

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



TESIS

**GESTIÓN TECNOLÓGICA, SU INFLUENCIA EN LA INNOVACIÓN Y
EL RENDIMIENTO, DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS EN
ELECTRÓNICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

PRESENTA

GERARDO ARTURO GALVÁN RUBIO

DIRECTOR

Dr. SERGIO BERNARDINO LÓPEZ

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a todos los doctores que, con su apoyo y paciencia, contribuyeron a la culminación de este documento.

Agradezco infinitamente a mi amada esposa por ser mi maestra, guía y compañera de este gran viaje de aprendizaje llamado doctorado.

RESUMEN

La gestión tecnológica es un proceso vinculatorio interdisciplinario para administrar las herramientas tecnológicas de una organización, y la innovación es fundamental para su ejecución. No obstante, la relación entre tecnología, innovación y rendimiento no es unidireccional. Por ello el objetivo de esta investigación es determinar el efecto que la gestión tecnológica tiene sobre la innovación y el rendimiento de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California en el periodo del 2015 al 2017. El diseño de investigación fue cuantitativo, no experimental del tipo transversal correlacional. Utilizando como instrumento de medición una encuesta aplicada a 70 empresas. Se implementó el modelo de ecuaciones estructurales por la técnica de mínimos cuadrados parciales para poner a prueba las variables de gestión tecnológica, innovación y productividad de las empresas. Obteniendo como resultados una relación positiva entre la totalidad de las variables, Gestión Tecnológica-Innovación, Gestión Tecnológica-Rendimiento e Innovación-Rendimiento.

Palabras clave: Gestión Tecnológica, Innovación y Rendimiento.

ABSTRACT

Technology management is an interdisciplinary linking process to manage the technological tools of an organization, and innovation is essential for its execution. However, the relationship between technology, innovation and performance is not one-way. Therefore, the objective of this research is to determine the effect that technology management has on innovation and performance of electronics manufacturing companies in the State of Baja California in the period from 2015 to 2017. The research design was quantitative, not experimental of the cross-correlational type. Using as a measuring instrument a survey applied to 70 companies. The structural equation model was implemented using the partial least squares technique to test the variables of technological management, innovation and productivity of companies. Obtaining as results a positive relationship between all the variables, Technological Management-Innovation, Technological Management-Performance and Innovation-Performance.

Keywords: Technological Management, Innovation and Performance.

ÍNDICE

Capítulo I. Introducción

| | |
|---|----|
| 1.1 Antecedentes y Planteamiento del problema | 1 |
| 1.2 Justificación..... | 8 |
| 1.3 Objetivos..... | 11 |
| 1.4 Hipótesis General..... | 12 |
| 1.5 Alcances y limitaciones..... | 12 |

Capítulo II. Marco Referencial

| | |
|--|----|
| 2.1 Gestión Tecnológica..... | 13 |
| 2.1.1 Análisis conceptual. | |
| 2.1.2 Marco histórico de la Gestión tecnología | |
| 2.1.3 Medición de la Gestión tecnológica | |
| 2.2 Innovación Tecnológica | 20 |
| 2.2.1 Análisis conceptual. | |
| 2.2.2 Marco histórico de la innovación. | |
| 2.2.3 Medición de la innovación. | |
| 2.3 Rendimiento | 31 |
| 2.3.1 Fundamentos del rendimiento. | |
| 2.3.3 Marco histórico del rendimiento. | |
| 2.3.3 Medición del rendimiento. | |

| | |
|---------------------------|----|
| 2.4 Modelo propuesto..... | 37 |
|---------------------------|----|

2.4.1 Bases del Modelo

2.4.2 Variables y dimensiones del modelo propuesto

Capítulo III. Metodología

| | |
|--|----|
| 3.1 Paradigma y método de estudio de la Investigación..... | 39 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| 3.2 Diseño y tipo de investigación. | 40 |
|--|----|

| | |
|-------------------------------|----|
| 3.3. Población y muestra..... | 40 |
|-------------------------------|----|

3.3.1 Población

3.3.2 Muestra

| | |
|------------------|----|
| 3.4. Método..... | 42 |
|------------------|----|

3.4.1 Modelo estadístico

| | |
|--|----|
| 3.5 Técnicas de recolección de la información..... | 44 |
|--|----|

| | |
|----------------------|----|
| 3.6 Instrumento..... | 44 |
|----------------------|----|

3.6.1 Validez

| | |
|----------------------------|----|
| 3.7 Modelo Conceptual..... | 47 |
|----------------------------|----|

3.7.1 Modelo propuesto

3.7.2 Hipótesis operacionales

3.7.3 Plan de análisis

3.7.4 Supuestos

Capítulo IV. Resultados y Análisis

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.1 Resultados descriptivos..... | 52 |
|----------------------------------|----|

4.1.1 Fiabilidad

4.1.1.1 Prueba piloto del instrumento

4.1.1.2 Fiabilidad del instrumento

| | |
|--|----|
| 4.2 Resultados de los supuestos y las pruebas..... | 55 |
|--|----|

Capítulo V. Discusión y Conclusión

| | |
|--------------------|----|
| 5.1 Discusión..... | 60 |
|--------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| 5.2 Conclusiones..... | 67 |
|-----------------------|----|

| | |
|-------------------------|-----------|
| Referencias..... | 69 |
|-------------------------|-----------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Participación de la industria en electrónica..... | 6 |
| Figura 2. Niveles de la industria electrónica en Baja California..... | 6 |
| Figura 3. Niveles tecnológicos de los productos fabricados en Baja California..... | 7 |
| Figura 4. Modelo General de GT de Gregory..... | 18 |
| Figura 5. Modelo de capacidades tecnológicas y rendimiento..... | 38 |
| Figura 6. Modelo de capacidades tecnológicas y rendimiento para empresas de manufactura en electrónica del Estado de Baja California..... | 52 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Evolución del concepto de Gestión Tecnológica..... | 15 |
| Tabla 2. <i>Dimensiones de la GT, Innovación y Rendimiento</i> | 37 |
| Tabla 3: Determinación de la muestra..... | 43 |
| Tabla 4: Técnicas de recolección de la información..... | 45 |
| Tabla 5: Alfa de Cronbach de la fiabilidad del instrumento..... | 50 |
| Tabla 6. Sector empresarial por número de empleados..... | 56 |
| Tabla 7. Antigüedad..... | 56 |
| Tabla 8. Nivel de formación académica del director general o gerente..... | 57 |
| Tabla 9. Factor de Inflación de la Varianza..... | 61 |
| Tabla 10. Coeficientes PATH..... | 62 |
| Tabla 11. R^2 y la R^2 ajustada..... | 63 |
| Tabla 12. F^2 | 63 |
| Tabla 13. Validez Discriminante..... | 64 |
| Tabla 14. Remuestreo (Bootstrapping)..... | 64 |
| Tabla 15. Q^2 | 65 |

ÍNDICE DE GRAFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfica 1. Modelo de medición de la tecnología, innovación y rendimiento | 54 |
|---|----|

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y Planteamiento del problema

A nivel mundial la innovación requiere un lugar importante en el desarrollo industrial, el crecimiento económico y la producción de riqueza (Lundvall, 2007). Si las actividades de investigación exploran el conocimiento existente y producen otros nuevos, es necesario asegurar la circulación del conocimiento y transformar el conocimiento en innovación industrial (Pons, Martíns, y Parrilli, 2014), pues en el largo plazo, el rendimiento se deriva de la posibilidad de crear, a menos costo y más rápidamente que los competidores, tecnologías y habilidades esenciales que den lugar a productos innovadores (Hall, 1993; Carmeli, 2001; Gopalakrishnan y Bierly, 2001, Prahalad y Hamel, 1990).

Las empresas, en la actualidad, están expuestas a una intensa competencia en su entorno y por ello se ven obligadas a mantener e incluso aumentar su participación de mercado, a través de la constante innovación de sus procesos, productos y servicios (Ríos y Marroquín, 2013). Así mismo, se vuelve necesario responder de manera ágil a los cambios en el entorno, con un enfoque a la reducción de costos y aumento de la productividad, la búsqueda permanente de nichos de mercado y el impulso a la mano de obra calificada (Saavedra, 2014).

Las nuevas tendencias globalizadoras, proyectan que el resultado deseado por la empresa es lograr una ventaja competitiva sostenible, basada en la innovación de productos y procesos, por lo tanto, es importante identificar,

desarrollar y desplegar los recursos para su impulso y para maximizar su rendimiento (Martínez, Abando y Araujo, 2010).

Es necesario que las empresas cuenten con herramientas que ayuden a lograr sus objetivos de mejora tecnológica, donde cada una debe desarrollar un marco de análisis que incluya, instrumentos de medición o tal vez un conjunto de diferentes herramientas para evaluar, controlar y afectar las actividades dentro de la gestión de la tecnología (Schuh y Kramer, 2016).

La industria manufacturera ha sido una fuerte influencia en las economías de muchos países, a través de su capacidad para innovar en nuevos productos y procesos, considera la innovación como un componente esencial de su competitividad, integrándola en sus estructuras organizativas, procesos, productos y servicios de manufactura (Gurhan, Gunduz, Kemal y Lutfihak, 2011). Las empresas de manufactura son cada vez más reconocidas como contribuyentes centrales a las innovaciones, jugando un papel fundamental en las economías nacionales de los países de todo el mundo (Bayarçelik, Taşel y Apak, 2014). Dentro de los trabajos que tratan sobre la gestión tecnológica, el 63% lo hacen predominantemente con un enfoque de la industria, específicamente estudian industrias manufactureras, otro 10% de ellas estudian sobre servicios, mientras que el 27% restante analiza una combinación de industrias manufactureras y de servicios (Cetindamar, Wasti, Ansal y Beyhan, 2009).

La mejora de los recursos tecnológicos y de innovación, son resultado de procesos de aprendizaje que se logran con la cooperación de múltiples actores y la

implementación de estrategias que buscan adecuar sus estructuras y procesos para la mejora continua, dando mayor impulso a la investigación y el desarrollo, sustentando su competitividad (Solleiro y Castañón, 2004). La generación de este conocimiento se da en múltiples espacios y organizaciones, sin embargo, es la empresa la que logra materializar y absorber el conocimiento creado, aplicándolo al proceso productivo. Dejando al resto de las instituciones, como universidades y centros de investigación fungiendo como facilitadores para la creación de políticas pública, sumados a la búsqueda de generación de intercambios y sinergias, donde se promueve la innovación.

En México aún son pocas las empresas que desarrollan productos o procesos innovadores, y aquellas que lo hacen, dependen mucho de tecnologías provenientes del extranjero (Calderon, 2009), la inversión en investigación y desarrollo es aún baja, lo que provoca que la capacidad tecnológica empresarial como la gestión de proyectos y la adopción de nuevos conocimientos, no se desarrolle, ni las herramientas para su impulso, como la gestión tecnológica (GT) para administrar los recursos tecnológicos de manera efectiva y eficiente (Ríos y Marroquín, 2013).

Es necesario analizar si las empresas implementan y desarrollan herramientas y estrategias que integren un análisis de los factores de tipo interno y externo detonadores de la innovación tecnológica, estrategias a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena establecida entre las tecnologías de la innovación y su gestión (OCDE, 2010).

En México, las políticas orientadas a mejorar el rezago tecnológico de las empresas han sido insuficientes, en el proceso de modernización de la industria mexicana existen aspectos preocupantes; como la inestabilidad del desempeño industrial y su carácter selectivo (Brown y Domínguez, 2004). Bajo esta lógica, Ul Haque (2007) propone replantear la política industrial en economías emergentes.

Las industrias manufactureras y de tecnologías de la información han sido identificadas en la literatura especializada entre las actividades con mayor vinculación con las redes de proveeduría de las transnacionales en México. Por ello, es de interés especial el estudio del contexto en el que se da el cambio tecnológico (Ruiz, 2006; Villaschi, Cassiolato y, 2006; Dutrénit et al., 2006; Bracamonte y Contreras, 2008; Vera y Dutrénit, 2009; Ampudia y De Fuentes, 2009).

La región del noroeste de México es donde existe la mayor concentración industrial, en el país, la consolidación de esta tendencia se da a partir de la llegada de inversión extranjera en sectores como el automotriz y la electrónica de consumo (Contreras, 2008; Jasso y Esquer, 2007). Particularmente el Estado de Baja California, el sector industrial representó 35.18% del PIB estatal en 2013, con un total de \$134'931,000 (Ciento treinta cuatro millones novecientos treinta y un mil M.N.), de los cuales corresponden \$73'726,000 (Setenta y tres millones setecientos veintiséis mil M.N.) a la industria manufacturera, siendo esto un 54.6% del PIB industrial (INEGI, 2016), y además de que se le considera un estado privilegiado por su posición geográfica, su colindancia con Estados Unidos y sus puertos hacia el pacífico, con lo cual gracias a esto han detonado la inversión extranjera directa sobre todo en el sector manufacturero, concretamente en la industria relacionada

con la electrónica (CONACYT, 2014a), la entidad ha potenciado su desarrollo industrial, más no se observan avances por arriba del promedio nacional en temas de innovación tecnológica (CONACYT, 2015).

El sector electrónico de Baja California, es un sector clave y preponderante de la economía de la entidad, pues habilita tecnológicamente a otros sectores como el automotriz, el aeroespacial y de dispositivos médicos, que en el contexto bajacaliforniano y nacional se consideran de gran importancia, ilustrado en el figura 1 (AXIS, 2017).

Las empresas están siempre insertas en entornos concretos que pueden promover o inhibir los procesos de innovación, por lo que es un reto mantenerse abiertas a los cambios del sistema y los flujos de conocimiento que se generan. De acuerdo con el Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del 2013, publicado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), la entidad se ubica en la decimoséptima posición de las 32 entidades, en productividad científica e innovadora (Dutrénit, Zaragoza, Saldívar, Solano y Zúñiga, 2013).

Por otro lado, Baja California ocupa a nivel nacional el primer lugar por el número de empresas ubicadas en la localidad y genera más de 100,000 empleos directos, tal y como se puede observar en la figura 2.

Figura 1. Participación de la industria en electrónica.



Fuente: Estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo de la industria electrónica de Baja California Julio 2017.

Figura 2. Niveles de la industria electrónica en Baja California.

