



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

ESCUELA  
INTERNACIONAL DE  
DOCTORADO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN  
Ciencias Económicas Empresariales y Jurídicas

TESIS DOCTORAL

LA CADENA DE SUMINISTRO Y EL RENDIMIENTO FINANCIERO Y SOSTENIBLE EN LA  
INDUSTRIA DE MEXICO

Presentada por D. Rubén Michael Rodríguez González para optar al grado de  
Doctor  
por la Universidad Politécnica de Cartagena

Dirigida por:  
Dra. Antonia Madrid Guijarro

Codirigida por:  
Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán

Cartagena, 2022



**CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE MERCADOTECNIA**

**TESIS**

LA CADENA DE SUMINISTRO Y EL RENDIMIENTO FINANCIERO Y SOSTENIBLE EN  
LA INDUSTRIA DE MÉXICO.

**PRESENTA**

M. A. Rubén Michael Rodríguez González

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

**TUTORES**

Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán  
Dra. Antonia Madrid Guijarro

**COMITÉ TUTORIAL**

Dr. Juan Mejía Trejo

**COMITÉ TUTORIAL AMPLIADO**

Dra. Sandra Yesenia Pinzón Castro  
Dr. Domingo García Pérez de Lema

Aguascalientes 2022

## **Agradecimientos:**

El camino de esta tesis ha sido arduo y largo. En 2019 decidí que mi carretera profesional se enfocaría a la academia y la investigación, dedicando 3 años de mi vida a este cometido. Este recorrido no hubiese sido posible sin determinadas personas e instituciones, a las cuales debo expresar mi agradecimiento.

En primer lugar, a mis padres y hermanos, les agradezco el haber estado conmigo en todo el camino que esto tomó, el soportar mi carácter y el escucharme cuando fue necesario. A mis padres en específico les estoy y les estaré inmensamente agradecido toda mi vida, me han cuidado, me han enseñado, han estado conmigo en cada minuto del recorrido y aceptaron mis decisiones profesionales confiando plenamente en mí.

En segundo lugar, a mis tutores. Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán, gracias por estar conmigo en mi carrera académica desde la licenciatura, siendo mi profesor cada semestre de ésta y mi tutor en ambos posgrados. Más que un tutor lo considero mi mentor, he aprendido muchas cosas de usted y me quedan por aprender más. Dra. Antonia Madrid Guijarro me dio la oportunidad de aprender de usted, el cómo se investiga al más alto nivel y qué detalles debo cuidar en la metodología de la investigación y la elaboración de los artículos. Gracias a usted soy mejor investigador.

En tercer lugar, a la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) y la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) que me dieron la oportunidad de formar parte de sus programas doctorales. Por un lado, la UAA ha sido mi *alma mater* durante toda mi vida adulta. La UPCT aceptó mi propuesta para el convenio de cotutela para la doble titulación, por ello le expreso mi mayor agradecimiento. Al departamento de Ciencias Económicas y Administrativas de la UAA, por elegirme para ser el primer estudiante del convenio de doble titulación.

Por último, al CONACyT por apoyarme con una beca doctoral para solventar mis gastos de estudio durante la duración del programa.

**Gracias A Todos**

## **Dedicatoria:**

Este trabajo se lo dedico a 3 personas muy importantes para mí:

*Luisa Gonzáles Cazarez, **madre mía***, gracias a ti, me he convertido en el adulto, un poco disfuncional, que soy. Te dedico este trabajo ya que tú siempre me cuidaste, velaste por mí, me apoyaste y soportaste. Sé que no soy una persona fácil (el genio Rodríguez-González), pero siempre me has dado tu amor incondicional y has hecho tu mejor esfuerzo por mí. No existe forma terrenal en que pueda pagarte todo eso, pero lo intentare mediante mis acciones de aquí en adelante, haciendo lo mejor que pueda y caminando hacia delante con una sonrisa por tenerte como mi madre.

*Rubén Rodríguez Sánchez, **padre mío***, toda mi vida he sabido que te has sacrificado mucho por mí. Tu trabajo nunca fue fácil, mi forma de gastar ha sido poco sabia y tú siempre seguiste amándome. Se que existiendo tú el mundo es un lugar seguro, porque observas mis pasos por muy lejos que vaya, cuidando mi espalda y rogando al cielo que, aunque me equivoque, me levante 2 veces más fuerte y continúe. Se que siempre contare con tu apoyo, haga lo que haga y este donde este, gracias por mostrarme que el trabajo duro, inteligente y con un propósito trae la felicidad no solo a nosotros, a todos los que nos rodean y nos importan.

*Amanda Peña González, **amor de mi vida*** ¿Que puedo poner aquí que no te haya dicho ya muchas veces? Me enamore de ti como creo que debe ser, tropezando, sonriendo, anhelando y encontrando que eres la hermosa pieza de este rompecabezas que soy, la cual nunca busque, pero llego. Mi vida eres tú, abrázame y veras que no miento, siente como me vibra el pecho con tan solo escuchar tu voz. Mírate en mis ojos y sabrás como brillan cada que te ven. Te elijo, sin excusas, sin pretextos y sin porqués. Ya solo diré que, nunca había amado al alguien de una manera tan bonita, de una manera tan sana, de una manera tan pura, nunca había amado a alguien como **te amo** a ti.

