner, 2000). En cambio, las empresas en entornos competitivos normales se enfocan en estrategias de control de costos mediante la reducción de costos y el refinamiento de productos para generar un mejor desempeño. Por lo tanto, en tales entornos, las empresas tienden a utilizar la innovación exploratoria, como ajustar y aumentar la gama existente de productos y servicios para generar mejores ganancias y, por lo tanto, mantener su desempeño financiero frente a una competencia severa (Lumpkin & Dess, 2001).



## CAPÍTULO 3. METODOLGÍA

### 3.1 Objetivos

La presente investigación tiene como objetivo general:

Proponer una metodología de gestión de la innovación que sirva a las PYMES de desarrollo de software especializado para gestionar sus procesos de innovación de producto, innovación de procesos e innovación comercial.

### 3.2 Objetivos específicos

- Determinar los métodos de innovación de la PYMES.
- Identificar las prácticas de innovación de las PYMES dedicadas al desarrollo de software especializado.
- Analizar qué recursos utilizan las PYMES de desarrollo de software especializado y en qué grado los manejan para innovar productos, procesos y comercialización.

### 3.3 Preguntas de investigación

- ¿Qué variables de innovación intervienen en los procesos de innovación de productos, servicios y comercialización?
- ¿En qué grado necesitan estar presentes las estrategias de innovación para que las PYMES de software especializado puedan innovar?
- ¿En qué grado necesitan gestionan las PYMES de desarrollo de software especializado su conocimiento para poder innovar?
- ¿En qué grado se necesitan estructuras organizacionales innovadoras para que una PYME de desarrollo de software especializado pueda innovar?
- ¿En qué grado necesita una PYME de desarrollo de software especializado utilizar la gestión de proyectos para poder innovar?

- ¿En qué grado necesita una PYME de desarrollo de software especializado utilizar sus conductores externos para poder innovar?

### **3.4 Definición del campo de estudio**

El campo de estudio de la presente investigación esta constituido por cinco empresas dedicadas al desarrollo de software establecidas en el centro y bajo del país (Querétaro y Ciudad de México). Debido a que la presente investigación es un estudio cualitativo y no cuantitativo no se utilizó una técnica estadística para establecer el muestro, se utiliza un estudio de caso, en donde la estrategia de investigación, las recomendaciones y conclusiones solo aplican a las empresas estudiadas. Como ya se ha mencionado anteriormente, las empresas que conforman la muestra están dentro de la clasificación de PYMES, además de ser reconocidas por su alto desempeño innovador.

Estas empresas están dedicadas al desarrollo de software y se especializan en las áreas de digitalización, desarrollo de aplicaciones móviles y desarrollo de software móvil.

### **3.5 Muestreo**

Para la presente investigación se utilizó el muestreo por conveniencia (Casal & Mateu, 2003), que consiste en la selección de una muestra por métodos no aleatorios buscando las características que representen el problema teórico estudiado y de esta forma identificar las características básicas de una categoría en particular. El fin de este tipo de muestreo es generalizar un grupo finito de casos, comparando así las características relevantes obtenidas con otros estudios sobre la población.

## **3.6. Metodología de la investigación**

### **3.6.1. Metodología**

En la presente investigación se utiliza una metodología cualitativa deductiva, ya que se parten de los elementos teóricos que anteceden a la investigación (Hyde Kenneth, 2000). Para la investigación desarrollada, el trabajo científico inicia con el análisis de conceptos que no se derivan de la experiencia del investigador involucrado, sino mas bien parte de trabajos previos que tratan de explicar la realidad por medio de postulados teóricos. Estos postulados teóricos se contrastan con la realidad por medio de diversos instrumentos de análisis, para el caso particular de la presente investigación se utilizó encuesta.

De acuerdo a Yin (1989) el proceso para utilizar la metodología deductiva en una investigación cualitativa debe de ser el siguiente:

- La muestra utilizada para realizar el estudio deductivo debe de ser diferente a la muestra utilizada para probar las teorías de las cuales se parte.
- La recopilación de datos debe partir de diferentes casos de estudio y no de uno solo.
- Los datos obtenidos de los diferentes casos de estudio se deben contrastar entre ellos y entre las teorías ha probar.

### **3.6.2. Método**

Para la presente investigación se utilizará el estudio de caso como método. De acuerdo a Yin (1989) un estudio de caso es una investigación empírica que indaga acerca de un fenómeno actual dentro de su entorno real, en donde los barreras entre el fenómeno y su realidad no se muestran de forma precisa, además de que se deben de empelar diversas fuentes de evidencia. El estudio de caso de las PYMES de desarrollo de software, permitirá obtener aquellos factores que hacen que este tipo de empresas tengan determinados valores de innovación.

### **3.6.3. Estrategia de investigación**

Para el presente estudio, la estrategia de investigación utilizada es la construcción de un caso de estudio, de acuerdo con la propuesta de Tellis (1997) en donde sugiere que un caso de estudio debe de tener cuatro etapas principales:

- Diseño del caso de estudio.
- Conducción del caso de estudio.
- Análisis de la evidencia obtenida en el caso de estudio.
- Desarrollo de conclusiones, recomendaciones e implicaciones.

### **3.6.4. Recopilación de datos**

#### **3.3.4.1. Encuesta**

Para desarrollar y aplicar las encuestas se utilizó como referencia a Harrie (2013) en donde define a la encuesta cualitativa como un estudio de la diversidad y no de la distribución de una población. Este autor, también especifica que para el desarrollo de una encuesta cualitativa se deben de seguir cuatro pasos: 1) análisis teórico sobre el área de estudio, 2) etapa metodológica de los objetivos del conocimiento, 3) elaboración del instrumento y 4) análisis de datos. En la primera etapa el investigador se forma de una manera teórica en el área de estudio, analizando los principales postulados teóricos que han marcado la disciplina en cuestión, con esto se logra definir los objetivos del estudio, delimitar el problema de investigación y establecer las variables y dimensiones a estudiar. En la segunda etapa se establecen las variables y los indicadores. En la tercera etapa se hace la operacionalización de los datos, en donde las variables y dimensiones se expresan en forma de preguntas para indagar acerca de los hechos de interés. En la cuarta etapa se hace la interpretación de los datos obtenidos, esta

interpretación puede ir desde una descripción superficial hasta una interpretación teórica.

### **Etapa 1. Análisis teórico sobre el área de estudio**

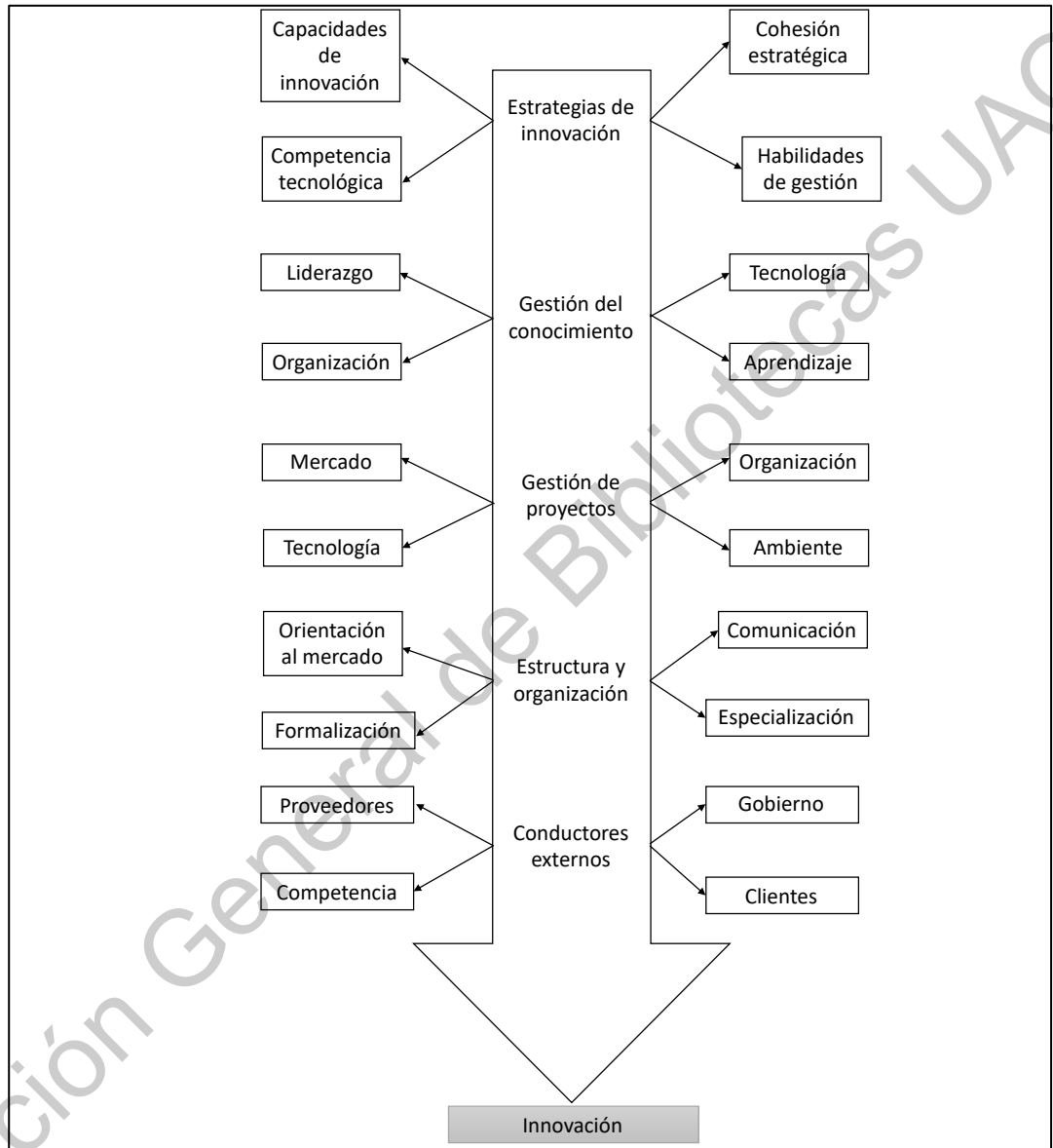
Es esta fase se construyó el marco teórico tomando en cuenta seis categorías principales: 1) estrategia de innovación, 2) gestión del conocimiento, 3) gestión de proyectos 4) estructura y organización, 5) conductores externos e 6) innovación, a partir de estas categorías y su interacción se desprende el objetivo de la investigación en donde se busca proponer una metodología de gestión de la innovación tecnológica que sirva a las PYMES de desarrollo de software especializado a estructurar sus procesos de innovación.

### **Etapa 2. Etapa metodológica de los objetivos del conocimiento**

El presente estudio investiga acerca de los diferentes factores que construyen un modelo o metodología de innovación para las PYMES de desarrollo de software especializado en cinco empresas que son el objeto de estudio; la variable de innovación se analiza a partir del Manual de Oslo en donde se ve a la innovación como *“La introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización, del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”*. Con este objetivo, se cuestionó a los entrevistados si en los últimos tres años habían desarrollado uno o varios tipos de innovación: producto, proceso o comercialización.

Con respecto a la metodología de innovación se dividen en cinco variables principales de acuerdo a Adams et al. (2006): 1) estrategia de innovación, 2) gestión del conocimiento, 3) gestión de proyectos 4) estructura y organización y 5) conductores externos. En la Figura 16 se muestra un esquema con las variables estudiadas:

Figura 16 Fundamentos de la metodología para innovación para las PYMES de desarrollo de software



Fuente: Elaboración propia

### **Etapa 3. Elaboración del instrumento**

Una vez que se identificaron y analizaron las variables con sus fundamentos respectivos, se establecieron las necesidades de información de cada una de ellas, los elementos clave que componen a cada una de las variables, así como la métrica utilizada en cada una de ellas. La encuesta consta de siete apartados que facilitó la obtención de datos cualitativos de las variables a analizar, los apartados utilizados son: 1) innovación, 2) estrategias de innovación, 3) gestión del conocimiento, 4) gestión de proyectos, 5) estructura y organización, 6) conductores externos e 7) información sociodemográfica de la empresa.

Cabe resaltar que el instrumento desarrollado busca obtener información acerca de la realidad de las empresas estudiadas partiendo de un referente teórico, para posteriormente contrastar la información recopilada con la teoría existente, y de esta manera generar conocimiento acerca de la forma en que estas empresas gestionan sus actividades de innovación, y así, generar una metodología aplicable a las PYMES del mismo ramo. El instrumento consta de 76 preguntas, de las cuales:

- 8 preguntas son para conocer los datos sociodemográficos de la empresa.
- 6 preguntas relacionadas con la gestión de innovación de la empresa.
- 12 preguntas relacionadas con la estrategia de innovación.
- 13 preguntas relacionadas con la gestión del conocimiento.
- 14 preguntas sobre de la gestión de proyectos.
- 12 preguntas sobre de la estructura y organización.
- 11 preguntas sobre los conductores externos.

Esta encuesta fue aplicada a tres personas de las cinco empresas estudiadas; estas personas eran los dueños y/o gerentes de las empresas, así como personas involucradas en el desarrollo de los proyectos de innovación. De igual forma que Carlson (2003), en este estudio se toma a la innovación como un proceso social

mas que estadístico, por lo tanto establecer una métrica para cada una de las variables resulta sumamente difícil, principalmente por la complejidad que representa poder cuantificar aspectos como la estrategia de innovación o la gestión del conocimiento. Por este motivo el presente estudio se plantea como cualitativo, para que de esta forma se puedan captar los aspectos más complejos, diversos y relacionados con la realidad de las empresas estudiadas.

### **3.7. Marco conceptual**

Como ya se ha mencionado anteriormente en esta investigación, se partió de las variables establecidas por Adams et al. (2006) para poder estudiar y medir las metodologías de innovación en las empresas, tomando en cuenta los diferentes modelos ya existentes en la literatura y adaptándolos a las prácticas actuales de las empresas. De acuerdo a estas variables, se elaboró el marco conceptual de esta investigación con el propósito de analizar como las PYMES del ramo del desarrollo de software especializado que han logrado conseguir un éxito sostenido al momento de lanzar productos o proyectos innovadores al mercado generan sus procesos de innovación, y de esta forma crear una metodología que ayude a otras PYMES del mismo ramo a configurar sus propios procesos de innovación.

Es importante mencionar que los aportes de Adams et al. (2006) de donde se tomaron las variables utilizadas en la presente investigación, no están dirigidos al estudio de las PYMES, además de no ir dirigido a las empresas dedicadas al desarrollo de software especializado, por esta razón fue fundamental operacionalizar las variables estudiando a otros autores mas especializados en el estudio de las PYMES, y así, poder aislar y analizar las variables adaptadas a la realidad de las PYMES de software especializado.



## **3.8. Validez y confiabilidad**

### **3.8.1. Validez**

Cuando se hace un estudio de corte cualitativo, lo que se busca es poder entender la realidad, en este sentido, lo que provoca que un estudio de caso se considere como un estudio científico no es la generalización de los resultados, sino más bien, la capacidad que tiene el investigador para poder explicar el fenómeno estudiado a profundidad, para esto se necesita el análisis crítico del investigador en el contexto en donde se desarrolla el fenómeno de estudio, así como la triangulación de datos de diferentes fuentes de información (Camarillo, 1997). Cuando se realiza un estudio cualitativo, se busca captar la realidad de los actores que participan en el fenómeno de estudio tal y como la perciben éstos, no interesa captar la realidad que existe, sino la realidad que perciben los participantes. Tomando en cuenta esto, la validez de los estudios cualitativos está basada en la correcta representación de las construcciones mentales de los participantes en la investigación, es decir, una reconstrucción de realidades múltiples (Moral, 2006).

Para este estudio se utilizó la triangulación de datos al entrevistar a tres personas en cada una de las cinco empresas participantes, además de contrastar los datos obtenidos en la encuesta con la realidad observada. En total se aplicaron quince encuestas a personas con diferentes niveles y funciones dentro de cada una de las empresas estudiadas. Además, se tiene la clarificación del investigador que para realizar un estudio cualitativo con un corte deductivo se partió de premisas teóricas claras que se contrastaron con la realidad para estudiarla.

### **3.8.2. Confiabilidad**

En un sentido amplio, la confiabilidad se un estudio se refiere a poder buscar resultados similares si el estudio se replica; para lograr esto, cuando se realizan estudios de corte cuantitativo se aíslan y controlan las variables. En cambio, los

estudios de corte social y cualitativo parten de una realidad única e irrepetible que depende de la percepción de cada uno de los actores y su compleja interacción con cada una de las variables estudiadas, lo que hace sumamente difícil poder aislar en un ambiente controlado las variables y por lo tanto poder replicar de manera absoluta el estudio. Aunque ya se mencionó que los estudios cualitativos son irrepetibles, si es posible replicar el estudio en contextos similares, por esta razón en el instrumento utilizado para esta investigación se tiene un apartado sociodemográfico para describir el contexto de cada una de las empresas analizadas (Camarillo, 1997).

Además de la descripción del contexto bajo el cual se desarrolla la investigación, existen otras estrategias para asegurar la confiabilidad del estudio, una de ellas es el “auditor externo”, que consiste en el seguimiento de la investigación por parte de los mismos participantes o de otros investigadores relacionados con el área de estudio; otra estrategia es la evaluación diferida, en donde el investigador analiza y codifica los datos recolectados de la misma fuente en diferentes momentos (Castillo & Vásquez, 2003).

Así como los estudios cuantitativos tienen técnicas estadísticas para poder obtener la confiabilidad del estudio, los estudios cualitativos también pueden utilizar herramientas de análisis que garanticen la confiabilidad del estudio. Para el caso específico de esta investigación, se utilizó el Análisis Cualitativo Comparativo (QCA por sus siglas en inglés), que es un enfoque analítico y un conjunto de herramientas de investigación que combina un análisis detallado dentro del caso y comparaciones formales entre casos (Legewie, 2013). En términos generales, el QCA puede describirse mediante dos principios principales: la causalidad compleja como un supuesto subyacente, y la combinación de análisis detallados dentro de los casos con comparaciones formales de casos cruzados como el *modus operandi*.