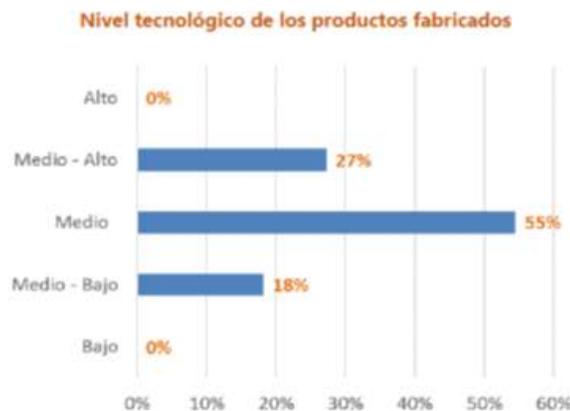


Fuente: Estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo de la industria electrónica de Baja California Julio 2017.

El comportamiento de las empresas del sector electrónico en Baja California, respecto a innovación, se mueve en dos ámbitos ya que; la mayor parte de los desarrollos tecnológicos en productos provienen de los corporativos con sede en el extranjero, sin embargo, existen empresas en la región que han obtenido en algún momento en su historia, patentes por desarrollos innovadores propios de nivel

medio de productos tales como dispositivos solares, televisores, equipos para intervención quirúrgica, equipo para prueba eléctrica, convertidores de señales inalámbricas, entre otros, lo cual evidencia la capacidad de realizarlo, como se muestra en la figura 3 (AXIS, 2017).

Figura 3. Niveles tecnológicos de los productos fabricados en Baja California.



Fuente: Estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo de la industria electrónica de Baja California Julio 2017.

En este sector en particular los ciclos tecnológicos son muy dinámicos, es necesario mantener estrategia de vigilancia tecnológica para anticipar tanto la obsolescencia como las nuevas oportunidades y estar preparados para los cambios, así como lograr un posicionamiento respecto al resto de sedes que compiten por atracción de inversiones como China e India. La activa competencia ha forzado a una utilización cada vez mayor de las capacidades tecnológicas como determinantes del desempeño económico y el rendimiento de las empresas, productos y procesos llegan a la obsolescencia de manera cada vez más rápida (OCDE, 2009).

Las empresas también necesitan otras capacidades para lograr el éxito de la innovación, como las capacidades administrativas para promover la eficiencia de la utilización de los recursos tecnológicos (Germán-Soto, Flores, Haydeé y Montiel, 2009). Orientando una mayor atención a la administración de las capacidades tecnológicas, se pueden perseguir objetivos claros que impacten directamente de manera favorable a la competitividad económica de la región y crecimiento sustentable (Picos, 2010).

Por ello, es necesario medir como la gestión tecnológica influye en la innovación y su impacto en el rendimiento de empresas de manufactura en electrónica del Estado de Baja California.

1.2 Justificación

La creciente complejidad, relevancia y velocidad de los desarrollos tecnológicos presentan importantes desafíos para las organizaciones orientadas a la tecnología y la necesidad de concentrarse más en sus actividades de gestión de la tecnología para reaccionar y tratar de manera más efectiva los problemas de rendimiento. Por lo tanto, un proceso de gestión de tecnología bien estructurado y comprensible es crucial para el éxito de una empresa en términos de garantizar una asignación sostenible y eficiente de los recursos con el fin de persistir en el ámbito competitivo (Schuh y Kramer, 2016). En este sentido, es esencial para una organización conocer el desempeño y el impacto de las actividades de gestión de la tecnología y su influencia para evaluar y diseñar la gestión tecnológica de la empresa eficientemente (Türker, 2012).

El lograr un mejor control de la gestión tecnológica es de suma importancia para el desarrollo de las empresas manufactureras ya que depende de su nivel de competitividad en los mercados mundiales. Para este fin, es necesario tanto comprender la naturaleza de la tecnología como determinar los mecanismos que configuran el proceso de la gestión tecnológica (Krawczyk-Dembicka, 2017). Identificar los principales elementos que facilitan el desarrollo y la aplicación de capacidades tecnológicas es particularmente importante para ofrecer pautas prácticas para aplicar y reforzar los conceptos de gestión tecnológica dentro de la organización, de modo que los gerentes puedan incorporarla en sus rutinas diarias (Cetindamar, Wasti y Beyhan, 2013).

La relevancia de esta investigación recae en lo esencial que es conocer el rendimiento de la administración de tecnologías para diseñar una gestión tecnológica orientada a resultados (efectiva y eficiente) para que una organización pueda actuar con éxito y sea sostenible (Schuh y Kramer, 2016). Así mismo, es de suma importancia el análisis de las estrategias dado que, harían contribuciones potencialmente sustanciales a los estudios de la gestión tecnológica en México, particularmente en el sector manufacturero (León y Valenzuela, 2014).

La originalidad del estudio incurre en el desarrollo de una investigación que persigue indagar en las complejidades de los sistemas de innovación empresarial y que los hace difíciles de medir y, por lo tanto, aumentan la importancia del sistema de medición que se utilizará.

Resulta evidente la sinergia existente entre la gestión tecnológica, la innovación y el rendimiento, de manera que impulsar el conocimiento en relación entre estas áreas, crea condiciones para innovar e impulsar el progreso económico de las ciudades, regiones y países. Por ello, se estima que, propiciando la ampliación de estas interacciones, no sólo se incrementa el aprendizaje, sino que se dinamiza el proceso de desarrollo endógeno de la región de Baja California (Neto, 2011).

En suma, el diseñar estrategias para un mejor control de la gestión tecnológica, aporta herramientas más efectivas de reacción ante las complejidades de los sistemas de innovación empresarial, garantizando rendimientos sostenibles de los recursos con el fin de persistir en el ámbito competitivo de los mercados mundiales.

Por esto, resulta evidente la urgencia de impulsar, en el sector productivo mexicano, enfoques de gestión que incorporen prácticas orientadas a: la adaptabilidad de la organización al entorno y la respuesta efectiva a los retos; la elevación de la productividad laboral; la mejora de la calidad y el desarrollo de la capacidad de innovación. Todo ello traerá como consecuencia el desarrollo competitivo y la sostenibilidad de las organizaciones, lo que resulta relevante en términos de la pertinencia de los propósitos de este trabajo, referido al estudio de la relación entre gestión de la calidad total y la innovación.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar el efecto que la gestión tecnológica tiene sobre la innovación y el rendimiento de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California en el periodo del 2015 al 2017.

1.3.2 Objetivos Específicos

Entre los objetivos específicos de la investigación se presentan los siguientes:

1.- Inspeccionar la gestión tecnológica que presentan las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California.

2.- Examinar la innovación y rendimiento que presentan las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California.

3.- Analizar la relación que existe entre la variable gestión tecnológica con las variables innovación y rendimiento.

4.- Proponer acciones que permitan aprovechar la relación entre las variables de estudio para impactar positivamente sobre la actividad empresarial.

1.4 Hipótesis General

Ho: La implementación de modelos de gestión tecnológica por parte de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California no provoca efecto alguno en la innovación y el rendimiento de la organización.

Ha: La implementación de modelos de gestión tecnológica por parte de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California provoca un efecto positivo en la innovación y el rendimiento de la organización.

1.5 Alcances y Limitaciones

1.5.1 Alcances

El presente estudio tiene como alcance analizar la variable gestión tecnológica y su influencia en la innovación y el rendimiento, de las empresas manufactureras en electrónica del estado de baja california, mediante la creación de un instrumento de medición y el desarrollo de un modelo en ecuaciones estructurales.

1.5.2 Limitaciones

1. Tamaño de la muestra: al tratarse de una muestra pequeña, 70 empresas manufactureras específicamente en el área de electrónica, resulta más complejo encontrar relaciones y generalidades significativas en el análisis de los datos.

2. La falta de estudios previos de investigación sobre el tema, si bien existe amplia literatura para las variables por separado, resulto complicado encontrar investigaciones donde se estudiarán las tres variables.

Capítulo II. Marco Referencial

2.1 Gestión Tecnológica

2.1.1 Análisis Conceptual

La Gestión Tecnológica (GT) tiene una historia de más de 50 años, pero se considera que se ha convertido en una disciplina auto sostenida en los últimos 20 años (Phaal, Farrukh, & Probert, 2006). A pesar de su importancia estratégica, solo existen conceptos fragmentados, así como tampoco una definición precisa sobre el control de las actividades de gestión tecnológica (Schuh y Kramer, 2016).

La GT puede concebirse como el desarrollo y la explotación de capacidades tecnológicas que cambian continuamente (Cetindamar, Phaal y Probert, 2009). Las capacidades pueden ser dinámicas u operativas (Helfat y Peteraf, 2003). Las capacidades dinámicas crean, integran o reconfiguran las capacidades operacionales que se definen como una rutina de alto nivel (o colección de rutinas) que, junto con la implementación de flujos de entrada, confiere a la administración de una organización un conjunto de opciones de decisión para producir resultados significativos de un tipo particular. Definidas como tales, las capacidades tecnológicas consisten en capacidades dinámicas y operativas que son una colección de rutinas / actividades para ejecutar y coordinar la variedad de tareas requeridas para administrar la tecnología (Cetindamar et al., 2013).

Por su parte, Castellanos (2007) propone que la GT se fundamenta en tres ejes dimensionales: dirección estratégica, transferencia tecnológica e innovación técnica; es también la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos

productos, procesos y servicios o mejorar a las ya existentes, el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo y su transferencia a las fases de fabricación, distribución y uso (Castellanos, 2008).

De acuerdo con León y Valenzuela (2014), la GT busca satisfacer la necesidad de adquirir ventajas competitivas y maximizarlas en la práctica, basándose en carácter bidireccional entre las capacidades tecnológicas y la gestión, con enfoque complementario y hasta causal, en el marco de un proceso de aprendizaje (Castellanos, 2007; Jasso y Torres, 1995; León y Valenzuela, 2014).

En la actualidad la definición de tecnología implica un proceso que involucra los elementos de la gestión estratégica. Por lo tanto, la definición de la GT también debería reflejar este enfoque sistemático y estratégico (White y Bruton, 2011). Una de las definiciones comúnmente citadas de la GT es consistente con esta vista de integración. Definiéndola como, “La vinculación de ingeniería, ciencia y administración disciplinas para planificar, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas para dar forma y lograr los objetivos estratégicos y operativos de una organización” (NRC, 1987).

Sin embargo, la citada definición carece de atención a la evaluación y control, que son necesarios para un enfoque estratégico de la GT. Por lo tanto, White & Bruton (2011), la definen como “Vinculación de diferentes disciplinas para planificar, desarrollar, implementar, monitorear y controlar las capacidades tecnológicas para dar forma y lograr los objetivos estratégicos de una organización.” Esta definición claramente reconoce los procesos de planificación e implementación a la vez que

se reconoce el papel de evaluación y control que muchas otras definiciones han omitido. A continuación, podemos ver la evolución por el tiempo del concepto de GT (Tabla 1).

Tabla 1. Evolución del concepto de Gestión Tecnológica

| Año | Evolución de su definición |
|------|--|
| 1987 | La vinculación de ingeniería, ciencia y administración disciplinas para planificar, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas para dar forma y lograr los objetivos estratégicos y operativos de una organización. |
| 2007 | Fundamenta en tres ejes dimensionales: dirección estratégica, transferencia tecnológica e innovación técnica; es también la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar a las ya existentes |
| 2011 | Vinculación de diferentes disciplinas para planificar, desarrollar, implementar, monitorear y controlar las capacidades tecnológicas para dar forma y lograr los objetivos estratégicos de una organización. |
| 2014 | Busca satisfacer la necesidad de adquirir ventajas competitivas y maximizarlas en la práctica, basándose en carácter bidireccional entre las capacidades tecnológicas y la gestión |

Fuente: Elaboración propia con base fuentes citadas.

2.1.2 Marco Histórico de la Gestión Tecnológica

Aunque la GT ha existido desde los años ochenta, sus orígenes se remontan a inicios de los setenta. Desde esta época se ha relacionado con temas como gestión estratégica, de la ingeniería, de la innovación y de la investigación y el desarrollo (Drejer, 1997).

Desde sus orígenes la GT ha recibido diferentes denominaciones, a partir de las cuales Drejer (1997) identificó cuatro escuelas de pensamiento relacionadas con: (1) la gestión de la investigación y el desarrollo; (2) la gestión de la innovación; (3) la planeación tecnológica y, finalmente (4) la gestión estratégica de la tecnología. Este autor señala que, de esta forma, la GT se ha establecido, gradualmente, como una disciplina académica durante las dos últimas décadas. A su vez, Lichtenthaler (2003) y Chiaromonte (2004) señalan la existencia de varias etapas o generaciones en la evolución de la GT en los países desarrollados, con base en el progreso de la integración de la tecnología a la estrategia corporativa.

La primera generación tiene sus inicios en el año de 1945, en la época en que finalizó la segunda guerra mundial, se promovió en todos los países desarrollados el campo de las políticas públicas de fomento a la ciencia y la tecnología; entre los años setenta y ochenta da inicio la segunda generación de la GT, se dejó de pensar en la innovación como privilegio de compañías ya que se convirtió en un factor estratégico para la consolidación de todo tipo de empresas en el mercado, e incluso simplemente para sobrevivir en él; para la década de los noventa, se plantea la adecuada integración de la tecnología y las estrategias de investigación y desarrollo en la organización (Lichtenthaler, 2003; Chiaromonte, 2004).

Observando la evolución en la disciplina de la GT, queda claro que la innovación se ha convertido en el tema principal de la GT (Cetindamar et al., 2009). Un estudio realizado en el periodo de 1996-2008, el cual resumió los artículos publicados en la revista de Technovation, identificó dos temas principales, la

innovación tecnológica y GT (Nambisan y Wilemon, 2003). El primer tema cubre el 84% de los artículos de la revista y trata temas relacionados con el proceso de innovación tecnológica o políticas que inhiben o estimulan ese proceso. El segundo tema, GT, toma la forma de estructuras organizacionales destinadas a facilitar la innovación. Otro ejemplo proviene de una revista diferente, IEEE on Transactions on Engineering Management, el estudio de las citas comunes en este diario, indica que los antecedentes académicos de la GT caen en uno de los cuatro temas siguientes: desarrollo de nuevos productos, difusión, innovación y desarrollo tecnológico (Pilkington y Teichert, 2006).