**Esto va por ustedes, esto va para ustedes...**

## Índice

<b>I. Resumen .....</b>	<b>10</b>
<b>II. Abstract.....</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 1: Introducción. Fundamentos de la Investigación .....</b>	<b>13</b>
1.1 Antecedentes .....	14
1.1.1 La Cadena de Suministro .....	14
1.1.2 Definición de la Cadena de Suministro .....	17
1.1.3 Importancia de la Cadena de Suministro .....	19
1.1.4 Cadena de Suministro Sostenible.....	21
1.1.5 Gestión de la Cadena de Suministro .....	23
1.1.6 Brecha de Investigación .....	24
1.2 Marco Teórico.....	26
1.2.1 Teoría de Recursos y Capacidades .....	26
1.2.2 Capacidades Dinámicas .....	29
1.3 Contexto de Investigación.....	33
1.3.1 La Industria de México .....	33
1.3.2 La Industria Automotriz Mexicana.....	35
1.4 Objetivos de la Investigación.....	38
1.5 Estructura de la Tesis .....	39
<b>Capítulo 2: Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro, Prácticas de Economía Circular y el Rendimiento Financiero.....</b>	<b>41</b>
2.1 Introducción .....	42
2.2 La Economía Circular .....	42
2.3 Marco Teórico e Hipótesis de Investigación.....	44
2.3.1 La Economía Circular y el Rendimiento Financiero .....	44
2.3.2 Economía Circular y Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro .....	46
2.3.3 Gestión de la Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero .....	48
2.3.4 El Efecto Mediador de la Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro en la Relación de la Economía Circular y el Rendimiento Financiero .....	49
2.4 Metodología .....	51
2.4.1 Diseño de Muestra y Recolección de Datos .....	52

2.4.2 Definición de Variables .....	52
2.5 Resultados .....	54
2.5.1 Fiabilidad y Validez de las Escalas de Medida del Modelo .....	54
2.5.2 Modelo Estructural: Economía Circular, Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero .....	56
2.6 Conclusión .....	58

### **Capítulo 3: El Efecto Mediador de la Cadena de Suministro Sostenible sobre la Relación entre Estrategias Verdes, Eco-Innovación y el Rendimiento.....60**

3.1 Introducción .....	61
3.2 Marco Teórico e Hipótesis de Investigación .....	62
3.2.1 El Efecto de las Estrategias Verdes en el Rendimiento Financiero y Medioambiental Sostenible.....	62
3.2.2 El Efecto de la Eco-Innovación en el Rendimiento Financiero y Medioambiental Sostenible.....	63
3.2.3 El Efecto Mediador de la Cadena de Suministro Sostenible .....	65
3.2.3.1 El Efecto de las Estrategias Verdes en las Cadenas de Suministro Sostenibles .....	65
3.2.3.2 El Efecto de la Eco-Innovación en las Cadenas de Suministro Sostenibles .....	66
3.2.3.3 El Efecto de la Cadena de Suministro Sostenible en el Rendimiento.....	67
3.3 Desempeño Medioambiental Sostenible y Financiero.....	70
3.4 Metodología .....	70
3.4.1 Muestra .....	70
3.4.2 Definición de Variables .....	73
3.4.3 Análisis .....	74
3.5 Resultados.....	75
3.5.1 Modelo de Medida.....	75
3.5.2 Modelo Estructural: Estrategia Verde, Eco-Innovación, Cadena de Suministro Sostenible y Rendimiento Medioambiental Sostenible y Financiero .....	77
3.6 Conclusión .....	80

### **Capítulo 4: Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción y Resiliencia en la Cadena de Suministro.....82**

4.1 Introducción .....	83
------------------------	----

4.2 Marco Teórico e Hipótesis de Investigación .....	83
4.2.1 Cultura Organizacional Digital y Capacidad de Absorción.....	83
4.2.2 Cultura Organizacional Digital y La Cadena de Suministro Resiliente .....	86
4.2.3 Capacidad de Absorción y La Resiliencia en la Cadena de Suministro .....	88
4.2.4 Rendimiento Sostenible, Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción y Resiliencia de la Cadena de Suministro.....	89
4.3 Metodología .....	93
4.3.1 Muestra .....	93
4.3.2 Definición de Variables .....	94
4.3.3 Análisis .....	97
4.4 Resultados .....	98
4.4.1 Modelo de Medida.....	98
4.4.1.1 Constructos de Orden Inferior (1 <sup>er</sup> Orden) (LOC).....	98
4.4.1.2 Constructos de Segundo Orden Superior (2 <sup>o</sup> Orden) (HOC).....	101
4.4.2 Modelo Estructural: Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia en la Cadena de Suministro y Rendimiento .....	102
4.5 Conclusión .....	104
<b>Capítulo 5: Discusión General y Conclusiones.....</b>	<b>106</b>
5.1 Conclusiones.....	107
5.2 Discusión .....	110
5.3 Limitaciones.....	118
5.4 Futuras Líneas de Investigación.....	118
<b>Referencias.....</b>	<b>121</b>
<b>Sobre el Autor .....</b>	<b>154</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>155</b>