El objetivo central de QCA es una explicación exhaustiva del fenómeno bajo investigación. Usando QCA, los investigadores hacen preguntas como: ¿Es el factor X una condición causal para un fenómeno o evento Y dado? ¿Cuáles son

las combinaciones de condiciones que producen un fenómeno o evento dado? ¿Qué grupos de casos comparten una combinación dada de condiciones? Es decir, el enfoque principal de QCA es explicar cómo se produce un determinado resultado; este enfoque está en contraste con el objetivo de la mayoría de los análisis de tipo de regresión, que preguntan qué influencia tiene un factor causal dado en algunos factores causales netos variables (Schneider & Wagemann, 2010).

Esta herramienta de análisis permitió encontrar patrones y variables de corte cualitativas de las cuales no existen referentes cuantitativos en la literatura. Además ayudó a dar confiabilidad al análisis de los datos de este estudio al coincidir con el corte cualitativo utilizado para éste, dando una perspectiva de los propios participantes. En la Tabla 8 se muestra el resumen metodológico de la presente investigación.

Tabla 8 Resumen metodológico

<b>Metodología</b>					
<b>Metodología</b>	<b>Estrategia de investigación</b>	<b>Unidades de análisis</b>	<b>Recolección de datos</b>	<b>Análisis de datos</b>	<b>Confiabilidad y validez</b>
Deductiva, cualitativa	Estudio de caso	Gerentes y/dueños; tomadores de decisiones en los proyectos de innovación	Encuesta: 15 encuestas	QCA TOSMAN A	Validez: - Triangulación - Contraste con marco teórico Confiabilidad: - Análisis QCA

Fuente: Elaboración propia.

### 3.9. Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables consiste en una secuencia de procedimientos y acciones que se utilizan para medir de forma cuantitativa o

cuantitativa las variables que se definen de manera conceptual (Gartzke & Li, 2003). Para poder operacionalizar las variables en este estudio, se hizo una revisión exhaustiva de la literatura disponible alrededor del marco teórico sobre las metodologías y modelos de innovación, con el propósito de recabar la mayor cantidad de información posible de las variables estudiadas. El modelo utilizado en esta investigación propuesto por Adams et al. (2006), incluye las variables de: estrategia de innovación, gestión del conocimiento, gestión de proyectos, estructura y organización y conductores externos. Además, se hizo un estudio exhaustivo de estas variables aplicadas a las PYMES para poder obtener los microfundamentos de las variables en el contexto de este tipo de empresas. Estos microfundamentos fueron utilizados para la construcción de los reactivos de cada una de las variables que forman parte de la encuesta, de cada una de las variables se diseñaron entre 12 y 15 reactivos que se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9 Microfundamentos y reactivos de las variables.

<b>Variable</b>	<b>Fundamentos</b>	<b>Reactivos</b>
Estrategia de innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir que los recursos para la innovación sean evaluados, configurados y reconfigurados.</li> <li>• Ayudar a la empresa a lograr competencias en las tecnologías más recientes y a desarrollar procesos más eficientes para probar nuevas ideas de productos.</li> <li>• Permitir una integración rápida y efectiva de la toma de decisiones corporativas en áreas comerciales y tecnológicas.</li> <li>• Construir y mantener</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La empresa busca de manera sistemática crear nuevos productos o procesos.</li> <li>2. Una vez que un nuevo producto llega al mercado y/o a los clientes se busca la mejora constante de este producto.</li> <li>3. La empresa toma en cuenta las ideas de los empleados sin importar el puesto que estos tengan.</li> <li>4. Una vez que un nuevo producto sale al mercado se hace una evaluación posterior del</li> </ol>

	<p>los beneficios de la colaboración, la comunicación de objetivos estratégicos y la integración de la estrategia de innovación con los objetivos corporativos</p>	<p>producto.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. La empresa invierte utilidades en la adquisición de tecnologías nuevas.</li> <li>6. La empresa tiene socios clave (clientes, proveedores, otras empresas del ramo) de los cuales obtiene ideas para desarrollar nuevos productos o procesos.</li> <li>7. Al desarrollar un nuevo producto o proceso se toma en cuenta los objetivos estratégicos globales de la empresa</li> <li>8. La empresa tiene identificadas actividades y/o procesos que domina mejor que sus competidores.</li> <li>9. Se tiene un área especializada para el desarrollo de nuevos productos.</li> <li>10. El dueño(s) de la empresa interviene en las decisiones al momento de desarrollar nuevos productos o procesos.</li> <li>11. La empresa tiene ayuda de organizaciones externas al momento de desarrollar nuevos productos o procesos.</li> <li>12. La empresa busca de manera constante</li> </ol>
--	--	--

		lanzar productos al mercado que ninguna otra empresa en el país ha sacado al mercado.
Gestión del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear recursos difíciles de imitar y socialmente complejos.</li> <li>• Personalizar la información con el propósito explícito de transferir conocimientos a nuevos mercados.</li> <li>• Capturar y almacenar información relevante sobre empleados, clientes, competidores, proveedores y regulaciones institucionales y organizacionales</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El gerente general o dueño de la empresa esta involucrado directamente con el desarrollo de nuevos proyectos.</li> <li>2. El líder de un nuevo proyecto normalmente es el dueño o gerente general de la empresa.</li> <li>3. El conocimiento creado al momento de desarrollar un nuevo proyecto se documenta.</li> <li>4. La empresa busca constantemente contratar empleados provenientes de otras empresas o industrias con alta experiencia.</li> <li>5. Se tiene una política explícita sobre como documentar el conocimiento creado a partir del desarrollo de un nuevo proyecto.</li> <li>6. La empresa está atenta a las necesidades de sus clientes al momento de desarrollar un nuevo proyecto.</li> <li>7. La empresa esta atenta a los productos desarrollados por su competencia al</li> </ol>

		<p>momento de desarrollar un nuevo proyecto.</p> <p>8. La empresa está atenta a los nuevos servicios o productos que ofrecen sus proveedores al momento de desarrollar un nuevo proyecto.</p> <p>9. Los empleados de la empresa se encuentran de manera constante preparándose tomando cursos o diplomados.</p> <p>10. El grado académico y reputación de la institución de un aspirante a ser contratado en la empresa es un factor fundamental al tomar en cuenta para la contratación.</p> <p>11. Al momento de desarrollar un nuevo proyecto se toma en cuenta la información generada de proyectos anteriores.</p> <p>12. Las ideas para el desarrollo de nuevos productos o procesos provienen principalmente de los empleados</p> <p>13. Las ideas para el desarrollo de nuevos productos o procesos provienen principalmente de la gerencia de la empresa.</p>
Gestión de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar decisiones estratégicas, es una</li> </ul>	<p>1. Al desarrollar un nuevo proyecto se</p>

	<p>ruta por la cual los gerentes operacionalizan la estrategia de su negocio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el desarrollo de la organización a largo plazo.</li> <li>• Distribuir los recursos normalmente escasos de la organización.</li> <li>• Dividir los recursos de la organización entre los diferentes proyectos.</li> </ul>	<p>utilizan herramientas de gestión de proyectos (Ej. Gráficas de Gantt, control de proyectos, control de cambios, etc.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Al contemplar el desarrollo de un nuevo proyecto se toma en cuenta la visión estratégica global de la empresa.</li> <li>3. Los nuevos proyectos cuentan con el apoyo de la gerencia de la empresa.</li> <li>4. Al desarrollar un nuevo proyecto se tiene una proyección clara del retorno de la inversión que tendrá el nuevo proyecto.</li> <li>5. Al desarrollar un nuevo proyecto se consulta al cliente para conocer sus necesidades.</li> <li>6. Se tienen juntas de manera periódica para monitorear el avance de un nuevo proyecto.</li> <li>7. Se tienen juntas periódicas sobre el desarrollo de un nuevo proyecto donde está involucrado el dueño o gerente</li> </ol>
--	--	---



		<p>general de la empresa.</p> <p>8. Los recursos de un proyecto (humano o materiales) no se comparten con otros proyectos.</p> <p>9. Si el proyecto sufre un cambio o alteración existe un procedimiento formal para reportar este cambio a la gerencia de la empresa.</p> <p>10. Al desarrollar un nuevo producto o servicio se toma en cuenta si la empresa tiene experiencia en el tipo de desarrollo que se planea hacer.</p> <p>11. Cuando se desarrolla un nuevo proyecto se hacen cambios en la infraestructura de la empresa.</p> <p>12. Cuando se desarrolla un nuevo proyecto se adquiere nueva tecnología para el desarrollo de éste.</p> <p>13. Cuando se desarrolla un nuevo proyecto se utiliza tecnología existente en la empresa para el desarrollo de éste.</p>
--	--	--

<p>Estructura y organización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar las características del diseño organizativo que conducen a la innovación.</li> <li>• Organizar las actividades que facilitan la implementación y el uso continuo de una innovación.</li> <li>• Orientar y motivar a las personas para que actúen de manera consistente con los objetivos organizacionales</li> <li>• Utilizar cada organización tecnológica y su personal para lograr la máxima efectividad como base para los objetivos del negocio.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los empleados son libres de emprender nuevos proyectos en la empresa siempre que cumplan con los objetivos asignados a su puesto.</li> <li>2. Los empleados pueden aportar en cualquier momento ideas para el desarrollo de nuevos productos o procesos.</li> <li>3. Se tienen procesos formales de comunicación entre las diferentes jerarquías de la empresa.</li> <li>4. La mayoría de los empleados tiene una carrera universitaria en común.</li> <li>5. Cuando se emprende un nuevo proyecto se establecen grupos de trabajo dedicados exclusivamente al desarrollo del nuevo proyecto.</li> <li>6. Cuando se desarrolla un nuevo proyecto la empresa se asocia con otras empresas o</li> </ol>
----------------------------------	---	---

		<p>universidades.</p> <p>7. Cuando se emprende un nuevo proyecto toda la empresa se ve involucrada.</p> <p>8. La empresa tiene un sistema de incentivos para las personas que aporten una nueva idea para el desarrollo de un nuevo producto o servicio.</p> <p>9. Todos los proyectos desarrollados pertenecen a la misma rama de especialización.</p> <p>10. Cuando se desarrolla un proyecto nuevo la empresa se asocia con otras organizaciones (otras empresas del ramo, universidades, instituciones públicas) para el desarrollo de éste.</p> <p>11. Al momento de decidir si un proyecto nuevo se va a desarrollar o no el dueño o gerente de la empresa tiene la última palabra.</p> <p>12. Las decisiones importantes de un proyecto nuevo se</p>
--	--	---

		toman de manera gradual.
Conductores externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la intensidad con la que una empresa lanza sus productos al mercado, es decir, investigación de mercado, pruebas y desarrollo adaptados a un programa sistemático de comercialización.</li> <li>• Medir la forma en que las empresas llegan al consumidor, las operaciones formales posteriores a la venta y la sinergia de tecnología y marketing.</li> <li>• Medir la intensidad con la que las empresas interactúan con sus competidores.</li> <li>• Medir la intensidad con la que la empresa interactúa con sus proveedores.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dentro de la empresa existe una persona o grupo de personas encargadas de monitorear constantemente el ambiente externo de la organización.</li> <li>2. Las ideas de nuevos productos o procesos provienen de entidades externas a la organización.</li> <li>3. El cliente o usuario es el eje principal al momento de desarrollar un proyecto nuevo.</li> <li>4. La empresa cuenta con socios clave para el desarrollo de un nuevo producto o servicio.</li> <li>5. La empresa ha realizado cambios en un producto o servicio nuevo por comentarios de los clientes o usuarios.</li> <li>6. La empresa aumenta la gama de sus productos o servicios para poder tener</li> </ol>

		<p>ventaja sobre su competencia.</p> <p>7. La empresa busca reducir costos de sus productos o servicios para tener ventaja sobre la competencia.</p> <p>8. La empresa tiene proveedores sin los cuales no podría realizar sus actividades.</p> <p>9. La empresa tiene proveedores, los cuales le ofrecen productos o servicios que ningún otro proveedor en el mercado le podría ofrecer.</p> <p>10. La empresa tiene alianzas clave con instituciones de educación superior para realizar actividades de investigación.</p> <p>11. La empresa tiene alianzas clave con otras empresas del ramo para realizar actividades de investigación y/o producción.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que la diferencia entre el número de reactivos entre las diferentes variables se debe a las cualidades específicas de cada una de ellas, de igual forma, algunas preguntas se repiten o tienen el mismo propósito con el fin de confirmar la respuesta de los encuestados. Sin embargo, al momento de hacer el análisis de datos, a cada una de las variables se le evaluó con ocho reactivos o cualidades y se eliminaron aquellas que se repetían. Los reactivos utilizados para la evaluación de cada una de las variables fueron:

### **Estrategia de innovación**

1. La empresa busca de manera sistemática crear nuevos productos o procesos.
2. Una vez que un nuevo producto llega al mercado y/o a los clientes se busca la mejora constante de este producto.
3. Una vez que un nuevo producto sale al mercado se hace una evaluación posterior del producto.
4. La empresa invierte utilidades en la adquisición de tecnologías nuevas.
5. Al desarrollar un nuevo producto o proceso se toma en cuenta los objetivos estratégicos globales de la empresa
6. La empresa tiene identificadas actividades, procesos y/o actividades que domina mejor que sus competidores.
7. Se tiene un área especializada para el desarrollo de nuevos productos.
8. La empresa tiene ayuda de organizaciones externas al momento de desarrollar nuevos productos o procesos.
9. La empresa busca de manera constante lanzar productos al mercado que ninguna otra empresa en el país ha sacado al mercado.

### **Gestión del conocimiento**

1. El gerente general o dueño de la empresa esta involucrado directamente con el desarrollo de nuevos proyectos.
2. El líder de un nuevo proyecto normalmente es el dueño o gerente general de la empresa.
3. El conocimiento creado al momento de desarrollar un nuevo proyecto se documenta.
4. La empresa busca constantemente contratar empleados provenientes de otras empresas o industrias con alta experiencia.
5. Se tiene una política explícita sobre como documentar el conocimiento creado a partir del desarrollo de un nuevo proyecto.
6. Los empleados de la empresa se encuentran de manera constante preparándose tomando cursos o diplomados.
7. El grado académico y reputación de la institución de un aspirante a ser contratado en la empresa es un factor fundamental al tomar en cuenta para la contratación.
8. Al momento de desarrollar un nuevo proyecto se toma en cuenta la información generada de proyectos anteriores.
9. Las ideas para el desarrollo de nuevos productos o procesos provienen principalmente de los empleados.

### **Gestión de proyectos**

1. Al desarrollar un nuevo proyecto se utilizan herramientas de gestión de proyectos (Ej. Gráficas de Gantt, control de proyectos, control de cambios, etc.)
2. Al contemplar el desarrollo de un nuevo proyecto se toma en cuenta la visión estratégica global de la empresa.
3. Al desarrollar un nuevo proyecto se tiene una proyección clara del retorno de la inversión que tendrá el nuevo proyecto.

4. Se tienen juntas de manera periódica para monitorear el avance de un nuevo proyecto.
5. Se tienen juntas periódicas sobre el desarrollo de un nuevo proyecto donde está involucrado el dueño o gerente general de la empresa.
6. Los recursos de un proyecto (humano o materiales) no se comparten con otros proyectos.
7. Si el proyecto sufre un cambio o alteración existe un procedimiento formal para reportar este cambio a la gerencia de la empresa.
8. Al desarrollar un nuevo producto o servicio se toma en cuenta si la empresa tiene experiencia en el tipo de desarrollo que se planea hacer.
9. Cuando se desarrolla un nuevo proyecto se hacen cambios en la infraestructura de la empresa.

### **Estructura y organización**

1. Los empleados son libres de emprender nuevos proyectos en la empresa siempre que cumplan con los objetivos asignados a su puesto.
2. Los empleados pueden aportar en cualquier momento ideas para el desarrollo de nuevos productos o procesos.
3. Se tienen procesos formales de comunicación entre las diferentes jerarquías de la empresa.
4. La mayoría de los empleados tiene una carrera universitaria en común.
5. Cuando se emprende un nuevo proyecto toda la empresa se ve involucrada.
6. La empresa tiene un sistema de incentivos para las personas que aporten una nueva idea para el desarrollo de un nuevo producto o servicio.
7. Todos los proyectos desarrollados pertenecen a la misma rama de especialización.
8. Al momento de decidir si un proyecto nuevo se va a desarrollar o no, el dueño o gerente de la empresa tiene la última palabra.



9. Las decisiones importantes de un proyecto nuevo se toman de manera gradual.

### **Conductores externos**

1. Dentro de la empresa existe una persona o grupo de personas encargadas de monitorear constantemente el ambiente externo de la organización.
2. Las ideas de nuevos productos o procesos provienen de entidades externas a la organización.
3. El cliente o usuario es el eje principal al momento de desarrollar un proyecto nuevo.
4. La empresa cuenta con socios clave (universidades, proveedores, gobierno u otras empresas) para el desarrollo de un nuevo producto o servicio.
5. La empresa ha realizado cambios en un producto o servicio nuevo por comentarios de los clientes o usuarios.
6. La empresa aumenta la gama de sus productos o servicios para poder tener ventaja sobre su competencia.
7. La empresa busca reducir costos de sus productos o servicios para tener ventaja sobre la competencia.
8. La empresa tiene alianzas clave con instituciones de educación superior para realizar actividades de investigación.
9. La empresa tiene proveedores los cuales le ofrecen productos o servicios que ningún otro proveedor en el mercado les podría ofrecer.