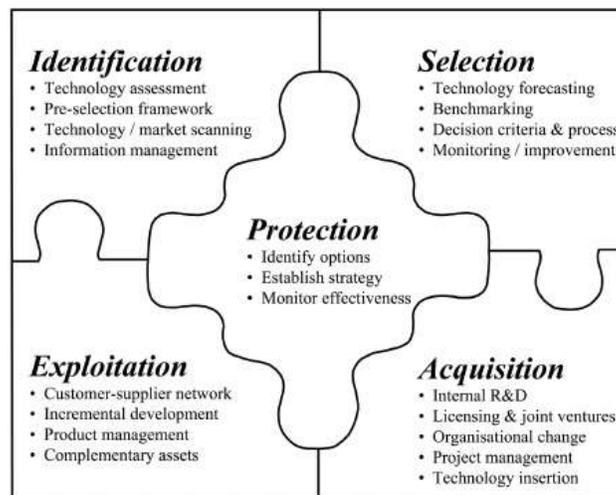
No solo el futuro de los negocios estará dirigido por la tecnología, sino que también, la raíz de los negocios de hoy está impulsada por la tecnología y su aplicación. Su creencia en el crecimiento de la tecnología es compatible con el crecimiento de las patentes en todo el mundo (Pilkington y Teichert, 2006). En los Estados Unidos, por ejemplo, durante los años 1970 al 1985, el crecimiento de las patentes era relativamente plano, sin embargo, de 1986 al 2000, el número de patentes otorgado creció en más del cien por ciento (Patent & Office - PTMT, 2015).

2.1.3 Medición de la Gestión Tecnológica

La tecnología suele ser generalizada, hasta que se explora en profundidad. (White y Bruton, 2011). Uno de los primeros autores que realizó investigaciones sobre la medición de la GT fue Gregory en el año de 1995. Propuso un modelo general, que incluye cinco actividades principales en el campo de la gestión de la tecnología en una empresa, entre los que es posible distinguir: (1) la identificación,

(2) selección, (3) adquisición, (4) operación y (5) protección de tecnología (Figura 4). Por su parte Krawczyk-Dembicka (2017) plantean que, dentro de cada una de las cinco actividades, es posible extraer una cantidad de elementos adicionales que, dependiendo de la industria, estará sujeto a cambios. En el marco del proceso de identificación de tecnología, es importante realizar un análisis de mercado de las tecnologías disponibles y encontrar aquellas que podrían tener un impacto significativo dentro y fuera de la empresa. El siguiente paso es la selección de la tecnología apropiada y la adquisición, todas las actividades relacionadas con la identificación, selección y adquisición de tecnología pueden tener lugar dentro o fuera la compañía. Las otras dos actividades (operación y protección de tecnología) dependen únicamente de las condiciones dentro de la empresa y tienen un gran impacto en la generación de competitividad empresarial (Krawczyk-Dembicka, 2017).

Figura 4. Modelo General de GT de Gregory



Fuente: Gregory (1995).

El modelo de Gregory fue complementado y modificado varias veces por otros investigadores. El equipo del Consejo Nacional de Investigación de E.E. U.U. (NRC) por sus siglas en inglés, también ha definido los elementos clave para el control de la GT, que ha servido a otros investigadores para construir modelos de GT. Como lo son, la identificación y evaluación de opciones tecnológicas, gestión de I + D y determinación de la viabilidad del proyecto, integración de tecnologías en las actividades de la organización, implementación de nuevas tecnologías en productos y / o servicios, así como la obsolescencia y reemplazo de la tecnología (NRC, 1987).

El comité intersectorial para la innovación de México afirma que la actividad de desarrollo e innovación tecnológica de las organizaciones se fortalece e incrementa su importancia en la medida que se gestiona de forma adecuada. Así mismo, asevera que la GT les da congruencia organizacional y método a los esfuerzos de desarrollo tecnológico, de incorporación de tecnologías distintivas, y de innovación tecnológica, que se realizan para crear, transformar y entregar valor a los clientes y consumidores (Comité Intersectorial para la Innovación, 2011).

Es por eso por lo que, hace dos décadas se creó el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología. El cual tiene como principal propósito impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática. Por medio del cual, en la actualidad establece las bases para un mejor control de la GT, constituidas en cinco funciones,

vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar (Comité Intersectorial para la Innovación, 2011).

Donde:

Vigilar: Es la búsqueda en el entorno de señales de e indicios de que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten en la empresa.

Planear: Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas.

Habilitar: Es la obtención, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera.

Proteger: Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización.

Implantar: Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado o la adopción de un proceso nuevo o mejorado dentro de la organización.

2.2 Innovación Tecnológica

2.2.1 Análisis Conceptual

La innovación es el objetivo de todas las áreas de la GT (Cetindamar et al., 2009). Por eso la importancia de su definición ya que, debido a su caracterización

de aportar novedad, es único en la forma en que se gestiona y desarrolla dentro de un negocio (White y Bruton, 2011).

Definir la innovación no es tan fácil como parece. La mayoría cree saber qué es la innovación, pero tenemos nuestros propios marcos de cómo definirla. Algunos han definido la innovación como invención más explotación. En otras palabras, no es solo el acto de la creación sino el inventor o alguien que toma ese producto para comercializar y venderlo a las personas (White y Bruton, 2011).

El economista austriaco Joseph Schumpeter, es uno de los primeros en aportar el concepto de innovación en sus estudios, definiéndola como, “la introducción de un bien (producto) nuevo para los consumidores o de mayor calidad que los anteriores, la introducción de nuevos métodos de producción para un sector de la industria, la apertura de nuevos mercados, el uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento, o la introducción de nuevas formas de competir que lleven a una redefinición de la industria”. Schumpeter popularizó la idea de “destrucción creativa”: la innovación acababa con viejas formas de hacer las cosas e introducía nuevos y superiores paradigmas, más productivos, eliminando los preexistentes en un constante proceso competitivo y creativo. Su definición general establece que la innovación es una nueva combinación de recursos existentes. Quien sugiere, cinco tipos de innovación: un nuevo bien, un nuevo método de producción, apertura de nuevos mercados, nuevas fuentes de materias primas y nueva organización de una industria (Mêgnigbêto, 2015).

Schumpeter explicó que quien mantiene el motor capitalista en movimiento son los nuevos consumidores, los nuevos bienes, los nuevos métodos de producción o transporte, los nuevos mercados y las nuevas formas de organización (Bayarçelik et al., 2014). Asimismo, a mediados del siglo XX, mencionó que la competencia que realmente agrega valor a la economía es aquella que está basada en la innovación de productos y procesos. Un Sistema de Innovación, abarca un conjunto de instituciones y empresas, como lo son las universidades, consultores, proveedores, ministerios, etc., que, al interactuar comparten conocimientos y habilidades que contribuyen al desarrollo y a la difusión de nuevas tecnologías, creando un ambiente de innovación (Jasso y Torres, 1995).

La OCDE definió en 1981 a la innovación como “todos los pasos científicos, comerciales, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo e introducción en el mercado con éxito de nuevos o mejorados productos, el uso comercial de nuevos o mejorados procesos y equipos, o la introducción de una nueva aproximación a un servicio social. La I+D es sólo uno de estos pasos” (OCDE, 2012).

Rubenstein en el año de 1989, la define como "Proceso por el cual, productos y procesos, nuevos y mejorados, materiales y servicios se desarrollan y transfieren a la industria y/o mercado donde son aplicados". Por lo general esta es la definición mayormente utilizada, ya que se le considera la más completa.

Michael Porter (1990), afirma que “las empresas consiguen ventajas competitivas a través de la innovación. Su aproximación a la innovación se realiza

en sentido amplio, incluyendo nuevas tecnologías y nuevas maneras de hacer las cosas”.

El manual de Oslo (2008), el cual abordaremos con detalle más adelante, se basa en la definición Schumpeteriana, pero se ha ampliado desde bienes, a bienes y servicios: una innovación es la implementación de un producto nuevo o significativamente mejorado (bien o servicio), o proceso, un nuevo método de comercialización o un nuevo método de organización en el negocio prácticas, organización del lugar de trabajo o relación externa (Castrillo, 2008).

Edquist (2001) y Lundvall (2007), coinciden en que el proceso de innovación es integral, resultado de complejas interacciones entre actores e instituciones. Innovar tiene que ver con aportar novedades (pero no todas las novedades aportan valor). Tiene que ver con explotación (si no explotamos la novedad, si no generamos valor, en todo caso inventamos, pero no innovamos). Tiene que ver con competitividad (por tanto, innovar debe aportar valor en clave de retorno económico). Tiene que ver con creatividad, pero también con tecnología, producto o proceso. Tiene que ver con mejora (pero mejorar no es suficiente: es un factor higiénico, operativo, no estratégico). Y tiene que ver con algo que no aparece en las definiciones más “economicistas”: innovar es también liderazgo, voluntad de asumir riesgos y afrontar incertidumbres.

2.2.2 Marco Histórico de la Innovación

Debido a la globalización de los mercados con un entorno de rivalidad más alto, rápidos cambios tecnológicos y menores ciclos de vida de los productos, las

empresas se centran cada vez más en generar innovación tecnológica ya que es el motor clave para una ventaja competitiva sostenible (Bayarçelik et al., 2014).

A través del tiempo se les ha dedicado mayor atención a las políticas de innovación, y cada vez se le relaciona con el desarrollo económico, incremento de innovación y al cambio tecnológico. La comprensión del proceso de innovación ha cambiado ya que, al inicio se vislumbraba como un proceso lineal basado en la investigación básica aplicada en la Investigación y Desarrollo (I+D) para la introducción de nuevos productos y tecnologías en el mercado (Picos, 2010).

Claramente hoy nos encontramos frente a una era global en innovación. Esta ya dejó de ser una materia exclusiva de un grupo determinado de profesionales, de una empresa en especial o una zona geográfica en particular. Países como Finlandia, India, Singapur o Japón y hasta economías más emergentes como la de Chile han comenzado a implementar modelos de innovación como parte de sus estrategias de crecimiento, entrando con ello a ser parte de la lista de naciones que ven en la innovación el eje de su desarrollo (Otañez, 2012).

A nivel mundial en las últimas décadas, el papel de la innovación en las industrias ha tomado un lugar importante en el desarrollo industrial, el crecimiento económico y la producción de riqueza (Mêgnigbêto, 2014). Por ejemplo, tenemos que todos los países de África Occidental son miembros de la CEDEAO, una economía regional organizada e integrada. La cual, a principios de 2012, la región adoptó la política donde reconoce el papel de la ciencia, la tecnología e innovación en la integración regional y mejora de las condiciones de vida (Mêgnigbêto, 2015). En el caso de Rusia, la cual tiene una política de innovación relativamente

constante, a pesar de los cambios significativos en su esfera política, desde la desintegración de la Unión Soviética, la recentralización de la política ha tomado el control durante la era de Putin, el gobierno era y es el actor central en el sistema de innovación. Al sistema de innovación ruso lo precede el de la Unión Soviética el cual se remonta a modernizadores como Pedro el Grande, quien estableció los parámetros clave de la innovación (Dezhina y Etkowitz, 2016).

La investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I) se han considerado, en la última década, una herramienta primordial para el aprovechamiento de los recursos y capacidades locales, con las que una nación puede competir en un entorno globalizado. Es por ello que, se han desarrollado leyes, planes, agendas y otros instrumentos de planeación y legislación para introducir la I+D+I en las acciones de los sectores público como privado (UDG, 2016).

En América Latina se han realizaron estudios para conocer la situación acerca de su nivel de innovación, concluyendo que, entre otras razones, el gasto nacional en innovación era bastante bajo en casi todos los países, siendo las inversiones en Investigación y desarrollo menos del 1% del PIB, cuando la UNESCO consideraba esto como un mínimo imprescindible tres décadas atrás; y la innovación industrial era altamente informal, o sea, las actividades de investigación y desarrollo no estaban aclaradas ni formalmente articuladas con la estrategia empresarial (Neto, 2011).

En México, la visión de una economía competitiva y generadora de empleos bajo un enfoque innovador comenzó a hacerse implícita dentro de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006, hasta la actualidad. En este sentido, el

PND centra la atención en tener presente la diversidad de estructuras territoriales y de actividad económica en México, con el objetivo de mitigar las brechas socioeconómicas que existen entre las regiones y elevar el nivel de vida de la población (Ortiz-Cantú y Pedroza-Zapata, 2015).

En los últimos tiempos, se ha destacado el determinante papel de la innovación, avances tecnológicos y el uso intensivo del conocimiento sobre el crecimiento económico de las regiones y el desarrollo territorial. La capacidad innovadora de las empresas constituye un elemento clave para potenciar la competitividad de los sistemas productivos de una región dada la producción de bienes y servicios con alto valor agregado. Además, que las empresas sean un componente activador, y lo sean en términos de orientar políticas para incrementar la competitividad regional (Casas, 2014).

Aun cuando hay políticas de innovación su implementación cuenta con pocos recursos, hay poca difusión de los apoyos ofrecidos y un bajo conocimiento de las empresas para la presentación de proyectos de innovación tecnológica, sumada a una baja cultura de competitividad para la innovación. Es necesario asegurar inversiones sostenidas y crecientes para contribuir a los procesos de construcción de capacidades tecnológicas en las. Se ha identificado que existen débiles enlaces y flujos de conocimiento y no se han logrado entender cabalmente las necesidades del sector productivo (Ortiz-Cantú y Pedroza-Zapata, 2015).

En este sentido, en el Estado de Baja California el tema de ciencia, tecnología e innovación, comienza a manejarse en las políticas públicas del año 2001, cuando se promulga la ley estatal de Ciencia y Tecnología y se plantea la necesidad de

contar con un programa especial de ciencia y tecnología, así mismo se establece el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CECYT), y los fondos mixtos de apoyo al desarrollo de la innovación (CONACYT, 2014b). Donde en dicha ley, en su artículo segundo establece que: *“La Secretaría de Desarrollo Económico es la autoridad competente para la aplicación y ejecución de esta Ley, y contará con un órgano técnico denominado Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica, COCIT, que será el cuerpo asesor en la elaboración y aprobación del Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como para el diseño de propuestas de políticas en materia de actividades científicas, tecnológicas y de innovación”* (Congreso del Estado de Baja California, 2012).

Así mismo, en Baja California se ha conducido con un enfoque de competitividad regional desde el año 2002, con el impulso de una Política de Desarrollo Empresarial (PDE) como un esfuerzo que orienta el Plan Estatal de Desarrollo, cuyo marco institucional se sustenta en el Plan Nacional de Desarrollo, en términos de la creación y conformación de clúster empresariales y, además atraer Inversión Extranjera Directa (IED) al inducir un mayor aprendizaje productivo y tecnológico para los actores económicos de Baja California (Casas, 2014).