Dentro del instrumento, también se cuentan con preguntas acerca de la información demográfica de la empresa, estos reactivos son:

1. Nombre de la empresa.
2. Giro de la empresa.
3. Tamaño de la empresa.

4. Tipo de puesto.
5. Área de desempeño.
6. Grado académico.
7. Antigüedad.
8. Edad.

El último apartado del instrumento esta relacionada con la innovación de la empresa, en el cual se pregunta:

1. ¿En los último tres años la empresa ha introducido al mercado un nuevo producto o servicio?
2. ¿En los último tres años la empresa ha introducido un nuevo proceso?
3. ¿En los último tres años la empresa ha introducido al mercado una nueva forma de comercialización?
4. En el caso de responder si a alguna(s) de las preguntas anteriores, describa brevemente el producto, servicio, proceso y/o método de comercialización introducido
5. ¿La empresa se ha visto premiada con alguna distinción por algún tipo de innovación?
6. La empresa se ha visto beneficiada con algún apoyo económico de alguna institución pública o privada para el desarrollo de algún tipo de innovación.

Los cuestionarios fueron elaborados y enviados a través de la herramienta de Google Forms lo que permitió enviar los cuestionarios vía correo electrónico y guardar las respuestas para su posterior análisis. El cuestionario elaborado en Google Forms se muestra en el anexo del presente trabajo.

## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Posteriormente de haber recabado los datos se hizo el análisis de estos, para determinar como las empresas de desarrollo de software especializado organizan sus recursos para poder innovar. El presente estudio es deductivo y se basa en el modelo de Adams et al. (2006) en donde se presentan cinco variables principales para que una empresa pueda ser innovadora.

1. Estrategia de innovación
2. Gestión del conocimiento
3. Gestión de proyectos
4. Estructura y organización
5. Conductores externos

### **4.1. Análisis de datos**

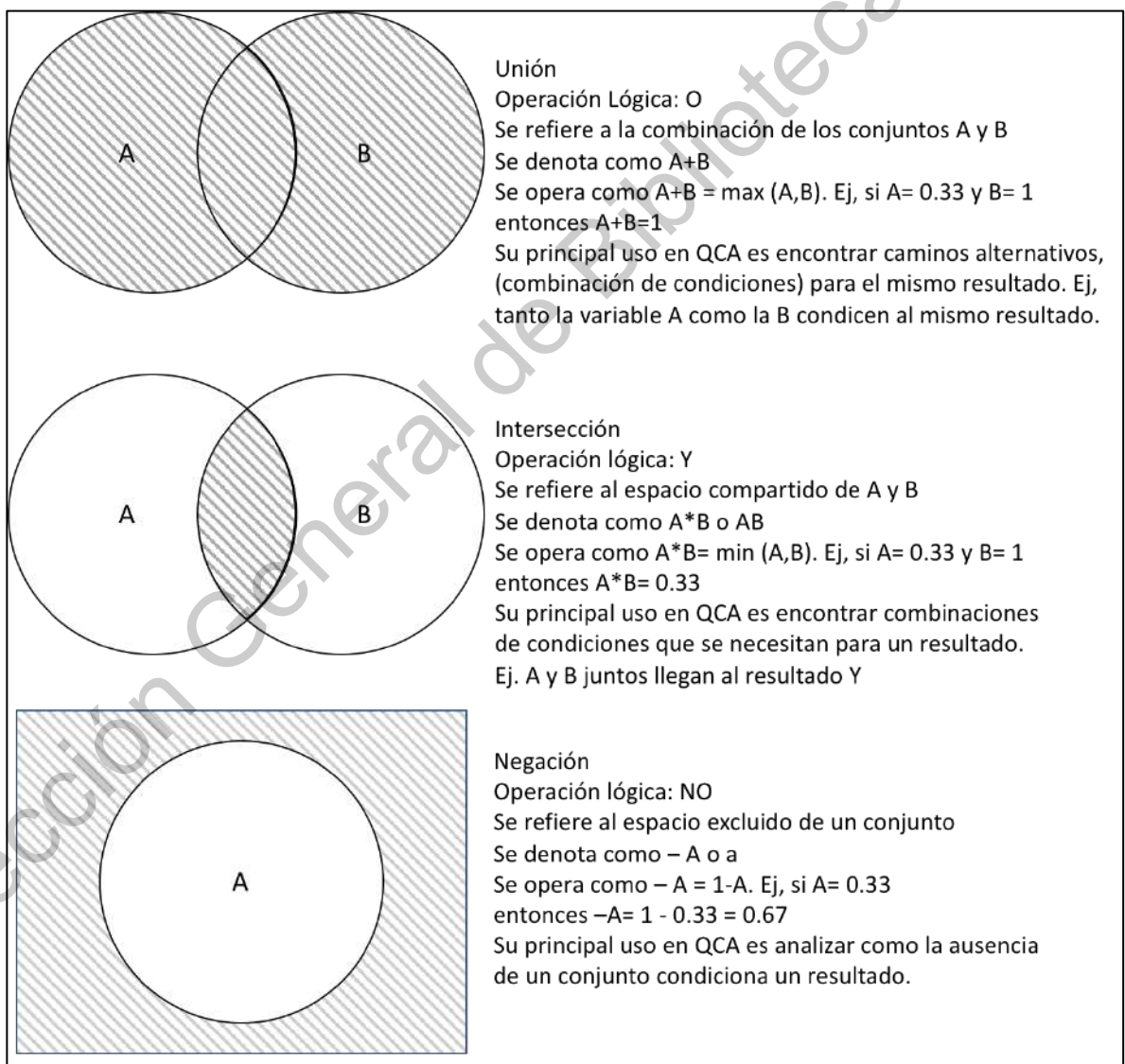
El análisis de los datos se realizó por medio de la metodología llamada Análisis Cualitativo Comparativo (QCA por sus siglas en inglés). El objetivo central de QCA es una explicación profunda del fenómeno bajo investigación (Legewie, 2013). Usando QCA, se pudieron formular preguntas del tipo: ¿Es la variable X una condición causal para un fenómeno o evento Y dado? ¿Cuáles son las combinaciones de condiciones que producen un fenómeno o evento dado? ¿Qué grupos de casos comparten una combinación dada de condiciones? Es decir, el enfoque principal de QCA es explicar cómo se produce un determinado resultado; este enfoque está en contraste con el objetivo de la mayoría de los análisis de tipo de regresión, que preguntan qué influencia tiene un factor causal dado en algunos otros factores. Para el presente trabajo el análisis QCA permitió encontrar la relación entre las variables cualitativas, con este análisis las situaciones sociales estudiadas se estudiaron como:

- Grado de pertenencia de los casos agrupados como conjuntos. En este caso se mide el grado de pertenencia ya que la pertenencia entre las diferentes variables no es forzosamente total o nula. Por lo tanto, QCA da la oportunidad de situar entre el 0 y 1 el grado de pertenencia de cada caso. Un caso cuya pertenencia esta mas cerca del 0 tiene poca pertenencia, un caso con una pertenencia cercana al 1 tiene una alta pertenencia.
- Las relaciones se entienden como relaciones entre las diferentes variables o conceptos.
- Las relaciones entre las variables se interpretan en función de condiciones de suficiencia o necesidad. Si una variable es de suficiencia se interpreta que la variable puede estar presente o no para que se de determinado fenómeno, si una variable es de necesidad se interpreta que la variable tiene que estar presente forzosamente para el que el fenómeno tenga lugar.

Como ya se mencionó anteriormente el grado de pertinencia se mide en una escala situada entre el 0 y 1 a esto se le llama “valor difuso”. Los puntajes de pertenencia del conjunto difuso varían de 0 a 1 y pueden describir diferencias tanto en el grado como en el tipo de pertenencia de los casos en un conjunto. Tres características principales definen un conjunto: pertenencia completa (indicada por un puntaje de membresía de 1), no pertenencia completa (puntaje de membresía de 0) y un punto cruzado (puntaje de membresía de 0.5). Entre los extremos de membresía completa y completa sin membresía, un conjunto puede tener niveles de membresía más o menos detallados, que van desde conjuntos de cuatro niveles (por ejemplo, 0, 0.33, 0.67 y 1) a conjuntos continuos (donde la puntuación difusa puede tomar cualquier valor entre cero y uno). Los casos en diferentes lados del punto de cruce son cualitativamente diferentes, mientras que los casos con pertenencias diferentes en el mismo lado del punto de cruce difieren en grado (Rihoux & Ragin, 2008).

Para analizar los datos sobre la base de pertenencia del conjunto asignado, QCA se basa en el álgebra Booleana. Usando álgebra Booleana para QCA, se pueden aplicar tres operaciones básicas a conjuntos difusos: intersección, unión y negación. En la Figura 17 se muestra una visión general sobre estas operaciones. (Las áreas discontinuas en los gráficos delimitan el resultado de las operaciones respectivas).

Figura 17 Operaciones Booleanas en QCA



Fuente: Elaboración propia con base en Legewie (2013)

Utilizando el álgebra Booleana, el QCA tiene como objetivo encontrar un patrón complejo de relaciones causales en un número de determinado de casos. Por lo tanto el QCA se vuelve tanto un enfoque de investigación como un análisis. En el QCA visto como un método, se comienza con la definición de la pregunta de investigación, después con la selección de casos, análisis de los casos, definición de los conjuntos difusos, formalización de los análisis de casos cruzados, y la obtención de los resultados finales. Como análisis el QCA realiza análisis basado en algoritmos estandarizados y en el uso de un software (Dusa, 2019).

En el caso particular de la presente investigación se utilizó el Software Tosmana para hacer el análisis QCA. Tosmana es un software libre utilizado para operaciones Booleanas desarrollado por Lasse Cronqvist (Universidad de Trier, Alemania). El uso de Tosmana se recomienda cuando se trabajan con conjuntos de datos, ya que la percepción humana no puede observar todos los problemas potenciales en un conjunto de datos, muchos de los cuales podrían permanecer sin ser detectados. Para este propósito, Tosmana hace un trabajo mucho mejor usando comandos de algebra Booleana (Dusa, 2019). Tosmana es meramente una herramienta para desarrollar el análisis, la complejidad del método QCA recae en la definición de las condiciones para poder asignarles valor y medirlas, dichas condiciones se definen a partir de la teoría. Si las condiciones no son bien definidas, el uso del software no tiene sentido, ya que los resultados arrojados no tendrían ningún valor práctico o teórico.

En la presente investigación se busca encontrar la gradualidad y le grado de pertenencia con la que cada empresa utiliza sus recursos para innovar, y al mismo tiempo, analizar si este grado de pertinencia incide o no en el proceso de innovación, ya sea de producto, proceso o comercialización. Para realizar el análisis en QCA, cada una de la variables propuestas por Adams et al. (2006) se tomaron como una dimensión o condición, así que en cada una de las empresas se evaluaron las condiciones de:

1. Estrategia de innovación
2. Gestión del conocimiento

3. Gestión de proyectos
4. Estructura y organización
5. Conductores externos

Los ítems del cuestionario elaborado permiten medir las cualidades de las variables o condiciones, para esto, las personas encuestadas contestaron dando un valor cualitativo que nos muestra el grado en que dicha condición se presenta, de esta forma los ítems o preguntas correspondientes a cada una de las variables fueron evaluados en una escala del 1 al 5 como se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10 Escala de evaluación de la encuesta

Escala	1	2	3	4	5
Ítem	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Fuente: Elaboración propia.

Para poder hacer el análisis en QCA se tuvo que parametrizar cada uno de los valores de las respuestas asignando un grado o valor a cada opción. Es importante mencionar que cada uno de los valores asignados no expresan una cantidad sino una percepción, que se traduce en una cualidad. Los valores parametrizados miden la gradualidad con la que cada empresa cuenta o no con cada una de las variables estudiadas de acuerdo a la percepción de los encuestados, esta gradualidad se expresó en una escala de 0 a 1, pasando por 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 y 1, en la Tabla 11 se muestra el grado asignado a las respuestas de cada uno de los ítems.

Tabla 11 Escala codificada para el análisis QCA

Valor	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Opción	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

desacuerdo

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se puede captar la percepción de los encuestados para analizar si sus empresas cuentan o no con las características sobre las que se preguntan, posteriormente se suman estas acciones, y de esta forma se obtiene el grado con la que las empresas desarrollan cada una de las variables estudiadas que conforman la metodología de innovación estudiada. Este procedimiento se realizó con cada uno de los tres participantes de cada empresa, después se sacó un promedio en cada una de las respuestas de los tres participantes y de esta forma lograr tener un valor único para cada una de las respuestas por empresa. Con esta codificación se obtuvieron las siguientes tablas por cada una de las capacidades analizadas.

	Conoci miento de tendenc ias tecnoló gicas de las líneas de investig ación	Revisión de fuentes bibliográfica s de nuevas tendencias tecnológicas vinculadas a las líneas de investigació n	Inf or ma nte s cla ve ext er no s	área o personal que detecta tendencia s e informació n sobre de las líneas de investigac ión	Con veni os con repo sitor ios bibli ográ ficos	Proceso o sistema para revisar tendenci as sobre las líneas de investig ación	Asistenc ia a ferias y/o congres os relacion ados con líneas de investig ación	Técni cas o proc esos para anali zar los dato s	Objet ivos claro s para inter preta r infor maci ón	Pers onas clave para inter preta r la infor maci ón	S U M A
U T E Q	0.2	0.8	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	3 .0
I T P	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	7 .4
U A Q	0.2	0.2	0.2	0.8	0.2	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	3 .0
I T S Z	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	6 .4



Tabla 12 Codificación de la variable de estrategia de innovación

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Estrategia de innovación</b>	Búsqueda de nuevos productos o procesos	Mejora constante	Evaluación del producto	Reinversión en innovación	Objetivos globales de la empresa	Competencias centrales	Área de desarrollo de nuevos productos	Vínculos externos	Innovación diferenciada	Suma
Pronetcom	1	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	7.6
Softelligence	0.8	0.6	0.6	1	0.6	0.4	0.2	0.4	0.4	5
Desiteg	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8	1	0.6	0.6	7.4
Linnet	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.6	0.2	0.4	0.4	5.2
ARRGOS Enterprise	1	1	1	1	0.8	0.8	0.6	0.2	1	7.4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13 Codificación de la variable de gestión del conocimiento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma
<b>Gestión del conocimiento</b>	Gerente o dueño involucrado	Dueño de la empresa líder de proyectos	Documentar proyectos	Experiencia de empleados	Políticas de gestión del conocimiento	Preparación de empleados	Grado académico de empleados	Información de proyectos anteriores	Ideas provenientes de empleados	
Pronetcom	1	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.4	1	0.8	6.8
Softelligence	0.6	1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.8	0.8	0.2	5.4
Desiteg	1	0.8	0.8	0.4	0.6	0.8	0.4	1	0.8	6.6
Linnet	0.6	1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.8	0.8	0.2	5.4
ARRGOS Enterprise	1	1	1	0.6	0.6	1	0.4	0.8	0.2	6.6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14 Codificación de la variable de gestión de proyectos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Gestión de proyectos</b>	Uso de herramientas de gestión de proyectos	Visión estratégica de la empresa	Retorno de la inversión	Monitoreo del avance del proyecto	Juntas sobre el desarrollo del proyecto	Dueño o gerente involucrados en juntas	Recursos compartidos entre proyectos	Procedimientos para cambios de proyectos	Cambios en la infraestructura de la empresa	Suma
Pronetcom	0.8	1	0.8	1	0.8	0.6	1	1	0.6	7.6
Softelligence	0.4	0.8	0.6	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.6	4
Desiteg	0.6	0.8	0.6	0.8	1	0.4	0.4	0.6	0.4	5.6
Linnet	0.4	0.8	0.6	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.6	4
ARRGOS Enterprise	1	1	0.8	1	1	0.6	0.6	1	0.8	7.8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15 Codificación de la variable de estructura y organización

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma
<b>Estructura y organización</b>	Libertad de los empleados para emprender proyectos	Aportación de nuevas ideas de los empleados	Procesos formales de comunicación	Formación de los empleados	Toda la empresa involucrada en nuevos proyectos	Sistemas de incentivos para la innovación	Misma rama de especialización	Decisión del dueño sobre nuevos proyectos	Toma de decisiones de manera gradual	
Pronetcom	0.6	1	1	0.6	0.8	1	0.8	1	0.8	7.6
Softelligence	0.6	1	0.6	0.8	0.2	0.2	0.2	0.8	0.6	5
Desiteg	1	1	0.8	1	0.6	1	0.6	0.4	0.6	7
Linnet	0.6	1	0.6	0.8	0.2	0.2	0.2	0.8	0.6	5
ARRGOS Enterprise	0.4	1	0.8	1	1	0.8	0.8	1	0.8	7.6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16 Codificación de la variable de conductores externos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Conductores externos</b>	Monitoreo del ambiente externo	Ideas externas a la organización	Involucramiento del cliente	Socios clave	Cambios en productos por comentarios	Competencia por diversificación de productos	Competencia por reducción de costos	Alianzas clave	Proveedores clave	Suma
Pronetcom	0.8	0.6	0.8	0.8	1	0.6	0.6	0.4	0.8	6.4
Softelligence	0.4	0.4	0.8	0.6	1	1	1	0.6	0.4	6.2
Desiteg	0.8	1	1	1	1	1	1	0.6	0.8	8.2
Linnet	0.4	0.4	0.8	0.6	1	1	1	0.6	0.4	6.2
ARRGOS Enterprise	0.6	0.2	1	0.2	1	1	0.6	0.2	0.8	5.6

Fuente:

Elaboración

propia.

Como se puede observar en las Tablas 12 a la 16, se muestra el grado o valor por empresa de cada una de las acciones que de acuerdo a los encuestados desarrollan, estas acciones constituyen la variable a analizar de la metodología; una vez teniendo el valor de cada uno de los ítems se sumaron los valores de cada uno de ellos, este valor sumado es el que se utilizó para hacer el análisis QCA.

Con respecto a la variable de innovación se pidió a los encuestados que especificaran que tipo de innovación han realizado en los últimos tres años (producto, servicio y/o comercialización), para esta variable solo se buscó si se contaba o no con algún tipo de innovación, por lo que se les asignó un valor binario: 0 si no contaban con el tipo de innovación y 1 si contaban con el tipo de innovación. En la Tabla 17 se presentan los valores obtenidos por cada una de las empresas.

Tabla 17 Tipo de innovaciones que ha desarrollado la empresa en los últimos tres años

Empresa	Tipo de innovación		
	Producto	Proceso	Comercialización
Pronetcom	1	1	1
Softelligence	1	1	0
Desiteg	1	0	1
Linnet	0	1	0
ARRGOS Enterprise	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18 se muestran la síntesis de cada una de las variables ya codificadas por empresa.

Tabla 18. Síntesis de las variables estudiadas por empresa

Empresa	Estrategia de innovación	Gestión del conocimiento	Gestión de proyectos	Estructura y organización	Conductores externos	Innovación de producto	Innovación de servicio	Innovación en comercialización
Pronetcom	7.6	6.8	7.6	7.6	6.4	1	1	1
Softelligence	5	5.4	4	5	6.2	1	1	0
Desiteg	7.4	6.6	5.6	7	8.2	1	1	1
Linnet	5.2	5.4	4	5	6.2	1	1	0
ARRGOS Enterprise	7.4	6.6	7.8	7.6	5.6	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Presentación de los resultados

### 4.2.1. Descripción de las empresas estudiadas

En esta sección se hace una descripción de las empresas estudiadas con base a los principales productos o servicios que ofrecen, tamaño de la empresa y tipo de innovación, de igual forma se hace una descripción de las personas que fueron encuestadas, como área en la que se desempeñan, grado académico y antigüedad en la empresa.

Como ya se ha mencionado anteriormente en este trabajo, las empresas que se analizaron pertenecen al ramo del desarrollo de software especializado, el software especializado comprende las actividades de análisis, desarrollo e implementación de sistemas de computo dedicadas a funciones técnicas particulares, por lo tanto dentro de esta rama una empresa puede ofrecer diversos productos a diversos sectores, en la Tabla 19 se muestran la descripción de los productos o servicios que ofrecen cada una de las empresas.

Tabla 19. Descripción por actividad de las empresas analizadas

Empresa	Actividad
Pronetcom	Desarrollo de software enfocado en el marketing digital, ofrecen desarrollos enfocados en el internet de las cosas, inteligencia artificial y comercio electrónico.

Softelligence	Ofrece soluciones de software, middleware y hardware a la medida para geo-localización, telemetría y control.
Desiteg	Desarrollo de software especializado en logística, manufactura, implementaciones ERP, flujos de trabajo, contabilidad analítica y gestión de recursos humanos.
Linnnet	Desarrollo de software especializado dividido en dos ejes: 1) Software educativo y 2) Producción y logística.
ARRGOS Enterprise	Desarrollo de software especializado en la digitalización de procesos.

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se ha mencionado anteriormente todas las empresas analizadas pertenecen a la clasificación de PYMES, de acuerdo a la Secretaria de Economía, el tamaño de una empresa se saca con base a una función entre el número de empleados, los ingresos netos de la empresa y el sector al que pertenece (industria, comercio o servicios); dado que los ingresos son un tema confidencial para la mayoría de las empresas el tamaño se determino con base al número de empleados que laboran en cada una de las empresas. En la Tabla 20 se muestra el tamaño de cada una de las empresas analizadas.

Tabla 20 Tamaño de las empresas analizadas

Empresa	Actividad
Pronetcom	Pequeña. De 11 a 50 empleados
Softelligence	Pequeña. De 11 a 50 empleados
Desiteg	Micro. De 1 a 10 empleados
Linnnet	Micro. De 1 a 10 empleados
ARRGOS Enterprise	Pequeña. De 11 a 50 empleados

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del estudio se determinó que las personas a las que se iba a encuestar debían ser mandos altos, ya que en este tipo de puestos en donde se



toman la mayor parte de las decisiones respecto a la innovación, además de conocer la información, procesos y actividades relacionados con este tema, en la Tabla 21 se muestra el puesto por empresa de cada una de las personas encuestadas.

Tabla 21. Puesto de las personas encuestadas

<b>Empresa</b>	<b>Puesto de las personas encuestadas</b>
Pronetcom	Gerente, jefe de departamento, jefe de departamento
Softelligence	Dueño de la empresa, vicepresidente ejecutivo, socio director de operaciones
Desiteg	Gerente general, director de operaciones, superintendente
Linnet	Dueño de la empresa, gerente de marketing, jefe de proyectos.
ARRGOS Enterprise	Director general, vicepresidente, director de proyectos especiales.

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se preguntó sobre el nivel académico de los encuestados, en la mayoría de los casos los puestos de mandos altos se encontraban ocupados por personas con posgrado, en la Tabla 22 se muestra el nivel académico de cada una de las personas encuestadas.

Tabla 22. Nivel académico de las personas encuestadas

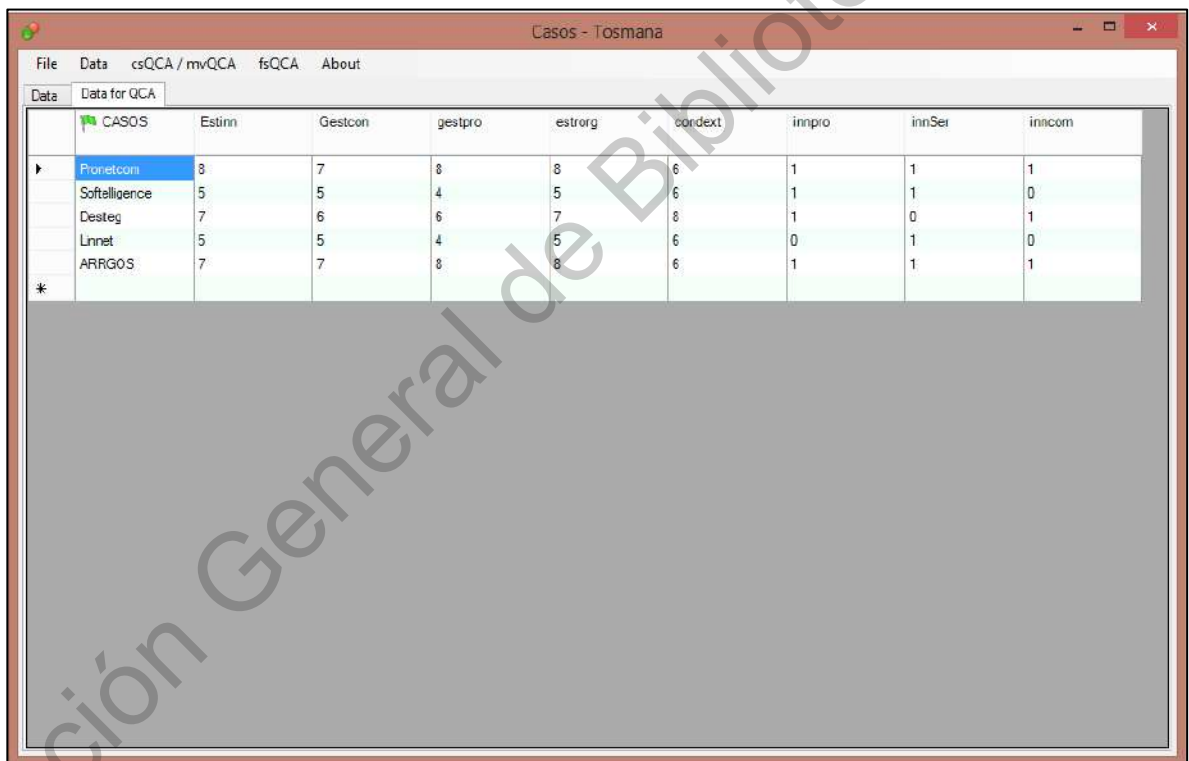
<b>Empresa</b>	<b>Puesto de las personas encuestadas</b>
Pronetcom	Maestría, Maestría, Licenciatura
Softelligence	Doctorado, Maestría, Maestría
Desiteg	Maestría, Licenciatura, Maestría
Linnet	Licenciatura, Licenciatura, Maestría
ARRGOS Enterprise	Maestría, Doctorado, Maestría

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2. Resultados de la encuesta

El análisis QCA con el software Tosmana permitió encontrar la relación Booleana no cuantitativa de las variables que intervienen en la metodología de innovación y el grado en que necesitan estar presentes estas variables para poder innovar ya sea en producto, proceso o comercialización. Para poder hacer este análisis lo primero fue introducir cada uno de los valores de las variables por empresa al software, como se muestra en la Figura 18.

Figura 18 Datos introducidos en Tosmana



CASOS	Estinn	Gestcon	gestpro	estrogr	cordext	innpro	innSer	inncom
Pronetconi	8	7	8	8	6	1	1	1
Softelligence	5	5	4	5	6	1	1	0
Desteg	7	6	6	7	8	1	0	1
Linnet	5	5	4	5	6	0	1	0
ARRGIOS	7	7	8	8	6	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

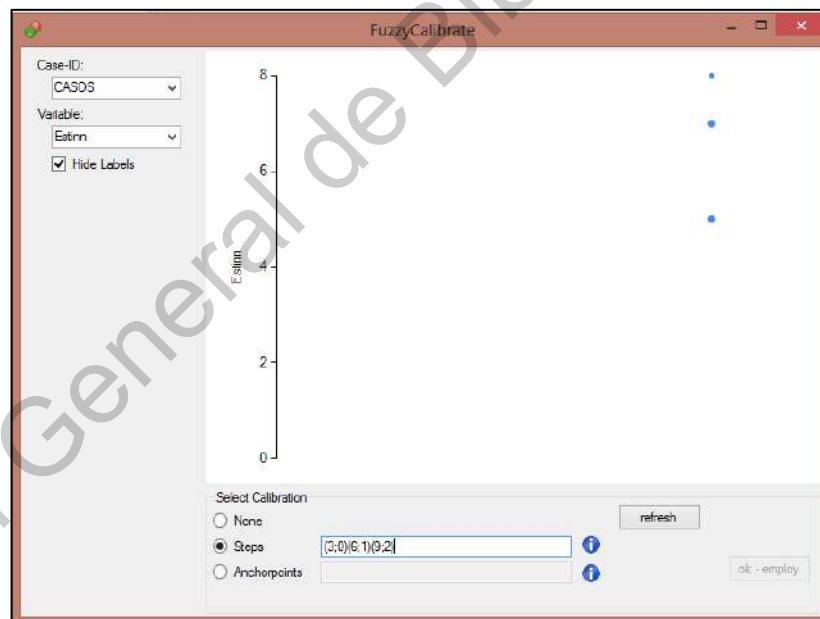
Una vez introducidos los datos es necesario hacer una calibración de estos (Figura 19) para poder tener la tabla de la verdad, que son los valores con los que se harán las operaciones de álgebra Booleana (Figura 20), para la calibración de los datos se utiliza una escala que va del 0 al 2. Como el puntaje máximo que

podía alcanzar cada empresa era 9 los rangos que se ocuparon para hacer la calibración fueron los siguientes:

- De 0 a 3 puntos corresponde el valor calibrado de 0, esto significa que la variable o no esta presente o se encuentra presente en un grado muy débil.
- De 3.1 a 6 puntos corresponden al valor calibrado de 1, esto significa que la variable se encuentra presente en un grado intermedio.
- De 6.1 a 9 corresponde le valor de 2, esto significa que la variable se encuentra presente en un grado muy alto.

En la Figura 21 se muestran todos los datos ya calibrados para su interpretación.

Figura 19. Calibración de datos en Tosmana



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Tabla de la verdad

Truth Table:

v1: Estinn v2: Gestoon  
v3: gestpro v4: estrorg  
v5: condeat

O: innpro id: CASOS

v1	v2	v3	v4	v5	O	id
1	1	1	1	1	C	Sofelligence(1), Linnet(0)
2	1	1	2	2	1	Desiteq
2	2	2	2	1	1	Pronetcom, ARRGOs

Created with Tosmana Version 1.61

Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Datos calibrados en Tosmana

	Estinn	Gestoon	gestpro	estrorg	condeat	innpro	innSer	inncom
CASOS	(3, 0)(6, 1)(9, 2)	(3, 0)(6, 1)(9, 2)	(3, 0)(6, 1)(9, 2)	(3, 0)(6, 1)(9, 2)	(3, 0)(6, 1)(9, 2)			
Pronetcom	1.667 (8)	1.333 (7)	1.667 (8)	1.667 (8)	1 (5)	1	1	1
Sofelligence	0.667 (5)	0.667 (5)	0.333 (4)	0.667 (5)	1 (5)	1	1	0
Desiteq	1.333 (7)	1 (6)	1 (6)	1.333 (7)	1.667 (8)	1	0	1
Linnet	0.667 (5)	0.667 (5)	0.333 (4)	0.667 (5)	1 (5)	0	1	0
ARRGOs	1.333 (7)	1.333 (7)	1.667 (8)	1.667 (8)	1 (5)	1	1	1

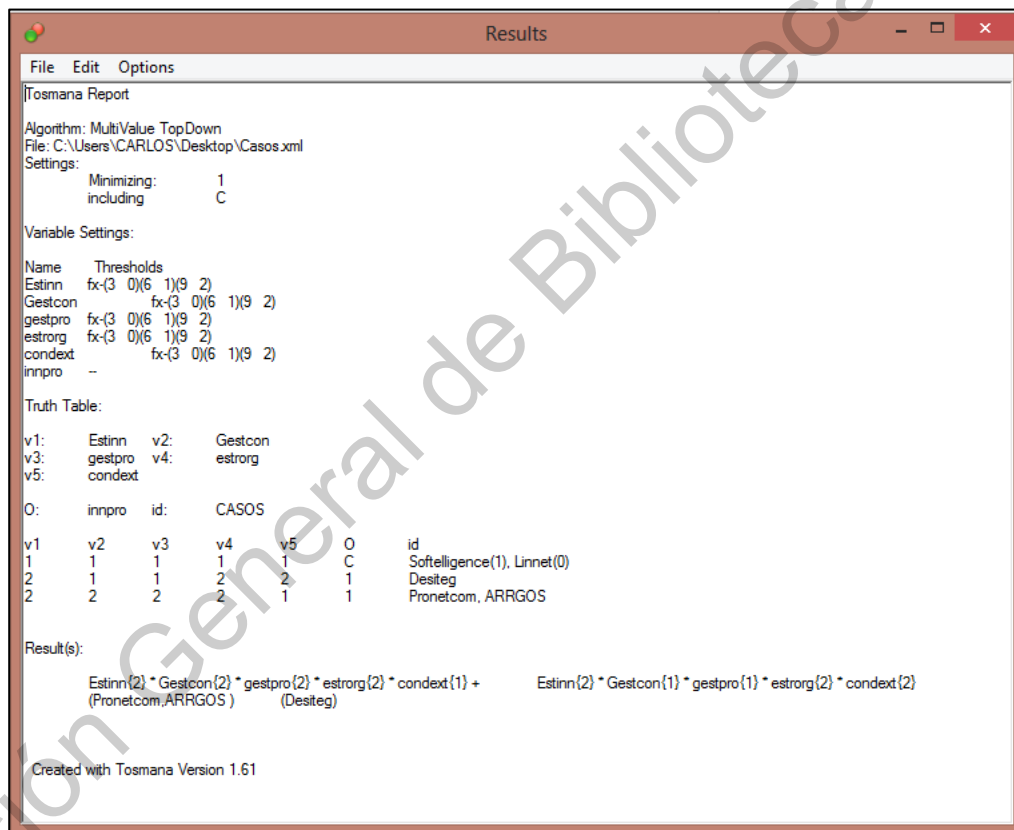
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2.1. Variables de innovación y su relación con la innovación de producto

Para analizar las variables de innovación y como impactan en la innovación de producto se utilizaron los valores anteriormente codificados para las variables de innovación, como el tipo de innovación de producto solo se buscaba saber si se

encontraba o no presente se utilizaron los valores 0 cuando no estaba presente y 1 cuando se encontraba presente, es importante aclarar que en el caso de las empresas analizadas la innovación de producto se presentó en todas las empresas a excepción de Linnet, que fue la empresa que no presentó innovación de producto en los últimos 3 años. En la Figura 22 se muestran los resultados con respecto a la innovación de producto.

Figura 22. Resultados de innovación de producto



Fuente: Elaboración propia.