Actualmente, existe el PED de 2da generación en el estado, donde se plantea la promoción de una cultura de innovación al interior de los sectores identificados como estratégicos y dinámicos, para incrementar sus ventajas competitivas y la competitividad regional, impulsando el fortalecimiento de las relaciones entre los actores partícipes dentro de los procesos de innovación (Casas, 2014).

Por consiguiente, el reto para Baja California es el de impulsar su entorno, en uno más asequible respecto a la Innovación (Casas, 2014). El cual tiene la gran oportunidad de continuar siendo un líder nacional en términos de competitividad, adoptando a la innovación como el factor clave del progreso económico y social; de la misma como lo están haciendo otras regiones y países más desarrollados (Otañez, 2012).

2.2.3 Medición de la Innovación

De acuerdo con el Manual de Oslo (2005), una empresa innovadora es aquella que ha introducido una innovación durante un periodo de tiempo considerado. Dichas innovaciones no necesariamente deben haber sido un éxito comercial (OCDE y Eurostat, 2005). Las empresas suelen involucrarse con la innovación por distintos objetivos, tales como, el producto, los mercados, la eficiencia o la calidad. Es útil conocer los motivos por los cuales las empresas innovan, ya que esto, ayuda a examinar las fuerzas que inducen la actividad innovadora (OCDE y Eurostat, 2018).

Una mejor conciencia de la importancia de la innovación la ha convertido en un elemento importante en la agenda política. Así mismo, los impactos de la innovación sobre los resultados empresariales van desde los efectos sobre las ventas a la mejora de la productividad y la eficiencia. En las economías avanzadas, son numerosas las industrias de manufactura como de servicios las cuales han aumentado la utilización de las tecnologías intensivas en conocimiento para sus procesos de fabricación y la prestación de servicios (OCDE, 2002).

Los trabajos de Schumpeter han influido notablemente en las teorías modernas de innovación. Pues afirma que, el desarrollo económico es afectado directamente por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas (Castrillo, 2008). Estas teorías tienden a identificar a la innovación como experimentos de mercado y a buscar los grandes cambios que causan una reestructuración en profundidad de los sectores productivos y los mercados. Para esto Schumpeter propuso una lista de cinco tipos de innovación:

- Introducción de nuevos productos
- Introducción de nuevos métodos de producción
- Apertura de nuevos mercados
- Desarrollo de nuevas fuentes de suministros de materias primas u otros insumos
- Creación de nuevas estructuras de mercado en un sector de actividad.

De igual importancia, es conveniente medir dos principales categorías de habilidades, las estratégicas y las de organización. Donde dentro de las estratégicas se encuentran visión a largo plazo, identificar tendencias del mercado y complacencia; en las de organización se encuentran dominio del riesgo, cooperación interna entre los distintos departamentos operativos y cooperación externa con investigación pública, consultorías, clientes y proveedores (OCDE, 2011). Quizás los indicadores más importantes (y los más difíciles y controvertidos)

describen la influencia de la innovación en el desempeño de la empresa. Otros indicadores describen la difusión de la innovación y otros temas relacionados, como I + D, patentes y la adquisición / difusión de tecnología (OCDE y Eurostat, 2018).

Para medir el impacto de las innovaciones en el desempeño de la empresa se pueden utilizar varios indicadores, tales como:

- La proporción de ventas debido a productos tecnológicamente nuevos o mejorados;
- Los resultados del esfuerzo de innovación;
- El impacto de la innovación en el uso de factores de producción.
- Proporción de ventas debido a productos tecnológicamente nuevos o mejorados (OCDE, 2001).

En este mismo sentido, existen dos grupos para la medición de las actividades científicas y tecnológicas, que interesan directamente a la innovación, los resultados dedicados a la investigación y desarrollo y las estadísticas sobre patentes (Castrillo, 2008).

El vínculo entre la innovación y el rendimiento empresarial es de máximo interés. Es por medio de la innovación que se crea y se difunde un nuevo conocimiento, lo que aumenta el potencial de la economía para desarrollar nuevos productos y métodos de funcionamiento más productivo. Esta relación simbiótica de crecimiento requiere de datos más frecuentes y más actualizados, el ideal sería recoger información sobre las actividades de innovación anualmente. Sin embargo,

solo algunos países poseen los medios para realizar constantemente encuestas sobre innovación (OCDE, 2011).

La recogida de la información deber ser sobre los gastos totales de las actividades relacionadas con las innovaciones individuales. Cualquiera que sea el sistema considerado, las empresas suelen tener dificultades para facilitar un conjunto completo de datos de este tipo. Es sabido que estos datos son esenciales para poder realizar análisis económicos y de política general. Es de esperar que, a medida que se lleven a cabo sucesivos ejercicios, las empresas terminen por convencerse que es en su propio interés el cifrar los costes de sus actividades de innovación (OCDE y Eurostat, 2005).

2.3 Rendimiento

2.3.1 Fundamentos del Rendimiento

Definir con precisión el rendimiento es complejo y hasta subjetivo. Según la Real Academia Española, el rendimiento o productividad es la relación existente entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales y energía. También se le conoce como, la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: así, cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema (Venckeviciute y Subaciene, 2015).

En el mundo empresarial, la productividad vendría dada por el rendimiento laboral, que es la relación entre los objetivos/metastareas alcanzadas y el tiempo (en horas trabajadas de calidad) que se han necesitado para lograrlo; teniendo en

cuenta que la variable más importante son las personas; es decir, los recursos humanos, que son los encargados de ejecutar las funciones propias de un cargo o trabajo (Work Meter, 2015).

Por su parte Rivera (1999), en su estudio en sectores financieros, presenta los resultados como un constructo unidimensional, compuesto por la efectividad (crecimiento en las ventas), la eficiencia (ROI) y la adaptabilidad de la organización (éxito en nuevos productos). Al mismo tiempo, Lado (1999) propone la utilización de varios criterios objetivos para medir los resultados de la empresa: beneficio neto, ROI (rentabilidad de las inversiones), rentabilidad de los capitales propios (ROE), primas adquiridas (ventas) y crecimiento anual del volumen de primas (crecimiento de las ventas). Las tres primeras medidas son de carácter financiero, mientras que las dos últimas integran los criterios de eficacia de mercado. La revisión de la literatura pertinente evidencia la naturaleza multidimensional de los resultados empresariales, una adecuada consideración de esa naturaleza multidimensional se encuentra reflejada en el trabajo de Venkatraman y Ramanujam (1986), cuando sugieren que para medir los resultados de la empresa deben utilizarse dos tipos de indicadores, financieros y operativos. La medida del éxito de la firma fundamentada únicamente en los indicadores financieros constituye para estos autores una visión muy estrecha de la realidad, siendo necesario en su opinión la consideración adicional de indicadores operativos, tales como cuota de mercado, crecimiento de las ventas, introducción de nuevos productos, calidad del producto, eficacia de marketing, entre otros (Armario y Cossío, 2001).

El problema es que la mayoría de las empresas se obsesionan con el volumen y cantidad. A la hora de medir el rendimiento y funcionamiento de la organización, dejan de lado los indicadores cualitativos. Esto es un error que termina por aumentar las desviaciones y alejar a la organización de la consecución de sus objetivos, impidiendo que pueda progresar y crecer adecuadamente. Para evitar este tipo de situaciones nada deseables, se debe buscar un equilibrio entre cantidad y calidad, porque habrá valores más cuantitativos y también los habrá más cualitativos y todos han de ser tenidos en cuenta (Lin y Lin, 2016).

2.3.2 Marco Histórico del Rendimiento

Según Weston (2006), el rendimiento de una empresa, por lo general, es medido por medio de un análisis financiero, sin embargo, el análisis financiero presenta limitaciones que van desde ser considerado un registro del pasado, lo que conlleva la necesidad de esperar un periodo para analizar los datos y tomar las decisiones (comportamiento desfavorable para la empresa), hasta reconocer que los hechos económicos ocurridos en cada periodo contable pueden no quedar bien registrados y, en ocasiones, no se genera la información correcta para la toma de decisiones financieras, siendo totalmente contable y con fines fiscales.

Por otro lado, la toma de decisiones es una actividad que generalmente se lleva a cabo en función de las necesidades inmediatas y de las oportunidades que se presentan. Difícilmente se analiza la composición y el tipo de activos, se establece la combinación ideal de financiamiento a corto y largo plazo y se analizan las opciones de financiamiento disponibles, sus costos y sus implicaciones a largo plazo. Esta situación representa una restricción para la empresa, pues la sitúa en

una posición vulnerable donde las decisiones no se toman de manera analítica sino circunstancial, lo cual impide el alcance del objetivo de crear valor (Ferreiro, 2018).

En la actualidad, se reconoce que la administración solo a través de indicadores financieros tradicionales es un error. Al respecto, Vogel (2000) señala que no son suficientes para medir la creación de valor. Asimismo, según Lorino (1993) y Hernández (2001) se deben identificar y comprender las causas del problema y penetrar en los resortes reales de la eficiencia en la búsqueda de alcanzar metas de rendimiento cada vez más altas. Mientras, Nogueira (2002) asevera que las técnicas de análisis financiero no deben aplicarse de forma aislada, sino que deben integrarse para su implementación y adecuarse a cada situación concreta para lograr el funcionamiento y la evolución de la organización.

Del mismo modo, la investigación científica se proyecta hacia el cambio del paradigma del análisis financiero empresarial en favor de criterios que incluyan o consideren la creación de valor para la empresa (Vera, 2006). Como ha sido expuesto, el objetivo que persigue el administrador financiero se centra en el aumento de la eficiencia y el valor de la organización; por tanto, cada una de las decisiones y estrategias que desarrolle debe ir encaminada al logro de este pilar básico. Sin embargo, un indicador esencial o tradicional, por sí solo, no es capaz de informar sobre el nivel de eficiencia con que trabaja una entidad, ni medir su valor de creación/destrucción. Ricardo (2012), quien realiza una recopilación de los índices integrales propuestos en diversas investigaciones en Cuba para apoyar la gestión empresarial. Según el autor, la producción científica con respecto a indicadores de eficiencia ha sido abundante entre los años 1995 y 2012. No

obstante, se consideró conveniente profundizar en aquellos que midieran el nivel de eficiencia y efectividad en el desempeño empresarial.

2.3.3 Medición del Rendimiento

Existen distintos métodos para la medición del rendimiento. La elección entre ellos depende del propósito de la medición y, en muchos casos, sobre la disponibilidad de datos. En general, las técnicas para medir el rendimiento se pueden clasificar como medidas de un solo factor (en relación con una medida de salida a una sola medida de entrada) o medidas multifactoriales (relacionadas con una medida de salida a un paquete de entradas). Otra distinción de particular relevancia, es el sector de industria o empresa, dentro de las cuales se relacionan alguna medida del producto bruto con uno o varios insumos o aquellos que usan un concepto de valor agregado para capturar movimientos de salida (OCDE, 2001).

Si bien no hay desacuerdo sobre estas nociones generales, una mirada literaria al rendimiento y sus diversas aplicaciones, revelan muy rápidamente que no hay un propósito único para su medición. Los objetivos de la medición del rendimiento incluyen, la tecnología, la cual frecuentemente mide el crecimiento de la productividad rastreando cambios técnicos, descritos como "las formas actualmente conocidas de convertir recursos en productos deseados por la economía" (Griliches, 1987); el ahorro de costos reales, dado que es una forma pragmática de percibir la esencia del cambio medido; el benchmarking de procesos de producción, este identifica el campo de la economía empresarial y realiza comparaciones de cómo se están midiendo los procesos de producción específicos, como forma de ayudar a identificar ineficiencias; y el nivel de vida, la medición del

rendimiento, es un elemento clave para evaluar los estándares del nivel de vida. Un ejemplo simple es el ingreso per cápita, probablemente la medida más común de nivel de vida, el ingreso por persona en una economía varía directamente con una medida de productividad laboral, valor agregado por hora trabajada. En este sentido, medir el trabajo a través de la productividad ayuda a comprender mejor el desarrollo de los niveles de vida (Diewert y Lawrence, 1999).

Si bien es conceptualmente posible aislar diferentes factores de medición, esto sigue siendo una tarea difícil en la práctica. El rendimiento es típicamente medido de forma residual y este residual captura no solo los factores mencionados anteriormente. La medición en la práctica podría verse como una búsqueda para identificar ahorros reales de costos en la producción (Gopang, Nebhwani, Khatri y Marri, 2017).

En el contexto mexicano es extremadamente difícil obtener datos financieros de las empresas, y mucho más en el de manufactura, de hecho, los estados contables de las empresas no son accesibles a terceros. Es por ello por lo que se tomó un enfoque subjetivo para medir el rendimiento. Por lo que, para elaborar las variables que identifiquen el rendimiento de la empresa se utilizó el modelo de efectividad organizativa de Quinn y Rohrbaugh (1983), que considera cuatro enfoques claves para la empresa: 1) Procesos Internos: formalización y controles internos que aseguran el uso efectivo de los recursos; 2) Sistema Abierto: flexibilidad de las relaciones con el entorno y adaptación a las nuevas necesidades del mismo; 3) Sistema Racional: logro de los objetivos planeados e índices de productividad; y 4) Recursos Humanos: enfatiza el bienestar, la motivación y el

compromiso de los trabajadores. Este modelo ha sido ampliamente validado en investigaciones previas (Frenkel et al., 2001; Walton & Dawson, 2001; Brockman & Morgan, 2003; Miron et al., 2004).

2.4 Modelo Propuesto

2.4.1 Bases del Modelo

Con base a la revisión de la literatura (Bharadwaj, Varadarajan y Fahy, 1993; Castrillo, 2008; Fundación Premio Nacional de Tecnología, 2010; Krawczyk-Dembicka, 2017; Quinn y Rohrbaugh, 1983), se opta por utilizar las dimensiones sugeridas con mayor nivel de medición, como puede observarse en la tabla 2.

Para la valoración de los modelos, se utiliza una escala de Likert de 1 a 7, y se obtiene la media aritmética de cada sub-bloque (dimensión) y luego el promedio entre ellos para tener el resultado de los modelos. Donde 1 será muy desfavorable y 7 muy favorable.

Tabla 2. Dimensiones de la GT, Innovación y Rendimiento.

| VARIABLES | DIMENSIONES |
|---------------------|--|
| Gestión Tecnológica | Vigilancia de Tecnologías |
| | Planeación Tecnológica |
| | Habilitación de Tecnologías y Recursos |
| | Protección del Patrimonio Tecnológico |
| | |

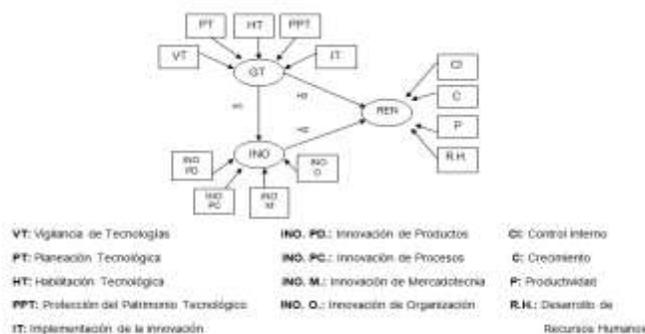
| | |
|------------------------|-------------------------------|
| | Implantación de la Innovación |
| Innovación Tecnológica | Innovación de Productos |
| | Innovación de Procesos |
| | Innovación de Mercadotecnia |
| | Innovación de Organización |
| Rendimiento | Control interno |
| | Crecimiento |
| | Productividad |
| | Desarrollo R.R.H.H. |

Fuente: Elaboración propia con base a la literatura consultada.

2.4.2 Variables y Dimensiones del Modelo Propuesto

Se propone un modelo de ecuaciones estructurales a través del cual se podrá conocer la relación y su impacto entre las variables. Para ello, se selecciona la variable Gestión Tecnológica como la variable dependiente, teniendo como variables independientes a la innovación y rendimiento.

Figura 5. Propuesta del modelo de medición de la tecnología, innovación y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con base a la literatura consultada.

Capítulo III. Metodología

3.1 Paradigma y método de estudio de la investigación

El paradigma es el método que sustenta la investigación científica. Es importante estar bien posicionado en ello, para tener claridad en la concepción de su fenómeno de estudio, el fenómeno de interés y la metodología que se seguirá (Flores, 2004). A través del paradigma, se puede ver la realidad desde una perspectiva determinada y sirve como guía para dar forma a su proyecto de investigación (Flores, 2004).

Flores (2004) afirma que el pospositivismo es una versión modificada del paradigma positivista. La diferencia con el positivismo radica en que en la realidad existe, pero no puede ser completamente aprehendida. Lo real se entiende desde las leyes exactas, sin embargo, ésta únicamente puede ser entendida de forma incompleta. Una de las razones para no poder lograr una comprensión total y absoluta de la realidad se basa en la imperfección de los mecanismos intelectuales y perceptivos del ser humano, lo que lo limita para poder dominar todas las variables que pueden estar presentes en un fenómeno.

Por lo anterior, para fines de este trabajo se toma como base central el paradigma pospositivista, debido a que toma la realidad como imperfecta, basándose en la influencia que tiene el individuo hacia con esta. Con un método de investigación cuantitativo, debido a que se proyecta a explicar el fenómeno estudiado, para en una última instancia, predecirlo y controlarlo, utilizando la

información recopilada para poner a prueba o comprobar las hipótesis usando estrategias estadísticas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.2 Diseño y tipo de investigación

Además, el diseño de esta investigación es no experimental del tipo transversal correlacional, ya que se estudiarán las diversas relaciones que puedan presentarse entre variables. Se eligió este diseño debido a que el objetivo principal es conocer el porqué de los sucesos de ciertos hechos con el fenómeno estudiado y a su vez delimitar las relaciones causales y los orígenes del fenómeno. La investigación es no experimental en virtud de que las variables de investigación del objeto de estudio y sus relaciones fueron examinadas en el contexto natural de la población bajo estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población Objetivo

La población objetivo de esta investigación se determinó considerando principalmente los seis sectores establecidos por la Agenda de Innovación del CONACyT del Estado de Baja California, tomando en cuenta las áreas de especialización del Estado, así como las tendencias internacionales del sector (CONACYT, 2014a). Determinando así el sector de manufactura avanzada, específicamente en el nicho de especialización de electrónica en el Estado de Baja California.

3.3.2 Muestra

Para determinar la población muestra de las empresas de manufactura en electrónica (García-García y López-Alvarenga, 2013), se tomó como base de datos la información proporcionada por el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), el cual cuenta con el registro más actualizado de las empresas, clasificadas de acuerdo con su sector, nicho, actividad, personal ocupado, entre otras (INEGI, 2016).

De acuerdo con la información obtenida del padrón del DENUE, en el Estado de Baja California existen 99 empresas manufactureras especializadas en electrónica, de las cuales 86 de ellas cuentan con más de tres años en operaciones las cuales representan nuestra población para esta investigación. Teniendo en cuenta que la población es el conjunto de todas las observaciones hechas a las mismas características de un grupo de sujetos de interés, con una serie de especificaciones, entonces el muestreo estadístico es el método de investigación utilizado para estudiar solo una parte de esa fracción de la población al que se denomina muestra, y que a través de ella se puede obtener información y conocimiento de la población total (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para determinar el tamaño de la muestra, se realizó por medio de una fórmula estadística, tomando en cuenta el tamaño del universo de 86 empresas manufactureras, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, se determinan un total de 70 empresas, como se observa de manera resumida en la

Tabla 3. La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, p = probabilidad de éxito, o proporción esperada q = probabilidad de fracaso d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Tabla 3: Determinación de la muestra

| Población | Tipo de Muestreo | Población | Muestra Mínima | Medio de Recopilación de Información |
|--|-------------------------|--|--|---|
| Encargados del área de gestión tecnológica | Aleatorio | 86 empresas manufactureras especializadas en electrónica | 70 empresas manufactureras especializadas en electrónica | Cuestionario aplicado de manera presencial o vía correo electrónico |

Fuente: Elaboración propia con base a la literatura consultada.

3.4 Método

3.4.1 Modelo Estadístico

En toda investigación es fundamental establecer el modelo estadístico, para el análisis de los datos. Ya que, a partir de ello se definen las estrategias a seguir para su desarrollo, así como el modelo, técnicas e instrumentos para obtener la información y la manera en la que habrá de analizarse.

Actualmente existen diferentes técnicas estadísticas de análisis, como la ANOVA o la regresión múltiple; entre tanto, el modelo utilizado para esta investigación es el de ecuaciones estructurales. La razón de esto es, a que es un análisis multivariable e inferencial el cual posee una variable dependiente y varias independientes. De tal forma que, determina los efectos y relaciones entre los constructos, los cuales serán normalmente variables latentes. Es similar a un modelo de regresión, pero puede contener además efectos concatenados y bucles entre variables. Además, contiene los errores de predicción (Cepeda, Nitzl y Roldán, 2018).

Los modelos de ecuaciones estructurales son una metodología estadística de análisis que permite contrastar una teoría estructural sobre algún fenómeno usando un contraste de hipótesis. Establece la relación de dependencia entre las variables. Trata de integrar una serie de ecuaciones lineales y establecer cuáles de ellas son dependientes o independientes de otras, ya que dentro del mismo modelo las variables que pueden ser independientes en una relación pueden ser dependientes en otras, por lo que se vuelve una herramienta útil (Escobedo, Hernández, Estebané y Martínez, 2016).

El modelo de ecuaciones estructurales tiene la ventaja, sobre otros sistemas y técnicas multivariantes, el analizar las relaciones por cada subconjunto de variables, permitiendo también una interrelación entre variables de diferentes grupos, dependiendo del propósito de la investigación (España y Martín, 2010).

3.5 Técnicas de Recolección de la información

El trabajo de investigación se hizo con fuentes primarias y secundarias de información. La recopilación de los datos se llevó a cabo a partir de la aplicación de un cuestionario a los sujetos de interés, de manera personalizada y en su propio entorno (tabla 4).

Tabla 4: Técnicas de recolección de la información

| Técnicas | Instrumento de Recolección de Datos | Medios de Recolección |
|---------------------|---|-----------------------------------|
| Fuentes Primarias | Cuestionario | Digital, Personalizado |
| Fuentes Secundarias | Libros, artículos, documentos e información avalada científicamente | Impresos y en Formato electrónico |

Fuente: Elaboración propia con base a la literatura consultada.

3.6 Instrumento

Para la recopilación de datos de la investigación, se realizó por medio de la aplicación de una encuesta, la cual se buscó que fuera respondida preferentemente por los encargados de la gestión tecnológica de las empresas, ya sea de manera directa o por vía electrónica, con la intención de abarcar una mayor cantidad de organizaciones.

La encuesta se elaboró considerando diferentes fuentes como el manual de Oslo (Castrillo, 2008), donde se detalla las directrices para la recogida e interpretación de la información relativa a la innovación, así como el Modelo

Nacional de Gestión Tecnológica para el apartado de gestión tecnológica (Fundación Premio Nacional de Tecnología, 2010), así mismo, para los bloques de Innovación y gestión tecnológica se consultaron tres cuestionarios científicamente comprobados, los cuales se denominan, Integrated Business Statistics Program (IBSP), Survey of innovation and business strategy, Statistics Canadá, 2018; Science, Innovation and Electronic Information Division, Survey of Innovation, The Statistics of Quebec, 2005; así como, la Encuesta de Innovación en Empresas Manufactureras del Instituto de Estadísticas de Puerto Rico, 2017 y por último, para el bloque de la variable rentabilidad se tomó de base dos cuestionarios elaborados por la Fundación Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME), con la intención de confeccionar un instrumento bien desarrollado y enriquecido.

De igual importancia, se realizaron preguntas positivas con respuestas en una escala de Likert de siete reactivos, para una mayor facilidad de interpretación al momento de responder.

3.6.1 Validez

Un instrumento de medición puede ser confiable pero no necesariamente válido, es decir, puede ser consistente en los resultados que produce, pero no medir lo que pretende (Carrillo, 2014). Cuando se intenta medir el comportamiento de una variable, una interrogante que surge en los investigadores es qué tan válida y confiable es la medición, ya que la información que ésta refleje proporciona una base real para obtener un producto investigativo de calidad (Coromoto, Marín, Romero y Amaya, 2017).

Por lo anterior, el instrumento utilizado en esta investigación se sometió a distintas técnicas de validación. Primordialmente, para determinar la validez del contenido, en el instrumento de medición se requirió representar a todos o la mayoría de los componentes de las variables medidas, las cuales están definidas por la literatura (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Además, se revisó meticulosamente, que el contenido estuviera alineado con las variables observadas y estas a su vez, con el modelo propuesto por el autor.

Sub sigientemente, se procedió a realizar la validación técnica del juicio de expertos, práctica que requiere interpretar y aplicar resultados de manera acertada, eficiente y con toda la rigurosidad metodológica y estadística, para permitir que la evaluación basada en la información obtenida de la prueba pueda ser utilizada con los propósitos para la cual fue diseñada (Quesada, Cruz y Martínez, 2018). Por lo que, en una primera estancia se sometió el instrumento a la revisión detallada por un doctor experto en la elaboración de encuestas para el diagnóstico de Pymes, posteriormente fue evaluado por un doctor experto en temas de innovación regional, consecutivamente fue estudiado por una doctora especializada en materia metodológica; de manera que, cada uno de los doctores, realizaron observaciones para una mejor estructura y redacción del mismo, con las cuales continuamente se le hicieron las adecuaciones pertinentes. Después de esto, se empleó un focus group, o dinámica de grupo, conformado por nueve personas conocedoras en la elaboración de cuestionarios dirigidos a empresas. De este modo, cada uno aportó su conocimiento sometiendo a prueba cada uno de los reactivos, tanto en elocuencia y redacción, como de comprensión, obteniendo como resultado un

instrumento ordenado, asimilable y digerible. Para finalizar, una vez más fue revisado por el doctor experto en la elaboración de encuestas para el diagnóstico de Pymes, así como por el doctor experto en temas de innovación regional, otorgando su aprobación para su aplicación.

Por último, se procedió a capturar la encuesta de manera digital, esto con la intención de que su aplicación sea de forma práctica y amigable, así como la reducción en los tiempos de elaboración por parte de las empresas. Esto, mediante la herramienta de formularios dentro de la plataforma de Google, debido a que es muy amigable y sencilla de utilizar. No obstante, sin olvidar que el tema en relación es la gestión tecnológica, esto le brinda a la investigación profesionalismo y congruencia con el estudio.

3.7 Modelo Conceptual

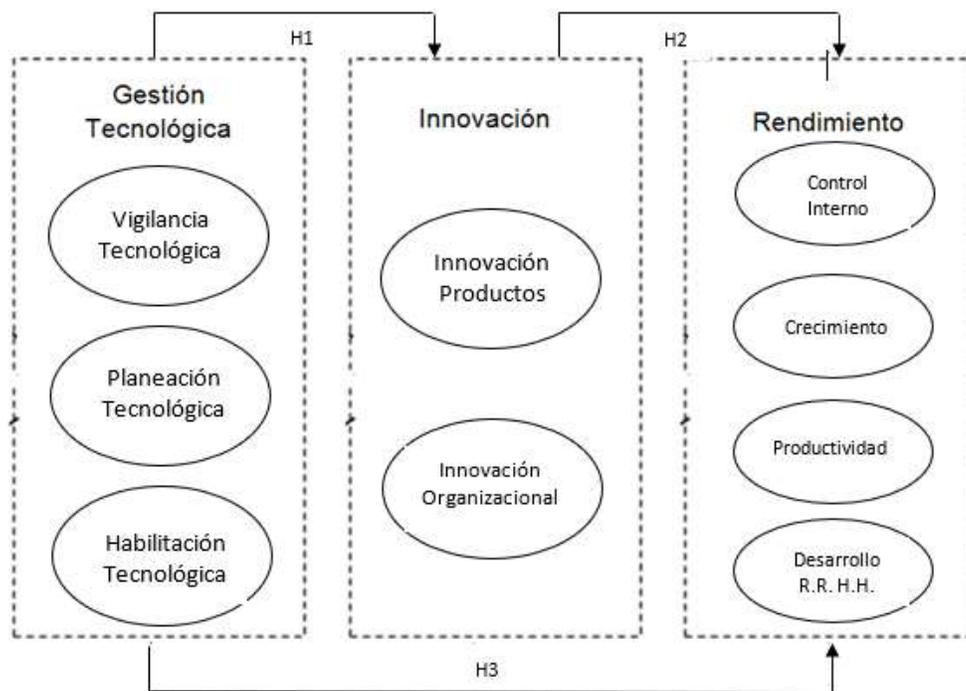
Se implementa el modelo de ecuaciones estructurales por la técnica de mínimos cuadrados parciales (PLS) por sus siglas en inglés, con la finalidad de determinar qué escalas ejercen mayor influencia entre la relación gestión tecnológica, innovación y rendimiento de las empresas de manufactura en electrónica del Estado de Baja California.