Las formulas resultantes fueron las siguientes:

- Fórmula 1:

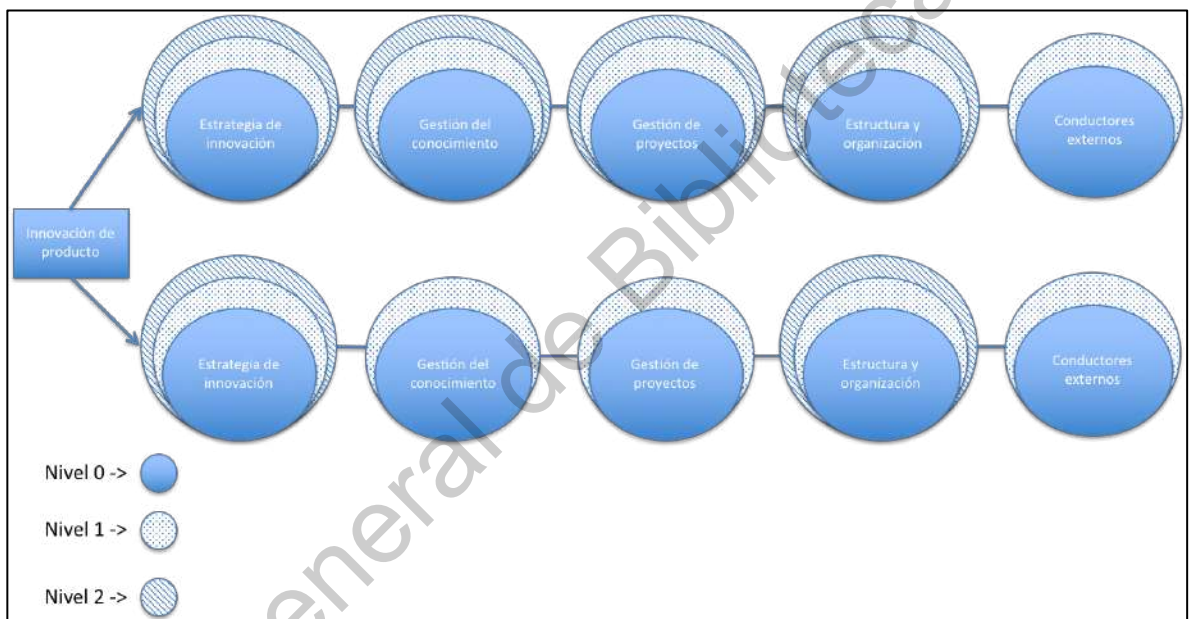
Estrategia de innovación (2) \* Gestión de conocimiento (2) \* Gestión de proyectos (2) Estructura y Organización (2) \* Conductores externos (1)

- Fórmula 2:

Estrategia de innovación (2) \* Gestión de conocimiento (1) \* Gestión de proyectos (1) Estructura y Organización (2) \* Conductores externos (2)

En la Figura 23, se muestra de manera gráfica los dos caminos que resultan de la formulas para innovación de producto.

Figura 23. Innovación de producto



Fuente: Elaboración propia

Ambas fórmulas respaldan el trabajo Adams et al. (2006), ya que las cinco variables propuestas por estos autores necesitan estar presentes forzosamente para que haya una innovación de producto. Sin embargo no todas las variables deben de estar presentes en el mismo grado. En la fórmula 1 se muestra que para que exista innovación de producto las variables de estrategia de innovación, gestión del conocimiento, gestión de proyectos y estructura y organización deben de estar presentes en un grado alto, mientras que los conductores externos deben de estar presentes pero en un grado intermedio. Esto nos indica que en las

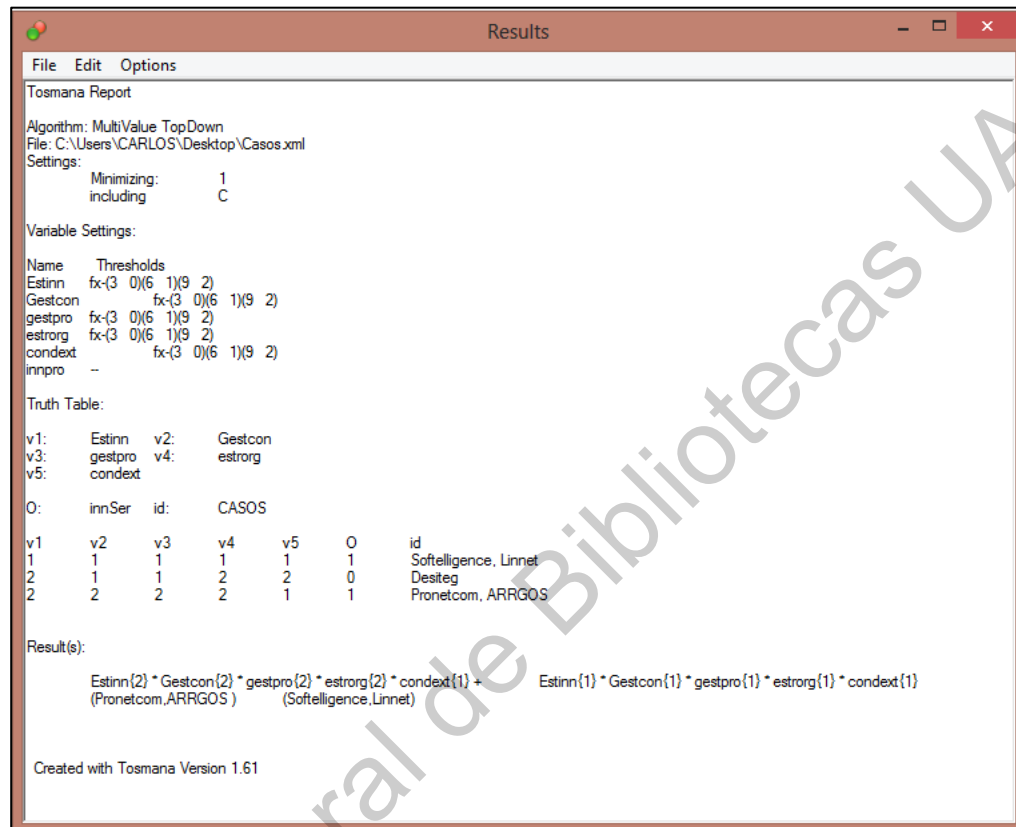
empresas analizadas el proceso de innovación puede darse mayormente dentro de la organización, sin embargo debe de contar en cierta medida con alianzas externas a la organización.

En la fórmula 2 como ya se mencionó antes es forzoso que las cinco variables se encuentren presentes, no obstante, al contrario de la fórmula 1 para que exista innovación de producto la variable de gestión de conocimiento y la de gestión de proyectos deben de estar presentes pero en un grado intermedio, en cambio la variable de conductores externos debe de estar presente en un grado alto, esto se traduce en que dentro de las empresas estudiadas cuando no se tenía un grado alto de gestión del conocimiento ni de gestión de proyectos, los conductores externos tomaban un rol importante dentro de la innovación de producto, lo que significa que algunas actividades de innovación se pueden delegar a participantes externos.

#### **4.2.2.2. Variables de innovación y su relación con la innovación de proceso**

Para la variable de innovación de proceso al igual que en la variable de innovación de producto solo se busco si las empresas analizadas contaban o no con este tipo de innovación, por lo que se utilizaron nuevamente valores binarios, 0 sino se contaba con este tipo de innovación y 1 si se contaba, en el caso de la innovación de proceso todas las empresas estudiadas contaban con al menos una innovación de proceso en los últimos tres años menos Desiteg. En la Figura 24 se muestran los resultados de las variables de innovación con respecto a la innovación de proceso.

Figura 24. Resultados de innovación de proceso



Fuente: Elaboración propia.

Las fórmulas resultantes fueron las siguientes:

- Fórmula 1:

Estrategia de innovación (2) \* Gestión de conocimiento (2) \* Gestión de proyectos (2) Estructura y Organización (2) \* Conductores externos (1)

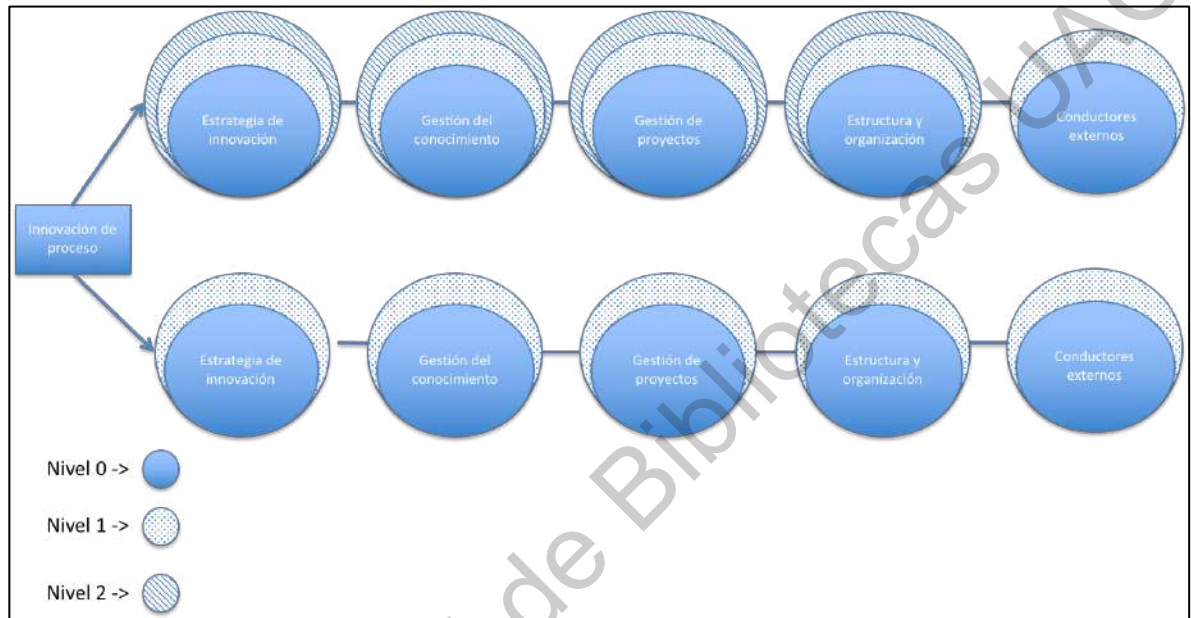
- Fórmula 2:

Estrategia de innovación (1) \* Gestión de conocimiento (1) \* Gestión de proyectos (1) Estructura y Organización (1) \* Conductores externos (1)



En la Figura 25, se muestra de manera gráfica los dos caminos que resultan de la formulas para innovación de proceso.

Figura 25. Innovación de proceso



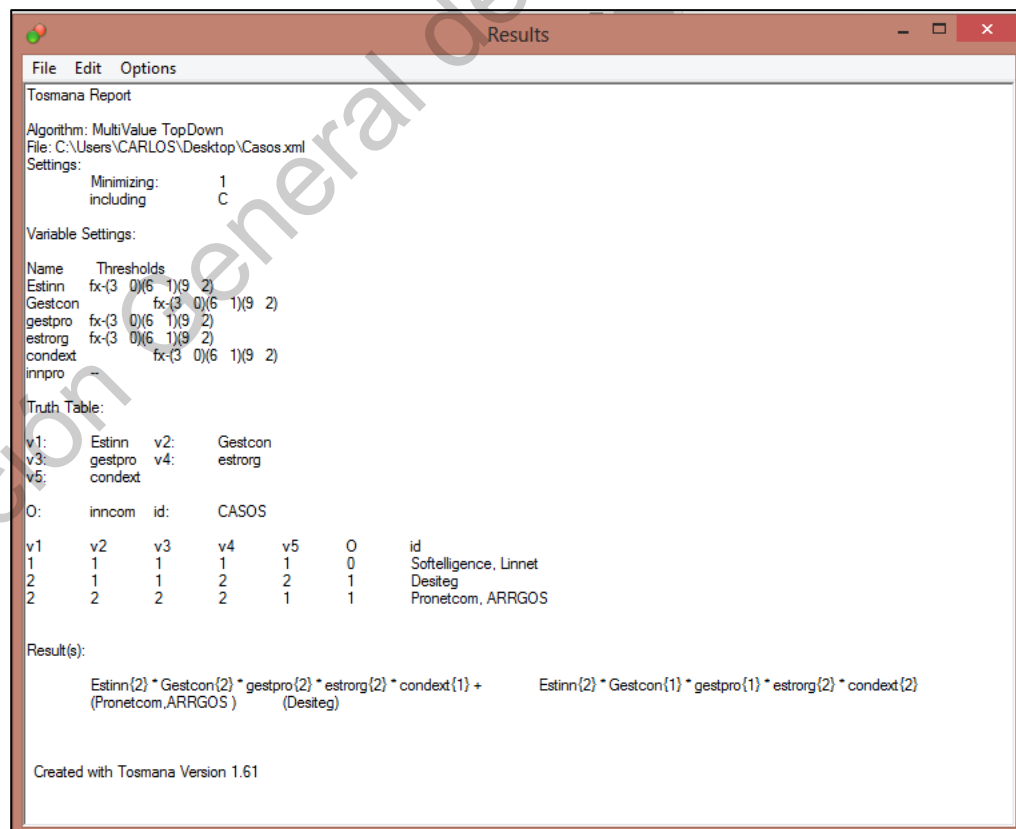
Fuente: Elaboración propia

De igual manera que en la innovación de producto, para la innovación de proceso es necesario que estén presentes las cinco variables. La fórmula 1 nos muestra que para que exista innovación de proceso es necesario que las variables de estrategia de innovación, gestión del conocimiento, gestión de proyectos y estructura y organización deben de estar presentes en un grado alto, mientras que los conductores externos deben de estar presentes pero en un grado intermedio. La fórmula 2 nos indica nuevamente que las cinco variables deben de estar presentes, sin embargo en las empresas estudiadas fue suficiente que las variables estuvieran presentes en un grado intermedio. Al trabajar con álgebra Booleana en este caso en particular se puede concluir que para que exista innovación de proceso basta con que las variables estén presentes en un grado intermedio y no necesariamente alto.

#### 4.2.2.2. Variables de innovación y su relación con la innovación de comercialización

En el caso de las empresas estudiadas, la innovación de comercialización fue el tipo de innovación que menos se dio, solo tres de las cinco empresas analizadas presentó este tipo de innovación, de igual forma que los dos tipos de innovación analizados anteriormente, para la innovación en comercialización únicamente se busco si la empresa contaba con ésta o no, por lo tanto los valores asignado fueron nuevamente binarios, 0 si no se contaba con este tipo de innovación y 1 si se contaba con este tipo de innovación. En la Figura 26 se muestran los resultados de las variables de innovación con respecto a la innovación en comercialización.

Figura 26. Resultados de innovación de comercialización



Fuente: Elaboración propia

Las formulas resultantes fueron las siguientes:

- Fórmula 1:

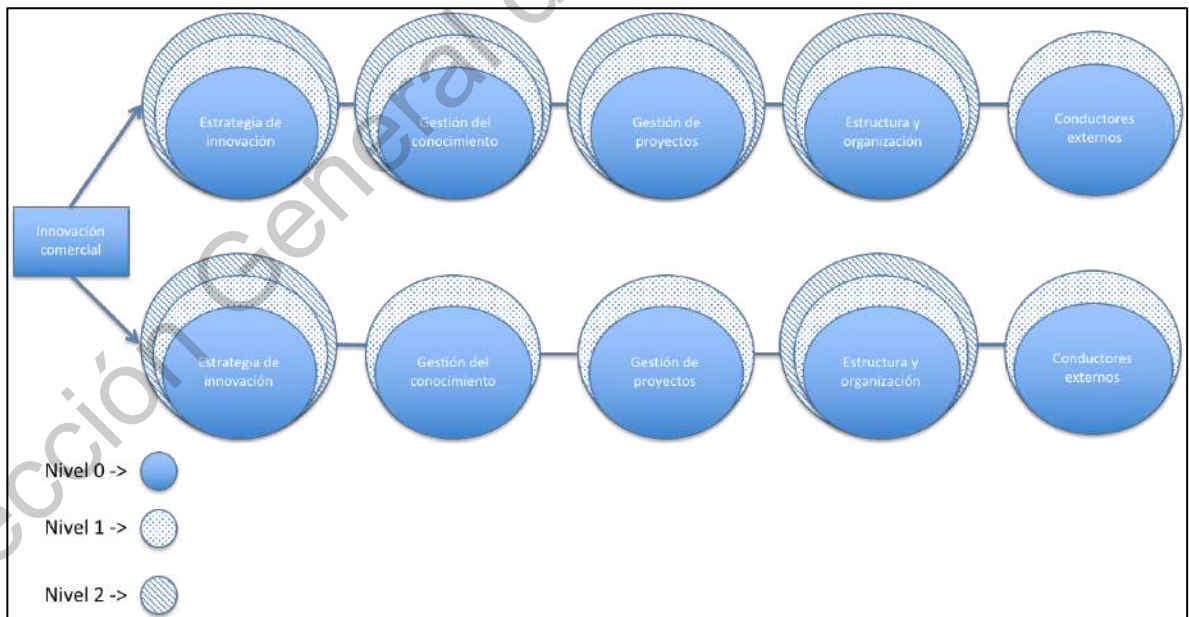
Estrategia de innovación (2) \* Gestión de conocimiento (2) \* Gestión de proyectos (2) Estructura y Organización (2) \* Conductores externos (1)

- Fórmula 2:

Estrategia de innovación (2) \* Gestión de conocimiento (1) \* Gestión de proyectos (1) Estructura y Organización (2) \* Conductores externos (2)

En la Figura 27, se muestra de manera gráfica los dos caminos que resultan de la formulas para innovación en comercialización.

Figura 27. Innovación en comercialización



Fuente: Elaboración propia.

Para que dentro de una empresa de desarrollo de software se de una innovación de comercialización es necesario que existan las cinco variables pero en diferente grado. La fórmula 1 muestra que para este tipo de innovación se necesita que las variables de estrategia de innovación, gestión del conocimiento, gestión de proyectos y estructura y organización se encuentren en un grado alto, mientras que los conductores externos se deben de encontrar aunque sea en un grado intermedio. Tanto las fórmulas encontradas en la innovación de producto como en la innovación en comercialización presentan los mismos grados en cada una de las variables, lo que supone que dentro de las empresas analizadas aquellas empresas que tienen las variables y el grado suficiente de estas para desarrollar una innovación de producto, tendrían las condiciones necesarias para poder realizar una innovación de comercialización.

#### **4.3. Discusión de los resultados**

Dentro del entorno dinámico en el que están inmersas las empresas, es un imperativo que estas tengan que innovar para poder sobrevivir, es por esta razón que la cuantificación, evaluación, el benchmarking y la práctica de la innovación es un tema significativo y complejo para muchas organizaciones contemporáneas. El desafío al que se enfrentan las empresas y los académicos que estudian el fenómeno de la innovación es medir los procesos complejos que influyen en la capacidad de innovación de la organización, para que puedan gestionarse de manera óptima. Sin embargo debido a la complejidad que existe al momento de tratar de medir la innovación, la mayoría de las organizaciones tienden a enfocarse solo en la medición de entradas y salidas de innovación en términos de gasto, velocidad de comercialización y cantidad de nuevos productos, e ignoran los procesos intermedios (Cordero, 1990).