Para el análisis se determinó como variable dependiente a la gestión tecnológica de las empresas manufactureras en electrónica, compuesta por cinco constructos: (1) vigilancia tecnológica con 12 ítems, (2) planeación tecnológica con 6 ítems, (3) habilitación tecnológica con 22 ítems, (4) protección del patrimonio tecnológico con 9 ítems e (5) implementación de la innovación con 13 ítems. Para

poder medir estos constructos se utilizó una escala likert de 1 (Total Desacuerdo) a 7 (Total Acuerdo). A su vez, se establecieron como variables independientes la innovación y el rendimiento, de manera que innovación posee 4 constructos (1) innovación de productos con 9 ítems, (2) innovación de procesos con 6 ítems, (3) innovación de mercadotecnia con 14 ítems e (4) innovación de organización con 9 ítems; y de igual manera rendimiento tiene 4 constructos (1) control interno, (2) crecimiento, (3) productividad y (4) desarrollo humano, constituidos por 3 ítems por cada uno. En ambas variables se manejó una escala likert de 1 (Total Desacuerdo) a 7 (Total Acuerdo).

3.7.1 Modelo propuesto

Figura 6. Modelo de medición de la tecnología, innovación y rendimiento para empresas de manufactura en electrónica del Estado de Baja California.



Fuente: Elaboración propia con base a la literatura consultada.

3.7.2 Hipótesis operacionales

El diseñar estrategias para un mejor control de la GT, aporta herramientas más efectivas de reacción ante las complejidades de los sistemas de innovación empresarial, garantizando rendimientos sostenibles de los recursos con el fin de persistir en el ámbito competitivo de los mercados mundiales (Cetindamar et al., 2009; Drejer, 1997b; Gudanowska, 2017; Teece, 1996a). Por lo que, el objetivo principal es comprender las relaciones causales entre variables, en base a la construcción de un modelo con el fin de testar hipótesis causales que especifiquen cómo y por qué cierto fenómeno empírico ocurre (Davoudi et al., 2018; Halicka, 2017; Reichert & Zawislak, 2014). Por lo tanto, se proponen las siguientes hipótesis:

H1: El implemento de técnicas de gestión tecnológica tiene un efecto positivo en la innovación empresarial.

H2: El implemento de técnicas de innovación tiene un efecto positivo en el rendimiento de la organización.

H3: El implemento de técnicas de gestión tecnológica tiene un efecto positivo en el rendimiento de la empresa.

3.7.3 Plan de análisis

El objetivo es comprender las relaciones causales entre variables, en base a la construcción de un modelo con el fin de testar hipótesis causales que especifiquen cómo y por qué cierto fenómeno empírico ocurre.

En el modelo de ecuaciones estructurales se mide la relación entre las variables latentes y sus indicadores, ya que tales relaciones reflejan hipótesis sustantivas basadas en consideraciones teóricas.

3.10.1 Supuestos y Pruebas requeridas

- **Multilinealidad:** Los indicadores no deben estar altamente correlacionados. Donde de acuerdo con, Hair et al, (2014), lo idílico es obtener resultados menores a 5.
- **Coefficientes PATH:** Muestran las estimaciones de las relaciones del modelo estructural, analizando el signo algebraico, la magnitud y la significación estadística, cuando más cercano sea el valor a 1 más fuerte es la relación (Hair et al, 2014). La relación entre indicadores y constructos son reflectivos o formativos. El coeficiente Path entre las variables debe tener como valor recomendado de 0.70, sin embargo, lo mayormente importante a considerar es el análisis del signo algebraico, si este es positivo existe relación, siendo caso contrario si es negativo.
- **R² y R² ajustada:** Porcentaje de variación de la variable. Nivel explicativo de las variables endógenas. Dado que, cuanto más cercano sea el valor a 1 mayor capacidad predictiva tiene el modelo (Falk y Miller, 1992; Chin, 1999 y Hair, 2014).
- **F²:** Identifica la fortaleza de las relaciones. Donde lo ideal es la mayor aproximación a 1, esto de acuerdo con las reglas heurísticas de Cohen y Levinthal (1990) y Leal-Rodriguez, Ariza-Montes, Roldán, y Leal-Millan, (2014).
- **Validez Discriminante:** Indica en qué medida un constructo dado es diferente de otros constructos. De manera que, según los estándares de Henseler, Ringle y

Sarstedt, (2016) y Reinartz et al., (2009), quienes afirman que para validar que cada constructo distinto mide un fenómeno diferente el valor debe ser menor de 0.85.

- **Bootstrapping:** La significancia que existe en cada relación. De acuerdo con Hair (2011), quien afirma que para medir el remuestreo se debe observar el nivel de significación y este debe ser de al menos .05, el cual sugiere que dicha medida formativa es relevante para la construcción de dicha variable.

- **Q²:** Compara los errores de predicción. Dentro de los cuales se busca que sean positivos y cercanos a 0 (Danks, Ray y Shmueli, 2017).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1.- Resultados de validación del instrumento de medición

4.1.1 Fiabilidad

4.1.2.1 Prueba piloto del instrumento

Una vez obtenida la validez, se procedió a la realización del pilotaje, aplicándose al 10 % de la muestra siendo esto un total de 7 empresas. Resultando de manera positiva puesto que se obtuvieron retroalimentaciones por parte de los encuestados, dando pie a modificaciones en errores ortográficos como de contenido.

4.1.2.2 Fiabilidad del instrumento

La fiabilidad de la consistencia interna del instrumento fue estimada con el alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante este método asume que los reactivos medidos en una escala de likert, miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados. Cuanto más cerca se encuentre el valor de alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los reactivos analizados. Los criterios para la determinación de los valores varían según el autor, pero de manera generalizada, Mallery, Nunnally, Kaplan, Loo, entre otros, concuerdan en que un valor igual a 0.8 o mayor es bueno y uno igual a 0.5 o menor es inaceptable.

Con los datos obtenidos de la prueba piloto se procedió a codificar y transferirlos en una matriz de información donde fueron procesados con el paquete

estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Donde fueron evaluados a través del coeficiente Alfa de Cronbach y la validación de criterio a través del contraste entre grupos. Seleccionando los reactivos a manera de bloques, los cuales están debidamente delimitados por unidad de medición en el instrumento.

Logrando excelentes resultados para los bloques de vigilancia, planeación, habilitación, protección, innovación de productos, mercadotecnia y rentabilidad obteniendo un alfa por encima de 0.8, en el bloque de innovación organizacional inicialmente se contaba con 9 reactivos y se obtuvo un alfa de 0.687 de manera que con la prueba estadística se determinó la eliminación de un reactivo elevando su alfa a 0.775 mejorando considerablemente, para el bloque de implantación de la innovación el cual tenía 11 reactivos obtuvo un alfa de 0.677 por tanto se procedió a la eliminación de uno de ellos, elevando su alfa a 0.701 siendo este como aceptable y por último en el bloque de innovación de procesos el cual poseía un total de 6 reactivos obtuvo un alfa de 0.441 por consiguiente se optó por eliminar uno de sus reactivos y así de esta manera elevó su alfa a 0.732 mejorando ampliamente. Por lo tanto, para finalizar se sacó un alfa general de los 108 reactivos con el cual se obtuvo un alfa de 0.976 sustentando que el instrumento cuenta con las dimensiones y factores correctos para medir las variables en cuestión para su óptima aplicación, como se puede observar de manera gráfica en la Tabla 5.

Tabla 5: Alfa de Cronbach de la fiabilidad del instrumento

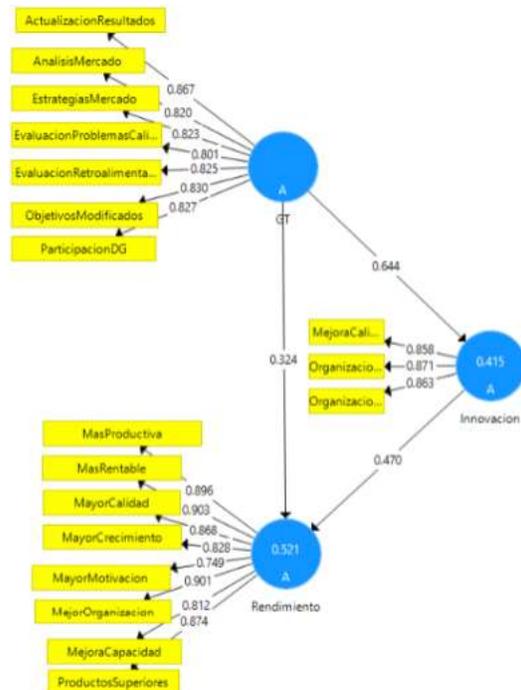
| Bloque | No. De Elementos | Alfa de Cronbach |
|---------------------------|------------------|------------------|
| Vigilancia de Tecnologías | 13 | .848 |

| | | |
|---|------------|-------------|
| Planeación de Tecnologías | 6 | .836 |
| Habilitación de Tecnologías y Recursos | 22 | .884 |
| Protección del Patrimonio Tecnológico | 9 | .953 |
| Implantación de la Innovación | 10 | .701 |
| Innovación de Productos | 9 | .972 |
| Innovación de Procesos | 5 | .732 |
| Innovación de Mercadotecnia | 14 | .925 |
| Innovación Organizacional | 8 | .775 |
| Rentabilidad | 12 | .862 |
| General | 108 | .976 |

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados.

4.2.- Resultados de los supuestos y las pruebas

Gráfica 1. Modelo de medición de la tecnología, innovación y rendimiento.



Para evaluar la colinealidad que existe entre los constructos, se obtuvo el Factor de Inflación de la Varianza (FIV), como se muestra en la tabla 9. La cual reporta excelentes resultados muy por debajo de la límite, con excepción de tres de ellos los cuales obtuvieron un resultado aceptable con una puntuación de 4.1, 4.4 y 4.8. Demostrando que no existe colinealidad entre los constructos.

Tabla 9. Factor de Inflación de la Varianza.

| ITEM | FIV |
|------------------------------------|------------|
| Actualización de Resultados | 3.124 |
| Análisis de Mercado | 2.454 |
| Estrategias de Mercado | 2.744 |
| Evaluación de Problemas de Calidad | 2.52 |
| Evaluación de Retroalimentación | 2.435 |
| Mas Productiva | 4.439 |
| Mas Rentable | 4.821 |
| Mayor Calidad | 3.963 |
| Mayor Crecimiento | 3.264 |
| Mayor Motivación | 2.164 |
| Mejor Organización | 4.487 |
| Mejor Calidad | 1.613 |
| Mejor Capacidad | 2.393 |
| Objetivos Modificados | 2.566 |
| Organización de Procedimientos | 2.29 |

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Organización de Responsabilidades | 2.276 |
| Participación DG | 2.522 |
| Productos Superiores | 4.255 |

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados del modelo.

En la tabla 10 se presentan los coeficientes Path. En este caso representados por H1, H2 y H3, donde se observa, en primer lugar, que el signo algebraico entre la relación de las variables GT-Innovación, Innovación-Rendimiento y GT-Rendimiento son positivos, denotando una influencia positiva de la variable dependiente GT ante las variables independientes.

Tabla 10. Coeficientes PATH

| | Gestión Tecnológica | Innovación | Rendimiento |
|---------------------|---------------------|------------|-------------|
| Gestión Tecnológica | | 0.644 | 0.324 |
| Innovación | | | 0.470 |
| Rendimiento | | | |

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados del modelo.

La tabla 11 indica en ambos resultados que, la varianza de los constructos innovación y rendimiento son explicadas por la variable predictora GT.

Específicamente, al obtener resultados positivos en la R^2 , nos muestra que el modelo ha explicado con un 41.5% la variabilidad de los datos, mostrando que, si crece la variable predictora, aumenta la innovación y con un 52.1% muestra que si crece la variable predictora, aumenta el rendimiento.

En el resultado de la prueba de R^2 ajustada, se observa que con el modelo se ha logrado explicar el 40.7% de la variabilidad de los datos recogidos de la variable predictora, tienen influencia sobre la innovación y con un 50.8% de la variabilidad de los datos recogidos de la variable predictora, tienen influencia sobre el rendimiento.

Tabla 11. R^2 y la R^2 ajustada

| | R cuadrada | R cuadrada ajustada |
|-------------|------------|---------------------|
| Innovación | 0.415 | 0.407 |
| Rendimiento | 0.521 | 0.508 |

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados del modelo.

La tabla 12 expone que la variable GT contribuye a explicar ampliamente a la variable innovación, a su vez que la variable innovación explica moderadamente a la variable rendimiento y que la variable GT explica medianamente a la variable rendimiento.

Tabla 12. F^2

| | GT | Innovación | Rendimiento |
|-------------|----|------------|-------------|
| GT | | 0.710 | 0.128 |
| Innovación | | | 0.269 |
| Rendimiento | | | |

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados del modelo.

La tabla 13 muestra la validez discriminante, obteniendo resultados destacables.

Tabla 13. Validez Discriminante

| | GT | Innovación | Rendimiento |
|-------------|-------|------------|-------------|
| GT | | | |
| Innovación | 0.644 | | |
| Rendimiento | 0.626 | 0.678 | |

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados del modelo.

La tabla 14 explica que la relación de GT e innovación obtuvo un P Valor o significancia del 95%, al igual que para la relación innovación-rendimiento y en el caso de la relación GT-Rendimiento obtuvo una significancia del 90%.

Tabla 14. Remuestreo (Bootstrapping)

| | Muestra Original | Media de la Muestra | Desv. Estándar | Estadísticos t | P Valor |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|----------------|----------------|---------|
| Gestión Tecnológica – Innovación | 0.644 | 0.643 | 0.084 | 7.655 | 0.000 |
| Gestión Tecnológica – Rendimiento | 0.324 | 0.348 | 0.139 | 2.323 | 0.021 |
| Innovación – Rendimiento | 0.470 | 0.454 | 0.134 | 3.510 | 0.000 |

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados del modelo.

La tabla 15 modela la comparación de errores de predicción Como se puede observar en la tabla 15 los resultados de Q^2 son de 0.283 y 0.337.

Tabla 15. Q²

| | SSO | SSE | Q ² (=1-SSE/SSO) |
|---------------------|-----|---------|-----------------------------|
| Gestión Tecnológica | 525 | 525 | |
| Innovación | 225 | 161.29 | 0.283 |
| Rendimiento | 600 | 397.821 | 0.337 |

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1 Discusión

Con base en los resultados obtenidos se puede señalar que para la H1 se tiene una muestra de estimación de las relaciones (coeficientes PATH) de 0.644 lo que indica una relación positiva entre las variables, con una R^2 y R^2 ajustada efectiva demostrando que la varianza de la innovación es explicada por la variable predictora GT, también posee una F^2 de 0.710 exponiendo que la variable GT contribuye a explicar ampliamente a la variable innovación, así mismo, con un valor de 0.644 de validez discriminante valida que cada constructo distinto mide un fenómeno diferente, con una significancia del 99% y una Q^2 aceptable, se procedió a no rechazar la hipótesis.

A partir de los hallazgos encontrados, al no rechazar H1 se puede deducir que estos resultados guardan relación con lo que sostienen, (Drejer, 1997; Gudanowska, 2017; Krawczyk-Dembicka, 2017; Yildiz, Bozkurt, Kalkan y Ayci, 2013), quienes señalan que la GT en las empresas manufactureras depende principalmente de la innovación ya que es el elemento más importante para el éxito en el mercado actual. Estos autores expresan que es la tecnología y la innovación en lo que las empresas modernas basan sus actividades; ya que los objetivos principales de sus actividades son, economizar en la introducción de nuevas tecnologías, reducción en tiempo de introducción, aportar ventajas competitivas y aumento de la producción. Ello es acorde con lo que en este estudio se encontró, dado que a mayor capacidad de GT tiende un impacto positivo significativo en el

éxito de la innovación, demostrando la importancia de considerarla como una explicación del éxito de la innovación de una empresa.

La literatura, así como los resultados de esta investigación, apuntan que a una mayor capacidad de GT tiene un impacto positivo significativo en el éxito de la innovación (Drejer, 1997), demostrando la importancia de considerarla como una explicación del éxito de la innovación de una empresa (Gudanowska, 2017).

Siendo la GT un proceso vinculatorio interdisciplinario para administrar las capacidades tecnológicas de una organización derivadas de la innovación (Badawy, 2009), se vuelve fundamental su ejecución, en este estudio se hace presente el dinamismo empresarial acelerado, donde cada vez es más importante planificar el desarrollo futuro de la tecnología (Halicka, 2017), es por eso que la selección de estrategias tecnológicas se considera como el motor de la innovación de productos y procesos (Hao & Yu, 2011). El éxito de la innovación generalmente requiere de una toma de decisiones rápidas y coordinadas (Teece, 1996b). La GT debe hacer frente a problemas complejos de las empresas que requieren soluciones innovadoras y altamente técnicas (Cetindamar et al., 2013), aportando estrategias tecnológicas e introduciendo nuevas tecnologías de manera continua (Pilkington y Teichert, 2006), con el fin de desarrollar nuevos productos para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado ayudando a las empresas a lograr una mejora para su desempeño organizacional (Cetindamar, Phaal, y Probert, 2016; Hao y Yu, 2011).

La creciente complejidad y rápido cambio de los desarrollos tecnológicos presentan desafíos importantes para las organizaciones (Davoudi et al., 2018). El proceso de gestión tecnológica (GT) facilita la integración de la ciencia y la tecnología con la práctica empresarial (Halicka, 2017). Un proceso de GT bien estructurado es crucial para el éxito de una empresa (Reichert y Zawislak, 2014). En este sentido, es esencial para las empresas manufactureras de Baja California, controlen sus actividades tecnológicas y se mantengan al día con el progreso tecnológico para así diseñar la estrategia de GT (Schuh y Kramer, 2016).

Así mismo, para la H2 se tiene una muestra de estimación de las relaciones (coeficientes PATH) de 0.470 con lo que nos indica una relación positiva entre las variables, con una R^2 y R^2 ajustada efectiva demostrando que la varianza del rendimiento es explicada por la variable innovación, también posee una F^2 de 0.269 exponiendo que la variable innovación contribuye a explicar moderadamente a la variable rendimiento, así mismo, con un valor de 0.678 de validez discriminante valida que cada constructo distinto mide un fenómeno diferente y con una significancia del 90% y una Q^2 aceptable, se procedió a no rechazar la hipótesis.

Al no rechazar H2 se concluye que lo derivado obtenido en este estudio, encuentra una fuerte relación efectiva entre la variable innovación y la de rendimiento, concordando con la amplia gama de estudios donde se demuestra el efecto positivo de la innovación en el rendimiento empresarial (Gurhan et al., 2011; Hogan y Coote, 2014; Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2011; Kalkan, Erdil, y Çetinkaya, 2011; White y Bruton, 2011; Yusr, 2016; Zeng, Xie, y Tam, 2010; Zhai et al., 2018). Así, a pesar de algunas pruebas contradictorias (Zhang, 2011), la

investigación empírica sugieren una relación positiva entre la innovación y el rendimiento de la empresa (Naranjo-Valencia, Jiménez-Jiménez, y Sanz-Valle, 2016). Puntualizando que, con la evolución de la globalización económica, la competencia entre las empresas se está convirtiendo cada vez más feroz (Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2011) y la capacidad de innovar se ha vuelto más importante (Ríos y Marroquín, 2013). Dado lo significativo de la innovación en el éxito empresarial (White y Bruton, 2011), es considerada como una de las fuentes más importantes de ventaja competitiva sostenible en un entorno cambiante (Bayarçelik et al., 2014), atribuida como uno de los motores clave para el éxito corporativo a largo plazo (Yusr, 2016).

Esta investigación indica que la innovación se considera en general como un componente esencial de la competitividad (Gurhan et al., 2011), develando que está relacionada positivamente con el desempeño de las empresas de manufactura (Hogan y Coote, 2014), otorgándoles un desempeño organizacional superior (Sethibe y Steyn, 2015). Las empresas manufactureras priorizan el desarrollo de nuevos productos e innovación para satisfacer las nuevas necesidades y demandas de los clientes (Kalkan et al., 2011), indicando que cuanto mayor es la innovación, mayor es la oportunidad de obtener una ventaja competitiva (Aziz y Samad, 2016) y a mayor éxito en sus innovaciones, mayor son sus ventas provenientes de los nuevos productos (Garcia-Perez-de-Lema, Madrid-Guijarro, y Martin, 2017).

Si bien hay muchos métodos que afectan el rendimiento empresarial, la innovación se ha convertido en uno de los más utilizados (Kalmuk y Acar, 2015), siendo esta, el conductor necesario para una ventaja competitiva (Zeng et al., 2010).

Actualmente la innovación representa una de las fuentes más importantes de desarrollo para las empresas (Camisón y Villar-López, 2014), contribuyendo en un 73% de su rendimiento (Aziz y Samad, 2016).

Revelando que la adopción y el uso de la innovación en las organizaciones de manufactura en Baja California es fundamental para mejorar el rendimiento y beneficiarse de las coyunturas del mercado (Zhai et al., 2018). Donde la innovación conlleva a rendimientos superiores a través de capacidades competitivas mejoradas (Kalkan et al., 2011). Por tanto, la innovación mejora el rendimiento financiero empresarial y en una instancia consecuente, contribuye al crecimiento económico regional (Garcia-Perez-de-Lema et al., 2017). También se debe tener en cuenta que las empresas y los países que continuamente innovan, contribuyen significativamente a la economía y crecimiento de su región (Atalay, Anafarta, y Sarvan, 2013).

Finalizando con la H3, se tiene una muestra de estimación de las relaciones (coeficientes PATH) de 0.324 con lo que nos indica una relación positiva entre las variables, con una R^2 y R^2 ajustada efectiva demostrando que la varianza del rendimiento es explicada por la variable predictora GT, con una F^2 de 0.128 exponiendo que la variable GT contribuye a explicar medianamente a la variable rendimiento, así mismo, con un valor de 0.626 de validez discriminante válida que cada constructo distinto mide un fenómeno diferente y con una significancia del 99% y una Q^2 aceptable, se procedió a no rechazar la hipótesis.

De la misma forma, al no se rechaza H3, precisamos que estos resultados van en correspondencia con las aseveraciones de Ali, Seny y Sarstedt (2016), donde afirman que la relación entre tecnología, innovación y rendimiento no es necesariamente unidireccional, pues las empresas con un buen desempeño tecnológico pueden acceder a mayor capital y así atraer más inversiones derivando en mayor rendimiento (Abel y Blanchard, 1986). Afectando también positivamente la capacidad de atraer recursos y mano de obra calificada (Cohen y Levinthal, 1989).

Hoy en día están surgiendo nuevos productos y procesos más rápido que en el pasado y para poder perdurar en este escenario, las empresas deben de encontrar nuevas estrategias de GT (Solleiro y Castañón, 2004). Además, la GT se ha puesto a la vanguardia como objetivo principal para las empresas (White y Bruton, 2011).

Con los resultados del modelo propuesto, queda claro que la gestión tecnológica mejora la innovación y esta a su vez al rendimiento. Por tanto, el hecho de que la GT tenga un efecto indirecto sobre el rendimiento puede ser asumido. El supuesto en la literatura sobre que la GT está directamente relacionada con el rendimiento es porque términos como desempeño organizacional o crecimiento, demostraron ser inseparables con el concepto de GT (Cetindamar et al., 2009; Drejer, 1997; Gudanowska, 2017; Teece, 1996). Además, se explica la forma en que cuanto más una empresa gestiona su tecnología a lo largo del tiempo, esta habilita mecanismo de retroalimentación positiva para el rendimiento de la empresa (Cetindamar et al., 2013; Koellinger, 2008).

En este estudio se demuestra que, las organizaciones con una GT proactiva estimulan las actividades de planeación, habilitación y protección tecnológica, superando el desempeño de las empresas que no lo hacen (Pilkington y Teichert, 2006). Esto se debe a que la introducción de una nueva tecnología requiere que el negocio y la tecnología se adapten mutuamente (Jansen, Van, y Volberda, 2005). Si esta adaptación va bien, la rentabilidad del negocio rápidamente aumenta (Linton y Solomon, 2017).

Actualmente en la región, los derechos de propiedad intelectual (Patentes) están adquiriendo una importancia creciente (Krawczyk-Dembicka, 2017), esto es por el aumento de la importancia de la GT (Lall, 1992), debido a que los procesos de creación de patentes dependen en gran medida de ella y a mayores patentes, mayores ingresos, derivando en mayores ganancias (Reichert y Zawislak, 2014). Estos aciertos concuerdan en que las empresas que más invierten en investigación y desarrollo (I + D), generan más patentes y cuanto mayores son sus patentes, mayores son sus ganancias (Davoudi et al., 2018; Reichert y Zawislak, 2014). Concluyendo, que cuanto más invierte una empresa en I + D y cuantas más patentes registre, mejor será su desempeño económico (Davoudi et al., 2018).

5.2 Conclusiones

Se ha analizado cómo la contribución del implemento de técnicas de gestión tecnológica contribuye de manera tangible a la innovación y al rendimiento de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California, de manera que, a mayor manejo de la GT, mayor será el rendimiento empresarial, propiciando

a la cooptación de mayor innovación. Así mismo, al examinar a la innovación como herramienta de las compañías, podemos determinar, que, si se le considera importante para el progreso y crecimiento de estas, sin embargo, hacen falta redoblar esfuerzos para obtener un mayor impacto en la economía regional.

Al analizar la relación que existe entre las variables, se puede observar que la condición de interdisciplinariedad que caracteriza a este campo de la gestión tecnológica ha llevado a una interacción dinámica de todas las áreas funcionales de la organización que, si bien ha facilitado el manejo estratégico de la variable tecnológica, también plantea más desafíos para la GT al requerirse mayor participación de diferentes puntos de vista y mejor aprovechamiento de diversas fuentes de información.

La GT es un factor indispensable para el desarrollo de la innovación. La innovación es una herramienta importante para el progreso de las empresas, sin embargo, en el contexto regional que nos atañe, hace falta redoblar esfuerzos, así mismo, existen más factores que intervienen en el rendimiento empresarial. La GT de manera aislada es un factor considerable en el rendimiento, más no de gran significancia. De manera que, se concluye que la implementación de técnicas de GT por parte de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California si provoca un efecto altamente positivo en la innovación y esto a su vez, propicia el implemento de técnicas de innovación las cuales tienen un impacto positivo moderado en el rendimiento de las empresas y es por esto que la GT tiene un impacto leve en el rendimiento, esto debido a que esta es solo un área de un factor para que se produzca un rendimiento de las empresas. Se puede observar la

condición de interdisciplinariedad y lo complejo que es el campo de GT, que, si bien ha facilitado el manejo estratégico de la variable tecnológica, también plantea más desafíos.

De manera que, se concluye que la implementación de técnicas de gestión tecnológica por parte de las empresas manufactureras en electrónica del Estado de Baja California si provoca un efecto positivo en la innovación y el rendimiento de las organizaciones. Comprobando el efecto positivo que la gestión tecnológica tiene sobre la innovación y el rendimiento de dichas empresas.

No obstante, al haber trabajado un solo nicho de manufactura, se da pie a nuevas investigaciones en el marco de la gestión tecnológica, dado que es un campo poco estudiado en la región.