En la literatura algunos modelos existentes buscan medir los procesos de innovación de una manera cuantitativa, por ejemplo Edison, bin Ali, y Torkar (2013), McAdam, Moffet, y Shevlin (2010) y Govindarajan y Kopalle (2006); sin

embargo, estos modelos vuelven a tener la característica de medir las entradas y salidas de estos procesos, por lo que se deja afuera situaciones de percepción que son igual de importantes que las características cuantitativas.

Es por lo anterior que en la presente investigación se buscó analizar de manera cualitativa los procesos que intervienen en la innovación. Se decidió dirigir el estudio a las PYMES de desarrollo de software especializado por varias razones, primero porque las PYMES son el mayor motor productivo de México (Masilo & Aguirre, 2017), en segundo lugar porque la industria del desarrollo de software es una industria que se preocupa por innovar constantemente (Munir, Wnuk, & Runeson, 2016) y por último, esta industria es una de los ejes estratégicos para el crecimiento de México (CONACYT, 2014).

Para abordar la metodología desarrollada, se tuvo que buscar entre un gran número de modelos que miden la innovación en las empresas, el modelo elegido fue el de Adams et al. (2006) ya que para llegar a este modelo se hace una revisión literaria exhaustiva de 19 variables que logran sintetizarlas efectivamente en cinco variables únicamente.

Con la metodología de innovación planteada en este estudio, se busca que las organizaciones puedan realizar una evaluación de la actividad de gestión de la innovación, identificar brechas, debilidades o deficiencias, y también su potencial de mejora a través de los grados de las variables. Además, se espera que las organizaciones que apliquen el marco sean capaces de descubrir áreas donde la innovación solo se adopta nominalmente en sus procesos e identificar áreas donde la atención y los recursos puedan enfocarse. La principal aportación de la investigación realizada es que mientras Adams et al. (2006) hablan de que las variables mencionadas deben de estar presentes para poder innovar, la presente investigación estudia en que grado deben de estar presentes estas variables dentro de las organizaciones, como ya se explicó anteriormente para poder innovar ya sea en producto, proceso o en comercialización es necesario que las cinco variables estén presente, sin embargo, no es necesario que las

organizaciones desarrollen las cinco variables a su máximo potencial para poder tener procesos innovadores.

Además de que las variables no deben de estar desarrolladas a su máximo potencial, también se descubrieron diferentes rutas que las empresas pueden seguir para innovar, esto se traduce en que si una empresa no cuenta con una variable desarrollada al máximo, puede suplir esas carencias utilizando otra variable que tenga mas desarrollada, de esta forma y de acuerdo con Mahdi (2003) los procesos de innovación no deben de ser únicos y genéricos para las organizaciones. Hallazgos como que una empresa puede tener innovación de proceso desarrollando las cinco variables a niveles medios o altos respaldan la afirmación anterior.

Otro de los resultados importantes que se derivaron de la presente investigación, es que dentro de las PYMES de desarrollo de software estudiadas, la variable de conductores externos no tiene que estar forzosamente desarrollada a su máxima capacidad, este hallazgo se contrapone con el modelo de innovación de la Quinta Generación (Chesbrough, 2010) en donde se habla de la innovación abierta como pilar fundamental de la innovación, aunque en los resultados se muestra que los conductores externos deben de estar presentes forzosamente para que exista innovación, existen otras variables mas importantes dentro de las organizaciones estudiadas.

Dentro del estudio realizado, la variable que toma más relevancia dentro de las empresas analizadas es la de estrategia de innovación. Para que exista innovación ya sea de producto o en comercialización, es necesario que esta variable esté presente en un grado alto, esto significa que de acuerdo a Dodgson et al. (2008) las empresas deben de empatar los objetivos globales con los objetivos de innovación, deben de poseer activos preferenciales y seguros para los procesos de innovación, y deben de identificar aquellas actividades que guían y permiten que los recursos para la innovación sean evaluados, configurados y reconfigurados. Estos postulados están directamente ligados con la teoría de las capacidades dinámicas (Teece et al., 1997), en donde se asegura que para que

una empresa pueda sobrevivir al entorno dinámico es fundamental que construyan, integren y reconfiguren constantemente sus recursos.

Con respecto a la Gestión del Conocimiento la variable debe de estar presente forzosamente para que pueda existir innovación de producto, proceso y comercialización, sin embargo para todos estos tipos de innovación existen caminos en donde la variable no debe de ser desarrollada a su más alto grado, esto concuerda con lo que expone Yew Wong y Aspinwall (2004) en cuyo trabajo concluyen que la gestión de conocimiento es un proceso informal, en donde el conocimiento tiende a estar en los dueños y gerentes de las empresas; en todas las empresas analizadas los encuestados acordaron que los dueños de las empresas eran los encargados de liderar y supervisar el proyecto. Por otra parte también se observó que la empresa realiza sus procesos de creación y adquisición del conocimiento sin ayuda de agentes externos, lo que reafirma las conclusiones del trabajo de Hutchinson y Quintas (2008) en donde se menciona que en cuestión de gestión del conocimiento las PYMES pueden funcionar como un ente aislado, en donde la mayoría de la información no entra ni sale de la organización, por lo que la preparación y formación de los miembros de la organización de vuelve un factor clave.

De igual forma que la gestión del conocimiento, la gestión de proyectos debe de encontrarse presente para poder innovar, no obstante existen caminos en cada tipo de innovación en donde esta capacidad no debe de estar desarrollada a su más alto grado. El que las empresas estudiadas no tengan que desarrollar forzosamente la variable de gestión de proyectos a su mas alto nivel puede tener sus ventajas y desventajas, por un lado tal como lo asegura Edwards et al. (2001), el no tener procesos o métodos formales de gestión de proyectos, le da a las PYMES una flexibilidad de las cuales carecen las empresas grandes, lo que les permite adaptarse de una manera más rápida. También se reafirma lo descrito por Murphy y Ledwith (2007) que sostienen que las PYMES tienen un uso limitado de métodos y procesos de gestión de proyectos y esto se debe a que no se percibe un beneficio claro al momento de innovar, de las empresas analizadas únicamente

dos de ellas tenían la variable de gestión de proyectos desarrolladas a su más alto nivel, las tres restantes la desarrollaron a un rango medio, sin embargo, esto no impidió que estas empresas pudieran tener innovaciones. El que las empresas analizadas no tuvieran que desarrollar forzosamente esta variable a su más alto nivel genera una contraposición con lo dicho por Rodney Turner et al. (2009) en donde se argumenta que en empresas de alto nivel tecnológico como podrían ser las de desarrollo de software especializado es necesario que se sigan procesos altamente estructurados de gestión de proyectos.

En lo referente a la estructura y organización se pudo observar que esta variable toma relevancia al momento de innovar, de los seis caminos encontrados para los tres tipos de innovación estudiados, en cinco de ellos era necesario tener la variable de estructura y organización desarrollada al máximo, únicamente en la innovación de proceso existe un camino en donde esta variable no debe de estar desarrollada a su nivel más alto. Las preguntas que se realizaron con respecto a esta variable, buscaban determinar si las empresas estudiadas tenían las estructuras y organizaciones propuestas en la literatura para poder innovar. El tener que desarrollar estas variables a un alto grado implica lo propuesto por Damanpour (1991), en donde se argumenta que una empresa para poder innovar debe de tener estructuras flexibles, una buena comunicación interna y tener especialistas. De igual manera se demostró que para innovar se debe de estimular la creatividad dentro de la organización y que la responsabilidad de un nuevo proyecto debe de ser compartida, lo que reafirma lo descrito por Claver et al. (1998).

La presente investigación logra cumplir con el objetivo general de esta, que es proponer una metodología de gestión de la innovación que sirva a las PYMES de desarrollo de software especializado a estructurar sus procesos de innovación de producto, innovación de procesos e innovación comercial; con el análisis QCA se lograron encontrar diversas maneras en las que las pymes pueden estructurar sus variables y en que grado tienen que desarrollar estas mismas. De igual forma se determinó que para que existan procesos de innovación de productos, servicio



y comercialización es necesario que estén presentes las cinco variables estudiadas aunque no todas a los mismos niveles.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

La medición de los procesos de la gestión de la innovación es una disciplina crítica tanto para académicos como para profesionales. La capacidad de las organizaciones para innovar está determinada por múltiples factores que se relacionan tanto con su propia organización interna como con su entorno de mercado; la tarea de generar y luego convertir ideas en productos utilizables y comercializables requiere altos niveles de coordinación e integración internacional.

Este trabajo comienza con un análisis de las metodologías y/o modelos de innovación, sin embargo estas metodologías no pueden ser genéricas entre todas las empresas debido al sector en donde se desenvuelve y tamaño de estas. Para poder desarrollar las metodologías o caminos propuestos en este trabajo para innovar, se realizó una búsqueda de las diferentes propuestas para poder medir la innovación, lo que se encontró es que existe un número relativamente pequeño de estudios empíricos de medición en la práctica; la medición de la gestión de la innovación parece llevarse a cabo con poca frecuencia, de manera *ad hoc*, y se basa en modelos cualitativos, desequilibrados o poco especificados de la gestión de la innovación, esto sugiere que una gran parte de la conceptualización contemporánea del fenómeno de gestión de la innovación se pasa por alto en las prácticas de medición de los profesionales y, en consecuencia, no se aprovechan las oportunidades para una gestión más eficiente y efectiva del proceso de innovación. Algunas posibles razones para este fenómeno son: falta de comunicación académica adecuada, inconsistencia, inaccesibilidad y complejidad de las medidas y síntesis, lo que no permite a las organizaciones acceder a este conocimiento.

Después de una revisión y síntesis de la literatura, el presente trabajo toma el modelo de Adams et al. (2006) en donde proponen una conceptualización de cinco dimensiones del fenómeno de gestión de la innovación, que se aplicó a las PYMES dedicada al desarrollo de software especializado. Mediante la aplicación de este marco al propio contexto particular de este tipo de empresas, se pudo

realizar una evaluación de su propia actividad de gestión de la innovación, identificar brechas, debilidades o deficiencias, y también un potencial de mejora de acuerdo al grado en como desarrollan las variables propuestas por el modelo. Además, se espera que las organizaciones que apliquen el marco sean capaces de descubrir áreas donde la innovación solo se adopta nominalmente en sus procesos e identificar áreas donde la atención y los recursos puedan enfocarse.

Desde la perspectiva de su gestión, ya no es suficiente tratar la innovación como un proceso lineal donde los recursos se canalizan en un extremo, del cual emerge un nuevo producto o proceso. Las metodologías presentadas en este trabajo muestran una amplitud y variedad de elementos de gestión de la innovación que idealmente deben medirse y en que grado deben desarrollarse, lo que da un número de combinaciones con los que pueden trabajar las organizaciones. Se han realizado varios estudios que han investigado las limitaciones de varios enfoques de medición (Werner y Souder 1997), y de medidas específicas (Trajtenberg 1990) en relación con la práctica de la innovación. La elección de una medida de medición de I + D adecuada depende de las necesidades del usuario en términos de exhaustividad de la medición, tipo de I + D que se mide, datos disponibles y cantidad de esfuerzo que el usuario puede permitirse asignar al ejercicio. Sin embargo, la cita común en varios documentos de las medidas señaladas en el marco de gestión de la innovación presentado aquí sugiere que un conjunto básico de medidas de gestión de la innovación está implícitamente presente en la literatura, a pesar de que pueden estar fragmentadas en apariencia y presentación.

Al utilizar el marco de gestión de la innovación del presente trabajo, la investigación tiene como objetivo poner de manifiesto problemas en los procesos de innovación e identificar las brechas de investigaciones relevantes. Lo que aporta este trabajo de manera práctica es que la metodología propuesta sirva para que las organizaciones puedan tener un conjunto equilibrado de áreas que deben medirse para obtener una idea de la capacidad holística para gestionar la innovación. Se ha encontrado que los enfoques multidimensionales para la

medición en otras áreas de la administración son una mejora en medidas unidimensionales simples y son capaces de capturar aspectos de creación de valor tanto a corto como a largo plazo en la empresa, lo mismo aplica para los procesos de innovación (Phelps, 2004).

El presente trabajo da una metodología cualitativa para que las empresas puedan gestionar sus procesos de innovación para que actúe como marco de un análisis de los procesos equilibrados. El modelo cualitativo aquí presentado sirve para captar la percepción de los miembros de la organización con respecto a los procesos de innovación, este tipo de métodos que miden la percepción de los procesos y no las entradas y salidas de estos procesos, son escasos en la literatura. Sin embargo, en varias de las variables, se han identificado brechas de medición. Estas brechas son de dos tipos: brechas de validez y brechas de omisión. Las brechas de validez surgen cuando no hay pruebas suficientes de que las medidas propuestas realmente capturen los impulsores o los resultados de la gestión de la innovación, no hay evidencia de que las percepciones subjetivas de las prácticas de gestión de la innovación propuestas se relacionen realmente con el desempeño de la gestión de la innovación, sin embargo este trabajo es un acercamiento a las prácticas de las empresas que pudiera ser complementado con un método cuantitativo en trabajos posteriores.

Las brechas de omisión ocurren cuando la importancia de un aspecto de la gestión de la innovación está respaldada en la literatura, pero faltan medidas para este aspecto, en este caso como ya se mencionó, la gran mayoría de las medidas son cuantitativas, sin embargo, se tuvieron que operacionalizar algunas variables para poder hacerlas cualitativas. Las brechas de omisión prevalecen particularmente en los elementos de la gestión de la innovación, como la gestión del conocimiento, la estrategia de innovación y la gestión de proyectos, que no figuran con fuerza en la literatura sobre innovación, sino que pertenecen a otras áreas. Otra área tradicionalmente a la que no se le da mucho énfasis en esta literatura es la estructura y organización, que, afortunadamente, se trata mejor con la literatura sobre el comportamiento organizacional, donde se han desarrollado

varias medidas. Gran parte del estado actual de la práctica de medición se remonta al enfoque inicial de producción, I + D y desarrollo de nuevos productos de la línea de disciplina. Si bien la innovación de productos es indudablemente importante, es solo una dimensión de la agenda de innovación de una organización. Las innovaciones de comercialización y de procesos también se reconocen como críticas para la competitividad, pero estas perspectivas no se representan adecuadamente en términos de medición. Para tratar con estos problemas, la investigación se basó en primer lugar en una revisión exhaustiva de la literatura; los métodos y variables empleadas son extraídos de la literatura y no son propuestas o invenciones del investigador y se trató de que las variables realmente se utilizaran como una herramienta de gestión y no solo como una definición abstracta. En ausencia de un marco integral para la medición de la gestión de la innovación, las organizaciones inevitablemente recurren a métricas *ad hoc* y parciales, lo que puede fomentar la práctica derrochadora (por ejemplo, medir la capacidad de gestión de la innovación de acuerdo con el gasto anual en I + D). Con el presente trabajo, se espera que el marco construido en este documento sea útil en la construcción de medidas integrales de gestión de la innovación.

## REFERENCIAS

- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology review*, 80(7), 40-47.
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21-47. doi:10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136. doi:10.2307/3250961
- Andreu, R., & Ciborra, C. U. (2009). Organizational Learning and Core Capabilities Development: The Role of IT *Bricolage*, *Care and Information: Claudio Ciborra's Legacy in Information Systems Research* (pp. 189-205). London: Palgrave Macmillan UK.
- Ansoff, H. I. (1965). *Corporate Strategy: Business Policy for Growth and Expansion*: McGraw-Hill.
- Arana, D. (2018). Pymes mexicanas, un panorama para 2018. *Forbes México*. Retrieved from Forbes México website: <https://www.forbes.com.mx/pymes-mexicanas-un-panorama-para-2018/>
- Aranda Gutiérrez, H., Rebolledo, J. L. S., Ibarra, R. C., & Henneberry, D. (2008). GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN PYMES AGROINDUSTRIALES CHIHUAHUENSES23, 681-696. Retrieved from <http://ageconsearch.umn.edu/record/45847/files/ArandaUAch%20%202.pdf>
- Ashton, W. B., & Stacey, G. S. (1995). Technical intelligence in business: understanding technology threats and opportunities. *International Journal of Technology Management*, 10(1), 79-104.
- Augusto, M., & Coelho, F. (2009). Market orientation and new-to-the-world products: Exploring the moderating effects of innovativeness, competitive strength, and environmental forces. *Industrial Marketing Management*, 38(1), 94-108. doi:<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2007.09.007>
- Balmaseda, E. M. V., Elguezabal, I. Z., & Clemente, G. I. (2007). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*. Paper presented at the Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1). doi:10.1177/014920639101700108
- Barquero, A. (1999). Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno. *Pirámide, Madrid*.
- Bhalla, S. K. (1987). *The effective management of technology: a challenge for corporations*: Battelle Press Ohio.
- Biachi, G. G., & Guijarro, A. M. (2010). El apoyo a la innovación de la pyme en México. Un estudio exploratorio. *Investigación y Ciencia*, 18(47), 21-30.