REFERENCIAS

- Abel, A. B., & Blanchard, O. J. (1986). The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment. *Econometrica*. <https://doi.org/10.2307/1913150>
- Ali, M., Seny Kan, K. A., & Sarstedt, M. (2016). Direct and configurational paths of absorptive capacity and organizational innovation to successful organizational performance. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.131>
- Antonio García-García & CarlosLópez-Alvarenga. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica.
- Armario, E., & Cossío, F. (2001). *La orientación al mercado y el rendimiento empresarial: el caso de la banca comercial española*.
- Atalay, M., Anafarta, N., & Sarvan, F. (2013). The Relationship between Innovation and Firm Performance: An Empirical Evidence from Turkish Automotive Supplier Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.026>
- AXIS. (2017). Estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo de la industria electrónica de Baja California Julio 2017.
- Aziz, N. N. A., & Samad, S. (2016). Innovation and Competitive Advantage: Moderating Effects of Firm Age in Foods Manufacturing SMEs in Malaysia. *Procedia Economics and Finance*. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)00032-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)00032-0)
- Badawy, A. M. (2009). Technology management simply defined: A tweet plus two characters. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2009.11.001>
- Bayarçelik, E. B., Taşel, F., & Apak, S. (2014). A Research on Determining Innovation Factors for SMEs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.032>

- Bharadwaj, S. G., Varadarajan, P. R., & Fahy, J. (1993). Sustainable Competitive Advantage in Service Industries: A Conceptual Model and Research Propositions. *Journal of Marketing*. <https://doi.org/10.2307/1252221>
- Calderon, Á. (2009). *Programa de apoyo a la innovación tecnológica de alto valor agregado (INNOVAPYME)*.
- Camisón, C., & Villar-López, A. (2014). Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.06.004>
- Carrillo, S. (2014). *Modelo de administración financiera para la competitividad de las pequeñas empresas comerciales en Mexicali, Baja California*.
- Casas, J. A. (2014). *La articulación del Sistema Regional de Innovación: El caso de Baja California*.
- Castellanos, O. (2007). *Gestión Tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*.
- Castellanos, O. (2008). *RETOS Y NUEVOS ENFOQUES EN LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y DEL CONOCIMIENTO*.
- Castrillo, R. (2008). Manual de Oslo, Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación.
- Cepeda, G., Nitzl, C., & Roldán, J. L. (2018). Mediation Analyses in Partial Least Squares Structural Equation Modeling. Guidelines and Empirical Examples.
- Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2009). Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. *Technovation*. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.004>
- Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. R. (2016). Technology management as a profession and the challenges ahead. *Journal of Engineering and Technology*

Management - JET-M. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.05.001>

Cetindamar, D., Wasti, N., & Beyhan, B. (2013). Technology management tools techniques: Factors affecting their usage and their impact on performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*.
<https://doi.org/10.1142/S0219877012500368>

Cetindamar, D., Wasti, S. N., Ansal, H., & Beyhan, B. (2009). Does technology management research diverge or converge in developing and developed countries? *Technovation*, 29, 45–58.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.04.002>

Chiaromonte, F. (2004). “From R&D to strategic technology management - Evolution and perspectives”, *Teletronikk*, 2.

Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Indian Journal of Labour Economics*.
<https://doi.org/10.2307/2393553>

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R & D. *The Economic Journal*. <https://doi.org/10.2307/2233763>

Comité Intersectorial para la Innovación. (2011). Programa Nacional de Innovación Contenido.

CONACYT. (2014a). AGENDA DE INNOVACIÓN DE BAJA CALIFORNIA.

CONACYT. (2014b). Agenda de innovación de Baja California documentos de trabajo.

CONACYT. (2015). Agenda de Innovación de la Región Norte.

Coromoto, A., Marín, M., Romero López, R., & Amaya, P. C. P. (2017). Validación por expertos de un instrumento para la identificación de Habilidades y Competencias de un profesional en el área de Logística.

Daimí Quesada Morales, L., Cruz Ruíz, A., & Martínez Rodríguez, M. (2018).

Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina Validación y análisis de la confiabilidad del cuestionario “ Dimensiones de las organizaciones que aprenden ” para el entorno cubano Validation and Analysis of the Reliability of the Questionnaire “Dimensions of Organizations that Learn” for the Cuban Environment, 6(1). Retrieved from www.revflacso.uh.cu

Davoudi, S. M. M., Fartash, K., Zakirova, V. G., Belyalova, A. M., Kurbanov, R. A., Boiarchuk, A. V., & Sizova, Z. M. (2018). Testing the mediating role of open innovation on the relationship between intellectual property rights and organizational performance: A case of science and technology park. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83651>

Dezhina, I., & Etzkowitz, H. (2016). Path dependence and novelties in Russian innovation. <https://doi.org/10.1186/s40604-016-0042-9>

Drejer, A. (1997a). The discipline of management of technology, based on considerations related to technology. *Technovation*, 17(5), 253–265. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(96\)00107-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(96)00107-1)

Drejer, A. (1997b). *The discipline of management of technology, based on considerations related to technology* (Vol. 17).

Dutrénit, G., Zaragoza, M., Saldívar, M., Solano, E., & Zúñiga, P. (2013). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI*. Retrieved from www.foroconsultivo.org.mx

Edquist, C. (2001). The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. Retrieved from <http://www.tema.liu.se/tema-t/sirp/chaed.htm>

Escobedo Portillo, M. T., Hernández Gómez, J. A., Estebané Ortega, V., & Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia &*

Trabajo. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>

España Ruiz, P., & Martín, S. (2010). MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES, 31(1), 34–45. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441004>

Ferreiro, G. L. (2018). *Business Performance Indicators for Assessing Financial Strategies Quality* (Vol. 12).

Premio Nacional de Tecnología. (2010). Modelo Nacional de Gestión Tecnológica.

Garcia-Perez-de-Lema, D., Madrid-Guijarro, A., & Martin, D. P. (2017). Influence of university–firm governance on SMEs innovation and performance levels. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.003>

Germán-Soto, V., Flores, L. G., Haydeé, S., & Montiel, T. (2009). Factores y relevancia geográfica del proceso de innovación regional en México.

Gopang, M. A., Nebhwani, M., Khatri, A., & Marri, H. B. (2017). An assessment of occupational health and safety measures and performance of SMEs: An empirical investigation. *Safety Science*. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.11.024>

Gudanowska, A. E. (2017). Modern Research Trends within Technology Management in the Light of Selected Publications. *Management and Production Engineering Review*. <https://doi.org/10.1515/mper-2017-0009>

Gurhan, G., Gunduz, U., Kemal, kilik, & Lutfihak, A. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.014>

H. Congreso del Estado de Baja California. Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California (2012).

Halicka, K. (2017). Main Concepts of Technology Analysis in the Light of the

- Literature on the Subject. In *Procedia Engineering*.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.196>
- Hao, S., & Yu, B. (2011). The Impact of Technology Selection on Innovation Success and Organizational Performance. *iBusiness*.
<https://doi.org/10.4236/ib.2011.34049>
- Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). The dynamic resource-based view: Capability lifecycles. *Strategic Management Journal*.
<https://doi.org/10.1002/smj.332>
- Hogan, S. J., & Coote, L. V. (2014). Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *Journal of Business Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.09.007>
- INEGI. (2016). SE DIFUNDEN ESTADÍSTICAS DETALLADAS SOBRE LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL PAÍS.
- Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W. (2005). *Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How do Organizational Antecedents matter?* Retrieved from <http://hdl.handle.net/1765/6550>
- Jasso, J. R., & Torres, A. (1995). *Tecnología y competitividad: las instituciones tecnológicas*.
- Jiménez-Jiménez, D., & Sanz-Valle, R. (2011). Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of Business Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.09.010>
- Kalkan, A., Erdil, O., & Çetinkaya, Ö. (2011). The relationships between firm size, prospector strategy, architecture of information technology and firm performance. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.114>
- Kalmuk, G., & Acar, A. Z. (2015). The Mediating Role of Organizational Learning Capability on the Relationship Between Innovation and Firm's Performance: A

Conceptual Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.355>

Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance-Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.024>

Krawczyk-Dembicka, E. (2017). Analysis of Technology Management Using the Example of the Production Enterprise from the SME Sector. In *Procedia Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.112>

Lado, C. (1999). LOS COMPONENTES DE LA ORIENTACIÓN AL MERCADO: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN EL MERCADO DEL SEGURO DE EUROPA Y ESTADOS UNIDOS.

León, J. G. M., & Valenzuela, A. V. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa: Un estudio de las industrias metalmeccánica y de tecnologías de información en Sonora. *Contaduría Y Administración*. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)70162-7](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)70162-7)

Lichtenthaler, E. (2003). "Third generation management of technology intelligence processes", *R&D Management*, 33(4)

Lin, F. J., & Lin, Y. H. (2016). The effect of network relationship on the performance of SMEs. *Journal of Business Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.055>

Linton, J. D., & Solomon, G. T. (2017). Technology, Innovation, Entrepreneurship and The Small Business—Technology and Innovation in Small Business. *Journal of Small Business Management*. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12311>

Lundvall, B.-Å. (2007). National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14(1).

Martínez, M., Abando, C., & Araujo de la Mata, A. (2010). Un modelo causal de competitividad empresarial planteado desde la VBR: Capacidades directivas,

de innovación, marketing y calidad. *Investigaciones Europeas de Dirección Y Economía de La Empresa*. [https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60117-8](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60117-8)

Mêgnigbêto, E. (2014). Information flow within the West African innovation systems. <https://doi.org/10.1186/s40604-014-0005-y>

Mêgnigbêto, E. (2015). Effect of international collaboration on knowledge flow within an innovation system: a Triple Helix approach. <https://doi.org/10.1186/s40604-015-0027-0>

Nambisan, S., & Wilemon, D. (2003). A global study of graduate management of technology programs. *Technovation*. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00109-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00109-3)

Naranjo-Valencia, J. C., Jiménez-Jiménez, D., & Sanz-Valle, R. (2016). Studying the links between organizational culture, innovation, and performance in Spanish companies. *Revista Latinoamericana de Psicología*. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.009>

Neto, J. J. (2011). *Sistema regional de innovación en el contexto del desarrollo endógeno en Ceará, Brasil*.

NRC. (1987). National Research Council Report.

OCDE. (2002). *The measurement of scientific and technological activities : proposed standard practice for surveys on research and experimental development : Frascati manual 2002*. Organisation for Economic Co-operation and Development.

OCDE. (2009). *Estudio de la OCDE de innovación regional*.

OCDE. (2012). La Estrategia de Innovación de la OCDE.

OCDE, & Eurostat. (2005). *Manual de Oslo GUÍA PARA LA RECOGIDA E INTERPRETACIÓN DE DATOS SOBRE INNOVACIÓN Tercera edición Es una publicación conjunta de OCDE y Eurostat eurostat E U R O P E A N C O*

M M I S S I O N .

- OCDE, & Eurostat. (2018). *THE MEASUREMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES PROPOSED GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING TECHNOLOGICAL INNOVATION DATA*.
- OECD. (2001). *Measuring productivity : measurement of aggregate and industry-level productivity growth : OECD Manual*. OECD.
- OECD. (2010). OECD Innovation Policy Platform Regional innovation strategies. Retrieved from www.oecd.org/innovation/policyplatform
- OECD. (2011). *OECD guide to measuring the information society 2011*. OECD.
- Ortiz-Cantú, S., & Pedroza-Zapata, A. (2015). Estructura, gobernanza, actores, programas y desempeño del Sistema Nacional y Regional de Innovación: Avances del caso México-Jalisco.
- Otañez, F. (2012). Política de Desarrollo Empresarial de Baja California 2012-2020. Innovar para competir.
- Patent, U., & Office - PTMT, T. (2015). *A PATENT TECHNOLOGY MONITORING TEAM REPORT*.
- Phaal, R., Farrukh, C. J. P., & Probert, D. R. (2006). Technology management tools: Concept, development and application. *Technovation*.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.02.001>
- Picos, K. (2010). Gobernanza en los sistemas de innovación: Un estudio enfocado en la ciencia, tecnología e innovación de Baja California.
- Pilkington, A., & Teichert, T. (2006). Management of technology: Themes, concepts and relationships. *Technovation*.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.01.009>
- Pons, X. A., Martíns, J. J. G., & Parrilli, M. D. (2014). Evaluación de la

fragmentación en los sistemas regionales de innovación: Una tipología para el caso de España. *Investigaciones Regionales*.

Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 73–93.

Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). A Spatial Model of Effectiveness Criteria: Towards a Competing Values Approach to Organizational Analysis. *Management Science*, 29(3), 363–377.

Reichert, F. M., & Zawislak, P. A. (2014). *Technological Capability and Firm Performance*. *J. Technol. Manag. Innov* (Vol. 9). Retrieved from <http://www.jotmi.org>

Reinartz, Haeinlen, & Henseler. (2009). *An Empirical Comparison of the Efficacy of Covariance-based and Variance-based SEM*.

Ríos Bolívar, H., & Marroquín Arreola, J. (2013). Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico Evidencia regional para México. *Contaduría Y Administración*. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71220-8](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71220-8)

Rivera, C. (1999). *LA ORIENTACIÓN AL MERCADO COMO ESTRATEGIA COMPETITIVA DE LA ORGANIZACIÓN* (Vol. 5).

Saavedra, L. (2014). *Hacia la determinación de la competitividad de la pyme latinoamericana*.

Schuh, G., & Kramer, L. (2016). Cybernetic Approach for Controlling Technology Management Activities. In *Procedia CIRP*. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.102>

Sethibe, T., & Steyn, R. (2015). The relationship between leadership styles, innovation and organisational performance: A systematic review. *South African Journal of Economic and Management Sciences*. <https://doi.org/10.17159/2222-3436/2015/v18n3a3>

- Solleiro, J., & Castañón, R. (2004). Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global. *Temas de Iberoamérica-Globalización, Ciencia Y Tecnología*, 2, 165–197.
- Teece, D. J. (1996). Firm organization, industrial structure, and technological innovation. *Journal of Economic Behavior and Organization*.
[https://doi.org/10.1016/S0167-2681\(96\)00895-5](https://doi.org/10.1016/S0167-2681(96)00895-5)
- Türker, M. V. (2012). A model proposal oriented to measure technological innovation capabilities of business firms – a research on automotive industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.019>
- UDG. (2016). *Agenda de investigación 2016*.
- Venckeviciute, G., & Subaciene, R. (2015). European Initiative Influence upon Lithuanian SME Performance Measurement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.535>
- Venkatraman, N., & Ramanujam, V. (1986). Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches. *Academy of Management Review*, 11(4), 801–814.
<https://doi.org/10.5465/amr.1986.4283976>
- White, M., & Bruton, G. (2011). The Management of Technology & Innovation; A Strategic Approach.
- Work Meter. (2015). *Claves para mejorar el rendimiento laboral en las empresas*.
- Yildiz, O., Bozkurt, Ö. Ç., Kalkan, A., & Ayci, A. (2013). The Relationships between Technological Investment, Firm Size, Firm Age and the Growth Rate of Innovational Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.529>
- Yusr, M. M. (2016). Innovation capability and its role in enhancing the relationship between TQM practices and innovation performance. *Journal of Open*

Innovation: Technology, Market, and Complexity.

<https://doi.org/10.1186/s40852-016-0031-2>

Zeng, S. X., Xie, X. M., & Tam, C. M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*.

<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.003>

Zhai, Y. M., Sun, W. Q., Tsai, S. B., Wang, Z., Zhao, Y., & Chen, Q. (2018). An empirical study on entrepreneurial orientation, absorptive capacity, and SMEs' innovation performance: A sustainable perspective. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su10020314>

Zhang, M. J. (2011). Firm-level performance impact of IS support for product innovation. *European Journal of Innovation Management*.

<https://doi.org/10.1108/14601061111104724>