- Birkinshaw, J., & Gupta, K. (2013). Clarifying the distinctive contribution of ambidexterity to the field of organization studies. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 287-298.
- Bixler, C. H. (2002). Applying the four pillars of knowledge management. *Km World*, 11(1), 10-20.
- Bougrain, F., & Haudeville, B. (2002). Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*, 31(5), 735-747. doi:[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00144-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00144-5)
- Brown, J. W., & Utterback, J. M. (1985). Uncertainty and Technical Communication Patterns. *Management Science*, 31(3), 301-311. doi:10.1287/mnsc.31.3.301
- Burgelman, R. A., Maidique, M. A., & Wheelwright, S. C. (1996). *Strategic management of technology and innovation* (Vol. 2): Irwin Chicago.
- Büschgens, T., Bausch, A., & Balkin, D. B. (2013). Organizational Culture and Innovation: A Meta-Analytic Review. *Journal of Product Innovation Management*, 30(4), 763-781. doi:10.1111/jpim.12021
- Cabrera, D., Colosi, L., & Lobdell, C. (2008). Systems thinking. *Evaluation and Program Planning*, 31(3), 299-310. doi:<https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2007.12.001>
- Camarillo, G. (1997). Confiabilidad y validez en estudios cualitativos. *Educación y ciencia*, 1(15), 77-82.
- Carlson, W. B. (2003). *Innovation as a social process: Elihu Thomson and the rise of General Electric*: Cambridge University Press.
- Carlsson, S. A., El Sawy, O., Eriksson, I. V., & Raven, A. (1996). *Gaining Competitive Advantage Through Shared Knowledge Creation: In Search of a New Design Theory for Strategic Information Systems*. Paper presented at the ECIS.
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 1(1), 3-7.
- Castells, P. E., & Pasola, J. V. (2003). Tecnología e innovación en la empresa. *Universidad Politécnica de Cataluña. Ediciones UPC: Barcelona, España*.
- Castillo, E., & Vásquez, M. L. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia médica*, 34(3), 164-167.
- Chandler, G. N., Keller, C., & Lyon, D. W. (2000). Unraveling the determinants and consequences of an innovation-supportive organizational culture. *Entrepreneurship theory and practice*, 25(1), 59-76.
- Chesbrough, H. (2003). The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property. *California Management Review*, 45(3), 33-58. doi:10.1177/000812560304500301
- Chesbrough, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, 43(2), 354-363. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>
- Chiesa, V., Coughlan, P., & Voss, C. A. (1996). Development of a technical innovation audit. *Journal of Product Innovation Management: an international publication of the product development & management association*, 13(2), 105-136.
- Christensen, T. J., & Snyder, J. (1997). Progressive Research on Degenerate Alliances. *American Political Science Review*, 91(4), 919-922. doi:10.2307/2952174

- Claver, E., Llopis, J., Garcia, D., & Molina, H. (1998). Organizational culture for innovation and new technological behavior. *The Journal of High Technology Management Research*, 9(1), 55-68.
- CONACYT. (2014). Esquema de marco estratégico de software especializado. México
- Connell, J. E., & Witt, J. C. (2004). APPLICATIONS OF COMPUTER-BASED INSTRUCTION: USING SPECIALIZED SOFTWARE TO AID LETTER-NAME AND LETTER-SOUND RECOGNITION. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(1), 67-71. doi:10.1901/jaba.2004.37-67
- Cooper, R., Edgett, S., & Kleinschmidt, E. (2001). Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. *R&D Management*, 31(4), 361-380. doi:10.1111/1467-9310.00225
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2004). Benchmarking Best NPD Practices—I. *Research-Technology Management*, 47(1), 31-43. doi:10.1080/08956308.2004.11671606
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1995). Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 12(5), 374-391. doi:10.1111/1540-5885.1250374
- Cordero, R. (1990). The measurement of innovation performance in the firm: an overview. *Research Policy*, 19(2), 185-192.
- Cormican, K., & O'Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), 819-829. doi:[https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00013-0)
- Courtney, H., Kirkland, J., & Viguerie, P. (1997). Strategy under uncertainty. *Harvard Business Review*, 75(6), 67-79.
- Culkin, N., & Smith, D. (2000). An emotional business: a guide to understanding the motivations of small business decision takers. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 3(3), 145-157. doi:10.1108/13522750010333898
- Daft, R. L. (1978). A dual-core model of organizational innovation. *Academy of Management Journal*, 21(2), 193-210.
- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699-709. doi:<https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.013>
- Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta-Analysis Of Effects Of Determinants and Moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590. doi:10.5465/256406
- Damanpour, F., & Gopalakrishnan, S. (1998). Theories of organizational structure and innovation adoption: the role of environmental change. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15(1), 1-24. doi:[https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(97\)00029-5](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(97)00029-5)
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095-1121. doi:10.1002/smj.275
- Danneels, E. (2008). Organizational antecedents of second-order competences. *Strategic Management Journal*, 29(5), 519-543.



- De Man, A.-P., & Duysters, G. (2005). Collaboration and innovation: a review of the effects of mergers, acquisitions and alliances on innovation. *Technovation*, 25(12), 1377-1387.
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. *Management Science*, 32(11), 1422-1433. doi:10.1287/mnsc.32.11.1422
- Di Tommaso, M. R., & Dubbini, S. (2000). *Towards a theory of the small firm: theoretical aspects and some policy implications*: United Nations Publications.
- Dini, M., Stumpo, G., & Italiana, I. C. (2011). Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina.
- Dobni, C. B. (2008). Measuring innovation culture in organizations: The development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, 11(4), 539-559. doi:doi:10.1108/14601060810911156
- Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. (2008). *The Management Of Technological Innovation*: Oxford University Press.
- Dodgson, M., & Hinze, S. (2000). Indicators Used to Measure the Innovation Process: Defects and Possible Remedies. *Research Evaluation*, 8(2), 101-114.
- Drucker, P. F. (2002). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 80, 95-104.
- Durst, S., & Runar Edvardsson, I. (2012). Knowledge management in SMEs: a literature review. *Journal of Knowledge Management*, 16(6), 879-903. doi:10.1108/13673271211276173
- Dusa, A. (2019). *QCA with R: A Comprehensive Resource*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Edison, H., bin Ali, N., & Torkar, R. (2013). Towards innovation measurement in the software industry. *Journal of Systems and Software*, 86(5), 1390-1407. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.01.013>
- Edwards, T., Delbridge, R., & Munday, M. (2001). Linking Innovative Potential to SME Performance: An Assessment of Enterprises in Industrial South Wales. Paper for 41st European Regional Science Association Meeting, Zagreb, Croatia, August 2001.
- Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management*, 39(4), 311-316. doi:10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x
- Ettlie, J. E., Bridges, W. P., & O'keefe, R. D. (1984). Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation. *Management Science*, 30(6), 682-695.
- Fons-Boronat, J. M., & De la Torre, J. M. (1992). *Gestión de la innovación*: Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.
- Foro\_Consultivo\_Científico\_y\_Tecnológico. (2016). *Hacia una Política de Estado*.
- Freeman, C. (1989). *Technology policy and economic performance*: Pinter Publishers Great Britain.

- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation*: Psychology Press.
- Freeman, C., & Soete, L. (2009). Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy*, 38(4), 583-589. doi:<https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.018>
- Frishammar, J., & Åke Hörte, S. (2005). Managing External Information in Manufacturing Firms: The Impact on Innovation Performance\*. *Journal of Product Innovation Management*, 22(3), 251-266. doi:10.1111/j.0737-6782.2005.00121.x
- Gallegos, R. G., Carlos; Ramírez, Pavel. (2014). *Los emprendedores de TIC en México*. Retrieved from México: [https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/05/20140507\\_Los\\_Emprendedores\\_de\\_TIC\\_en\\_Mexico.pdf](https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/05/20140507_Los_Emprendedores_de_TIC_en_Mexico.pdf)
- Garcia, R., & Calantone, R. (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *Journal of Product Innovation Management*, 19(2), 110-132. doi:10.1111/1540-5885.1920110
- Gartzke, E., & Li, Q. (2003). Measure for Measure: Concept Operationalization and the Trade Interdependence-Conflict Debate. *Journal of Peace Research*, 40(5), 553-571. doi:10.1177/00223433030405004
- Gemünden, H. G., Salomo, S., & Krieger, A. (2005). The influence of project autonomy on project success. *International Journal of Project Management*, 23(5), 366-373. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.03.004>
- Gibson, C. B., & Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of Management Journal*, 47(2), 209-226.
- González, S. (2019). Destinará SE 350 mil millones de pesos a industria del Software. *La Jornada*.
- Govindarajan, V., & Kopalle, P. K. (2006). Disruptiveness of innovations: measurement and an assessment of reliability and validity. *Strategic Management Journal*, 27(2), 189-199. doi:10.1002/smj.511
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122. doi:10.1002/smj.4250171110
- Griffith, R., Redding, S., & Reenen, J. V. (2004). Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries. *The Review of Economics and Statistics*, 86(4), 883-895. doi:10.1162/0034653043125194
- Griliches, Z. (1981). Market value, R&D, and patents. *Economics Letters*, 7(2), 183-187. doi:[https://doi.org/10.1016/0165-1765\(87\)90114-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(87)90114-5)
- Guel, C., & Araiza, M. d. J. (2018). La industria del software en México, factores determinantes. *Ciencia UANL*, 20(84).
- Harrie, J. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*, 5(1).
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.
- Hobday, M., Davies, A., & Prencipe, A. (2005). Systems integration: a core capability of the modern corporation. *Industrial and Corporate Change*, 14(6), 1109-1143. doi:10.1093/icc/dth080

- Horwitch, M., & Prahalad, C. (1976). Managing technological innovation--three ideal modes. *Sloan Management Review (pre-1986)*, 17(2), 77.
- Hull, F., & Hage, J. (1982). Organizing for innovation: Beyond Burns and Stalker's organic type. *Sociology*, 16(4), 564-577.
- Hurley, R. F., & Hult, G. T. M. (1998). Innovation, Market Orientation, and Organizational Learning: An Integration and Empirical Examination. *Journal of Marketing*, 62(3), 42-54. doi:10.1177/002224299806200303
- Husband, S., & Mandal, P. (1999). A conceptual model for quality integrated management in small and medium size enterprises. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16(7), 699-713. doi:doi:10.1108/02656719910286215
- Hutchinson, V., & Quintas, P. (2008). Do SMEs do Knowledge Management?: Or Simply Manage what they Know? *International Small Business Journal*, 26(2), 131-154. doi:10.1177/0266242607086571
- Hyde Kenneth, F. (2000). Recognising deductive processes in qualitative research. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 3(2), 82-90. doi:10.1108/13522750010322089
- Jaafari, A. (2001). Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift. *International Journal of Project Management*, 19(2), 89-101. doi:[https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00047-2](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00047-2)
- Jackson, B. (1983). Decision Methods for Selecting a Portfolio of R&D Projects. *Research Management*, 26(5), 21-26. doi:10.1080/00345334.1983.11756793
- Jackson, M. C. (2003). *Systems thinking: Creative holism for managers*: Wiley Chichester.
- Janger, J., Schubert, T., Andries, P., Rammer, C., & Hoskens, M. (2017). The EU 2020 innovation indicator: A step forward in measuring innovation outputs and outcomes? *Research Policy*, 46(1), 30-42.
- Jaworski, B. J., & Kohli, A. K. (1993). Market orientation: antecedents and consequences. *Journal of Marketing*, 57(3), 53-70.
- Jaworski, B. J., Stathakopoulos, V., & Krishnan, H. S. (1993). Control combinations in marketing: conceptual framework and empirical evidence. *Journal of Marketing*, 57(1), 57-69.
- Jordan, J., & Jones, P. (1997). Assessing your company's knowledge management style. *Long Range Planning*, 30(3), 392-398. doi:[https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)90254-5](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)90254-5)
- Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (1975). Market Structure and Innovation: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 13(1), 1-37.
- Kapsali, M. (2011). Systems thinking in innovation project management: A match that works. *International Journal of Project Management*, 29(4), 396-407. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.01.003>
- Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations* (Vol. 2): Wiley New York.

- Kelm, K. M., Narayanan, V., & Pinches, G. E. (1995). Shareholder value creation during R&D innovation and commercialization stages. *Academy of Management Journal*, 38(3), 770-786.
- Killen Catherine, P., & Hunt Robert, A. (2010). Dynamic capability through project portfolio management in service and manufacturing industries. *International Journal of Managing Projects in Business*, 3(1), 157-169. doi:10.1108/17538371011014062
- Killen, C. P., Hunt, R. A., & Kleinschmidt, E. J. (2007, 5-9 Aug. 2007). *Managing the New Product Development Project Portfolio: A Review of the Literature and Empirical Evidence*. Paper presented at the PICMET '07 - 2007 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology.
- Kim, L. (2001). The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation. *International Social Science Journal*, 53(168), 297-308. doi:10.1111/1468-2451.00316
- Kimberly, J. R., & Evanisko, M. J. (1981). Organizational innovation: The influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations. *Academy of Management Journal*, 24(4), 689-713.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth. *The National Academy of Science, USA*.
- Knight, K. E. (1967). A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation Process. *The Journal of Business*, 40(4), 478-496.
- Koners, U., & Goffin, K. (2005). Learning from New Product Development Projects: An Exploratory Study. *Creativity and Innovation Management*, 14(4), 334-344. doi:10.1111/j.1467-8691.2005.00353.x
- Lamers, M. (2002). Do you manage a project, or what? A reply to "Do you manage work, deliverables or resources", *International Journal of Project Management*, April 2000. *International Journal of Project Management*, 20(4), 325-329. doi:[https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00053-3](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00053-3)
- Leavy, B. (2005). Value pioneering – how to discover your own "blue ocean": interview with W. Chan Kim and Renée Mauborgne. *Strategy & Leadership*, 33(6), 13-20. doi:doi:10.1108/10878570510631611
- Lee, R. P., & Chen, Q. (2009). The Immediate Impact of New Product Introductions on Stock Price: The Role of Firm Resources and Size\*. *Journal of Product Innovation Management*, 26(1), 97-107. doi:10.1111/j.1540-5885.2009.00337.x
- Legewie, N. (2013). An Introduction to Applied Data Analysis with Qualitative Comparative Analysis. 2013, 14(3). doi:10.17169/fqs-14.3.1961
- Lenz, R. T., & Engledow, J. L. (1986). Environmental analysis: The applicability of current theory. *Strategic Management Journal*, 7(4), 329-346.
- Lerch, M., & Spieth, P. (2013). Innovation Project Portfolio Management: A Qualitative Analysis. *IEEE transactions on engineering management*, 60(1), 18-29. doi:10.1109/TEM.2012.2201723

- Lu, J. W., & Beamish, P. W. (2001). The internationalization and performance of SMEs. *Strategic Management Journal*, 22(6-7), 565-586. doi:10.1002/smj.184
- Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: The moderating role of environment and industry life cycle. *Journal of Business Venturing*, 16(5), 429-451.
- Mahdi, S. (2003). Search strategy in product innovation process: Theory and evidence from the evolution of agrochemical lead discovery process. *Industrial and Corporate Change*, 12(2), 235-270.
- Masilo, A. E., & Aguirre, M. G. (2017). Estudio de revisión sobre la planeación financiera y propuesta de modelo empírico para pymes de México. *Cimexus*, 11(2), 73-106.
- McAdam, R., Moffet, S., & Shevlin, M. (2010). Developing a model of innovation implementation for UK SMEs: A path analysis and explanatory case analysis. *International Small Business Journal*, 28(3), 195-214. doi:10.1177/0266242609360610
- McDonough, E. F., & Spital, F. C. (2003). Managing Project Portfolios. *Research-Technology Management*, 46(3), 40-46. doi:10.1080/08956308.2003.11671565
- McQueen, R. (1998). Four views of knowledge and knowledge management. *AMCIS 1998 Proceedings*, 204.
- Medina, C., & Espinosa, M. (1994). La innovación en las organizaciones modernas. *Gestión y Estrategia*, 1(5), 54-63.
- Meyer, K. E., & Peng, M. W. (2016). Theoretical foundations of emerging economy business research. *Journal of International Business Studies*, 47(1), 3-22. doi:10.1057/jibs.2015.34
- Michael, H. Z. (2001). If Managing Knowledge is the Solution, then What's the Problem? *Knowledge Management and Business Model Innovation* (pp. 16-36). Hershey, PA, USA: IGI Global.
- Miller, D., & Friesen, P. H. (1984). A longitudinal study of the corporate life cycle. *Management Science*, 30(10), 1161-1183.
- Mochi Alemán, P. (2006). *La industria del software en México en el contexto internacional y latinoamericano* (S. S. Editoriales Ed.). México: UNAM.
- Montequín, V. R., Fernández, F. O., Cabal, V. A., & Gutierrez, N. R. (2006). An integrated framework for intellectual capital measurement and knowledge management implementation in small and medium-sized enterprises. *Journal of Information Science*, 32(6), 525-538. doi:10.1177/0165551506067127
- Moral, S. (2006). Criterios de validez en la investigación cualitativa actual. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1).
- Munir, H., Wnuk, K., & Runeson, P. (2016). Open innovation in software engineering: a systematic mapping study. *Empirical Software Engineering*, 21(2), 684-723.
- Murphy, A., & Ledwith, A. (2007). Project management tools and techniques in high-technology SMEs. *Management Research News*, 30(2), 153-166. doi:10.1108/01409170710722973

- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian Tradeoff Revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.
- Nijssen, E. J., & Frambach, R. T. (2000). Determinants of the adoption of new product development tools by industrial firms. *Industrial Marketing Management*, 29(2), 121-131.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37. doi:10.1287/orsc.5.1.14
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*: Oxford university press.
- Nooteboom, B. (1994). Innovation and diffusion in small firms: Theory and evidence. *Small Business Economics*, 6(5), 327-347. doi:10.1007/bf01065137
- O'Brien, J. P. (2003). The capital structure implications of pursuing a strategy of innovation. *Strategic Management Journal*, 24(5), 415-431. doi:10.1002/smj.308
- OCDE. (2006). *Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.
- OCDE. (2016). *Evaluación general de la situación macroeconómica 2016*. Retrieved from París:
- OECD. (2010). *The OECD Innovation Strategy: getting a head start on tomorrow*: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Ouchi, W. G. (1979). A conceptual framework for the design of organizational control mechanisms. *Management Science*, 25(9), 833-848.
- Owens, D. (2007). Why do some UK SMEs still find the implementation of a new product development process problematical? An exploratory investigation. *Management Decision*, 45(2), 235-251. doi:10.1108/00251740710727269
- Panetta, K. (2018). Widespread artificial intelligence, biohacking, new platforms and immersive experiences dominate this year's Gartner Hype Cycle. Retrieved from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373. doi:[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)
- Peñaloza, M. (2002). La industria del software una oportunidad para México [Versión electrónica]. *Enter@ te en línea internet computo y comunicaciones* 1, 5.
- Petit, A. M., & Ramírez, M. M. (2007). Innovación tecnológica: una opción para America Latina. *Revista de Formación Gerencial*, 6(2), 336-353.
- Pfeffer, J., & Salancik, G. (1978). The external control of organizations. *A Resource Dependence Approach*, NY. Harper and Row Publishers.
- Phelps, B. (2004). *Smart business metrics: measure what really counts and manage what makes the difference*. Londres: Pearson Education.
- Pierce, J. L., & Delbecq, A. L. (1977). Organization structure, individual attitudes and innovation. *Academy of management review*, 2(1), 27-37.

- Pinto, J. K., & Prescott, J. E. (1988). Variations in Critical Success Factors Over the Stages in the Project Life Cycle. *Journal of Management*, 14(1), 5-18. doi:10.1177/014920638801400102
- Pisano, G. P. (2015). You need an innovation strategy. *Harvard Business Review*, 93(6), 44-54.
- Porter, M. E. (1989). From competitive advantage to corporate strategy *Readings in strategic management* (pp. 234-255): Springer.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 62(2), 73-93.
- Poskela, J., & Martinsuo, M. (2009). Management control and strategic renewal in the front end of innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 26(6), 671-684.
- Pourdehnad, J. (2007). Synthetic (integrative) project management: an idea whose time has come. *Business Strategy Series*, 8(6), 426-434. doi:10.1108/17515630710684646
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. In D. Hahn & B. Taylor (Eds.), *Strategische Unternehmensplanung — Strategische Unternehmensführung: Stand und Entwicklungstendenzen* (pp. 275-292). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- PROSOFT. (2015). *Visualizaciones dinámicas de PROSOFT*. Retrieved from México <https://prosoft.economia.gob.mx/MapaProsoft/>
- Quinn, J. B. (1985). Managing innovation: controlled chaos. *Harvard Business Review*, 63(3), 73-84.
- Ramírez, O. (2018). La secretaría de Economía fija 3 objetivos para el desarrollo de México. *Expansión* Retrieved from <https://expansion.mx/economia/2018/12/29/economia-fija-3-objetivos-para-el-desarrollo-de-mexico>
- Renko, M., Carsrud, A., & Brännback, M. (2009). The Effect of a Market Orientation, Entrepreneurial Orientation, and Technological Capability on Innovativeness: A Study of Young Biotechnology Ventures in the United States and in Scandinavia. *Journal of Small Business Management*, 47(3), 331-369. doi:10.1111/j.1540-627X.2009.00274.x
- Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2008). *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques* (Vol. 51): Sage Publications.
- Riordan, M. H. (2005). *Competitive Effects of Vertical Integration*. Retrieved from New York:
- Riquelme, R. (2018). AMLO tendrá que lidiar con un sector de TI desacelerado. *El economista* Retrieved from <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/AMLO-tendra-que-lidiar-con-un-sector-de-TI-desacelerado-20180710-0040.html>
- Rodney Turner, J., Ledwith, A., & Kelly, J. (2009). Project management in small to medium-sized enterprises: A comparison between firms by size and industry. *International*

- Journal of Managing Projects in Business*, 2(2), 282-296. doi:10.1108/17538370910949301
- Rothwell, G., Rothwell, R., & Zegveld, W. (1985). *Reindustrialization and technology*: ME Sharpe.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Rev*, 11(1), 7-31. doi:10.1108/02651339410057491
- Rothwell, R., & Dodgson, M. (1994). Innovation and size of firm. *The handbook of industrial innovation*, 324.
- Saleh, S. D., & Wang, C. K. (1993). The management of innovation: strategy, structure, and organizational climate. *IEEE transactions on engineering management*, 40(1), 14-21. doi:10.1109/17.206645
- Saunila, M. (2016). Performance measurement approach for innovation capability in SMEs. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(2), 162-176. doi:10.1108/IJPPM-08-2014-0123
- Scherer, F. M., & Ross, D. (1990). Industrial market structure and economic performance. *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for entrepreneurial leadership historical research reference in entrepreneurship*.
- Schneider, C. Q., & Wagemann, C. (2010). Standards of Good Practice in Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Fuzzy-Sets. 9(3), 397. doi:<https://doi.org/10.1163/156913210X12493538729793>
- Schubert, P., Lincke, D.-M., & Schmid, B. (1998). A global knowledge medium as a virtual community: the NetAcademy concept. *AMCIS 1998 Proceedings*, 207.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Smyth, H. J., & Morris, P. W. G. (2007). An epistemological evaluation of research into projects and their management: Methodological issues. *International Journal of Project Management*, 25(4), 423-436. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.01.006>
- Sørensen, J. B., & Stuart, T. E. (2000). Aging, Obsolescence, and Organizational Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 45(1), 81-112. doi:10.2307/2666980
- Staber, U., & Sydow, J. (2002). Organizational Adaptive Capacity: A Structuration Perspective. *Journal of Management Inquiry*, 11(4), 408-424. doi:10.1177/1056492602238848
- Tao, L., Probert, D., & Phaal, R. (2010). Towards an integrated framework for managing the process of innovation. *R&D Management*, 40(1), 19-30. doi:10.1111/j.1467-9310.2009.00575.x
- Tatikonda, M. V., & Lorence, M. (2002). Towards Effective Software Development: A Conceptual Framework of Software Project Types, Development Processes, and Functional Outcomes. *New Directions in Supply-Chain Management: Technology, Strategy, and Implementation*, 171-199.
- Taylor, R. L. (1986). The impact of organizational change on the technological gatekeeper role. *IEEE transactions on engineering management*(1), 12-16.



- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Teigland, R., Fey, C. F., & Birkinshaw, J. (2000). Knowledge dissemination in global R&D operations: an empirical study of multinationals in the high technology electronics industry. *MIR: Management International Review*, 49-77.
- Tellis, W. (1997). Application of a case study methodology. *The Qualitative Report*, 3(3), 1-19.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Integrating Technological, Market and Organizational Change* (Third Edition ed.). Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Tsai, K.-H., & Yang, S.-Y. (2013). Firm innovativeness and business performance: The joint moderating effects of market turbulence and competition. *Industrial Marketing Management*, 42(8), 1279-1294. doi:<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.06.001>
- Tuomi, I. (1999, 5-8 Jan. 1999). *Data is more than knowledge: implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory*. Paper presented at the Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences. 1999. HICSS-32. Abstracts and CD-ROM of Full Papers.
- Tushman, M. L., & Anderson, P. (1986). Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*, 31(3), 439-465. doi:10.2307/2392832
- Utterback, J. M. (1971). The process of technological innovation. *Academy of Management Journal*, 14, 75-88. doi:10.2307/254712
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. 1975, 3(6), 639-656.
- Verhaeghe, A., & Kfir, R. (2002). Managing innovation in a knowledge intensive technology organisation (KITO). *R&D Management*, 32(5), 409-417. doi:10.1111/1467-9310.00272
- Vicente, M., Abrantes José, L., & Teixeira Mário, S. (2015). Measuring innovation capability in exporting firms: the INNOVSCALE. *International Marketing Review*, 32(1), 29-51. doi:10.1108/IMR-09-2013-0208
- Villarreal, R. (2009). Monterrey, ciudad internacional del Conocimiento. *Comercio exterior*, 59(11), 873-885.
- Vossen, R. W. (1998). Relative Strengths and Weaknesses of Small Firms in Innovation. *International Small Business Journal*, 16(3), 88-94. doi:10.1177/0266242698163005
- Watson, I. (2001). *Knowledge Management and Case-Based Reasoning: A Perfect Match?* Paper presented at the FLAIRS Conference.
- Wei, Y., & Morgan, N. A. (2004). Supportiveness of organizational climate, market orientation, and new product performance in Chinese firms. *Journal of Product Innovation Management*, 21(6), 375-388.

- Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model®: linking success criteria and critical success factors. *International Journal of Project Management*, 21(6), 411-418. doi:[https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00112-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00112-6)
- Westphal, J. D., & Khanna, P. (2003). Keeping directors in line: Social distancing as a control mechanism in the corporate elite. *Administrative Science Quarterly*, 48(3), 361-398.
- Wilkins, A. L., & Ouchi, W. G. (1983). Efficient cultures: Exploring the relationship between culture and organizational performance. *Administrative Science Quarterly*, 468-481.
- Yew Wong, K., & Aspinwall, E. (2004). Characterizing knowledge management in the small business environment. *Journal of Knowledge Management*, 8(3), 44-61. doi:10.1108/13673270410541033
- Yin, R. K. (1989). Case study research: Design and methods *Applied Social Research Methods Series* (Vol. 5): Sage Publications.
- Zahra, S. A., & Bogner, W. C. (2000). Technology strategy and software new ventures' performance: Exploring the moderating effect of the competitive environment. *Journal of Business Venturing*, 15(2), 135-173.
- Zheng, W., Yang, B., & McLean, G. N. (2010). Linking organizational culture, structure, strategy, and organizational effectiveness: Mediating role of knowledge management. *Journal of Business Research*, 63(7), 763-771.

## ANEXO. Instrumento en Google Forms

**Encuesta sobre innovación**

Este cuestionario forma parte de una investigación de doctorado de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los datos de esta investigación se utilizarán exclusivamente con un fin científico/académico. El objetivo del cuestionario es únicamente conocer los procesos de innovación de las empresas.

**Nombre de la empresa**

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**Actividad principal de la empresa**

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**Tamaño de la empresa**

Micro

Pequeña

Mediana

Grande

Borrar la selección

**Puesto de la persona que contesta el cuestionario.**

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**Área en la que se desempeña la persona que contesta el cuestionario.**

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**Grado académico de la persona que contesta el cuestionario.**

Licenciatura

Maestría

Doctorado

Otros: \_\_\_\_\_

**Antigüedad en la empresa en años**

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**Edad de la persona que contesta el cuestionario.**

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Siguiente

Encuesta sobre innovación

Innovación

¿En los último tres años la empresa a introducido al mercado un nuevo producto o servicio?

Si  
 No

¿En los último tres años la empresa a implementado un nuevo proceso?

Si  
 No

¿En los último tres años la empresa a introducido al mercado una nueva forma de comercialización?

Si  
 No

En el caso de responder si a alguna(s) de las preguntas anteriores, describa brevemente el producto, servicio, proceso y/o método de comercialización introducido.

No

En el caso de responder si a alguna(s) de las preguntas anteriores, describa brevemente el producto, servicio, proceso y/o método de comercialización introducido.

Tu respuesta

¿La empresa se ha visto premiada con alguna distinción por algún tipo de innovación?

Si  
 No

¿La empresa se ha visto beneficiada con algún apoyo económico de alguna institución pública o privada para el desarrollo de un proyecto de innovación?

Si  
 No

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

[Google no creó ni aprobó este contenido.](#) [Denunciar abuso](#) [Condiciones del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

docs.google.com

## Encuesta sobre innovación

### Estrategia de innovación

Conteste las preguntas de acuerdo a su experiencia dentro de la empresa. En la escala que se presenta 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es parcialmente en desacuerdo, 3 ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 parcialmente de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

La empresa busca de manera sistemática crear nuevos productos o procesos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Una vez que un nuevo producto llega al mercado y/o a los clientes se busca la mejora constante de este producto.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Una vez que un nuevo producto sale al mercado se hace una evaluación posterior del producto.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa invierte utilidades en la adquisición de tecnologías nuevas.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Al desarrollar un nuevo producto o proceso se toma en cuenta los objetivos estratégicos globales de la empresa

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa tiene identificadas actividades, procesos y/o tecnologías que domina mejor que sus competidores.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa tiene un área especializada para el desarrollo de nuevos productos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Dirección General de Bibliotecas UAQ

docs.google.com

La empresa tiene un área especializada para el desarrollo de nuevos productos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa tiene ayuda de organizaciones externas al momento de desarrollar nuevos productos o procesos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa busca de manera constante lanzar productos al mercado que ninguna otra empresa en el país ha sacado al mercado.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Atrás  Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

[Google no creó ni aprobó este contenido.](#) [Denunciar abuso](#) [Condiciones del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

---

docs.google.com

## Encuesta sobre innovación

### Gestión del conocimiento

Conteste las preguntas de acuerdo a su experiencia dentro de la empresa. En la escala que se presenta 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es parcialmente en desacuerdo, 3 ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 parcialmente de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

El gerente general o dueño de la empresa esta involucrado directamente con el desarrollo de nuevos proyectos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

El líder de un nuevo proyecto normalmente es el dueño o gerente general de la empresa.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

El conocimiento creado al momento de desarrollar un nuevo proyecto se documenta.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

docs.google.com

La empresa busca constantemente contratar empleados provenientes de otras empresas o industrias con alta experiencia.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

Se tiene una política explícita sobre como documentar el conocimiento creado a partir del desarrollo de un nuevo proyecto.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

Los empleados de la empresa se encuentran de manera constante preparándose tomando cursos o diplomados.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

El grado académico y reputación de la institución de procedencia de un aspirante a ser contratado en la empresa es un factor fundamental a tomar en cuenta para la contratación.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

El grado académico y reputación de la institución de procedencia de un aspirante a ser contratado en la empresa es un factor fundamental a tomar en cuenta para la contratación.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

Al momento de desarrollar un nuevo proyecto se toma en cuenta la información generada de proyectos anteriores.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

Las ideas para el desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos provienen principalmente de los empleados.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

[Google no creó ni aprobó este contenido.](#) [Denunciar abuso](#) [Condiciones del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

docs.google.com

## Encuesta sobre innovación

### Gestión de proyectos

Conteste las preguntas de acuerdo a su experiencia dentro de la empresa. En la escala que se presenta 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es parcialmente en desacuerdo, 3 ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 parcialmente de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Al desarrollar un nuevo proyecto se utilizan herramientas de gestión de proyectos (Ej. Gráficas de Gantt, control de proyectos, control de cambios, software especializado, etc.)

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Al decidir el desarrollo de un nuevo proyecto se toma en cuenta la visión estratégica global de la empresa.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Al desarrollar un nuevo proyecto se tiene una proyección clara del retorno de la inversión que tendrá el nuevo proyecto.

1 2 3 4 5

Se tienen juntas de manera periódica para monitorear el avance de un nuevo proyecto.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Se tienen juntas periódicas sobre el desarrollo de un nuevo proyecto donde está involucrado el dueño o gerente general de la empresa.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Los recursos de un proyecto (humano o materiales) NO se comparten con otros proyectos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Si el proyecto sufre un cambio o alteración, existe un procedimiento formal para reportar este cambio a la gerencia de la empresa.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Dirección General de Bibliotecas UAQ



docs.google.com

Si el proyecto sufre un cambio o alteración, existe un procedimiento formal para reportar este cambio a la gerencia de la empresa.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Al desarrollar un nuevo producto o servicio se toma en cuenta si la empresa tiene experiencia en el tipo de desarrollo que se planea hacer.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Cuando se desarrolla un nuevo proyecto se hacen cambios en la infraestructura de la empresa.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Atrás  Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

[Google no creó ni aprobó este contenido.](#) [Denunciar abuso](#) [Condiciones del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

---

docs.google.com

## Encuesta sobre innovación

### Estructura y organización

Conteste las preguetas de acuerdo a su experiencia dentro de la empresa. En la escala que se presenta 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es parcialmente en desacuerdo, 3 ni en desacuerdo ni acuerdo, 4 parcialmente de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Los empleados son libres de emprender nuevos proyectos en la empresa siempre que cumplan con los objetivos asignados a su puesto.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Los empleados pueden aportar en cualquier momento ideas para el desarrollo de nuevos productos o procesos.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Se tienen procesos formales de comunicación entre las diferentes jerarquías de la empresa.

1 2 3 4 5

- - - - -

docs.google.com

La mayoría de los empleados tiene una carrera universitaria en común.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Cuando se emprende un nuevo proyecto toda la empresa se ve involucrada.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa tiene un sistema de incentivos para las personas que aporten una nueva idea para el desarrollo de un nuevo producto o servicio.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Todos los proyectos desarrollados pertenecen a la misma rama de especialización.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Todos los proyectos desarrollados pertenecen a la misma rama de especialización.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Al momento de decidir si un proyecto nuevo se va a desarrollar o no, el dueño o gerente general de la empresa tiene la última palabra.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Las decisiones importantes de un proyecto nuevo se toman de manera gradual.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

[Google no creó ni aprobó este contenido.](#) [Denunciar abuso](#) [Condiciones del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Encuesta sobre innovación

**Conductores externos**

Conteste las preguntas de acuerdo a su experiencia dentro de la empresa. En la escala que se presenta 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es parcialmente en desacuerdo, 3 ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 parcialmente de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Dentro de la empresa existe una persona o grupo de personas encargadas de monitorear constantemente el ambiente externo de la organización.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Las ideas de nuevos productos o procesos provienen de entidades externas a la organización.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

El cliente o usuario es el eje principal al momento de desarrollar un proyecto nuevo.

1 2 3 4 5

La empresa cuenta con socios clave (universidades, proveedores, gobierno u otras empresas) para el desarrollo de un nuevo producto o servicio.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa ha realizado cambios en un producto o servicio nuevo por comentarios de los clientes o usuarios.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa aumenta la gama de sus productos o servicios para poder tener ventaja sobre su competencia.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa busca reducir costos de sus productos o servicios para tener ventaja sobre la competencia.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

docs.google.com

La empresa busca reducir costos de sus productos o servicios para tener ventaja sobre la competencia.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa tiene alianzas clave con instituciones de educación superior para realizar actividades de investigación y/o desarrollo de nuevos productos o servicios.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

La empresa tiene proveedores los cuales le ofrecen productos o servicios que ningún otro proveedor en el mercado los podría ofrecer.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

[Atrás](#) [Enviar](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) · [Condiciones del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Dirección General de Bibliotecas UAQ