## Índice de Tablas

1.1 Definiciones de la Cadena de Suministro en la Literatura.....	18
1.2 Definiciones de Gestión de la Cadena de Suministro.....	23
1.3 Brechas de Investigación .....	25
1.4 Evolución de la Teoría de los Recursos y Capacidades.....	27
1.5 Definiciones de Capacidades Dinámicas .....	29
2.1 Características de la Muestra 1 .....	52
2.2 Evaluación del Modelo de Medida .....	53
2.3 Modelo de Medida. Validez Discriminante .....	55
2.4 Modelo Estructural: Economía Circular, Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero ..	57
3.1 Evaluación del Modelo de Medida .....	73
3.2 Modelo de Medida. Validez Discriminante .....	76
3.3 Modelo Estructural: Estrategia Verde, Eco-innovación, Cadena de Suministro Sostenible y Rendimiento Medioambiental y Financiero.....	79
4.1 Características de la Muestra 2 .....	94
4.2 Constructos e Indicadores .....	95
4.3 Modelo de Constructos de Primer Orden.....	99
4.4 Constructos de Primer Orden. Validez Discriminante. Criterios Fornell & Larcker y Ratio HTMT .....	100
4.5 Modelo de Medidas. Constructos de Segundo Orden y Primer Orden.....	101
4.6 Constructos de Segundo Orden y Primer Orden. Validez Discriminante. Criterios Fornell & Larcker y Ratio HTMT .....	102
4.7 Modelo Estructural: Cultural Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia en la Cadena de Suministro y Rendimiento Sostenible.....	103

## Índice de Figuras

1.1 Teoría de los Recursos y Capacidades.....	28
1.2 Actividad Industrial Mexicana.....	34
1.3 Mapa del Estado de la Manufactura en México.....	35
1.4 Producción y Exportación de Vehículos Ligeros .....	36
1.5 Estructura de la Tesis .....	40
2.1 Modelo de Economía Linear.....	43
2.2 Modelo de Economía Circular .....	43
2.3 Modelo de Investigación: Economía Circular, Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero.....	51
2.4 Resultados del Modelo: Economía Circular, Gestión de la Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero.....	57
3.1 Modelo de Investigación: Estrategia Verde, Eco-Innovación, Cadena de Suministro Sostenible, Rendimiento Medioambiental y Financiero.....	72
3.2 Resultados del Modelo: Estrategia Verde, Eco-Innovación, Cadena de Suministro Sostenible, Rendimiento Medioambiental y Financiero.....	80
4.1 Modelo de Investigación: Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia en la Cadena de Suministro y Rendimiento Sostenible .....	93
4.2 Resultados del Modelo: Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia en la Cadena de Suministro y Rendimiento Sostenible .....	104

## I. Resumen:

Esta tesis analiza el papel desempeñado por la Cadena de Suministro en el rendimiento tanto financiero como sostenible de la industria mexicana considerando tanto los antecedentes como los efectos mediadores. El interés de la misma se deriva por una parte por el hecho de que la cadena de suministro es clave en el contexto actual ya que es entendida como una red de empresas y métodos de distribución que involucran diferentes procesos y actividades que generan valor en la forma en la que un producto llega al consumidor final, siendo necesario estudiar las características de las mismas a la hora de determinar el rendimiento financiero de la empresa; y por otra parte, el análisis de los comportamientos económicos a día de hoy debe tener presente su impacto medioambiental, fomentando diferentes acciones que lleven a que las empresas sean sostenibles tanto desde el punto de vista financiero como medioambiental. No podemos olvidar que a partir de la década de los 80, las sociedades y los gobiernos comenzaron a tomar medidas para lograr una comprensión equilibrada del medioambiente y los procesos derivados del comportamiento humano, integrando los factores ambientales en los sistemas de gestión empresarial y viéndolos como aspectos reales y decisivamente importantes. Es a partir de esta preocupación que se han desarrollado algunas capacidades empresariales para ayudar a lograr un equilibrio idílico entre los actores económicos y el medioambiente.

Esta tesis doctoral explora algunas de estas actividades y capacidades que las empresas implementan en sus funciones de logística, producción y gestión, tales como: *las estrategias verdes*, las cuales suponen una planificación estratégica para crear productos que satisfagan las necesidades y deseos de sus consumidores provocando un mínimo impacto perjudicial al entorno natural; la *eco-innovación*, que se entiende como cualquier forma de innovación que represente un avance importante hacia el objetivo del desarrollo sostenible; la *económica circular*, que se entiende como la optimización de recursos, la reducción en el consumo de materias primas y el aprovechamiento de los residuos; la *capacidad de absorción*, la habilidad de la organización para identificar el valor del conocimiento útil ubicado en su entorno, asimilarlo, transformarlo e integrarlo a su base de conocimientos, y así aplicarlo; la *cultura digital organizacional*, la cual estudia las normas y valores por los que se rige una empresa en un entorno digital.

Estas capacidades están ligadas fuertemente a *la cadena de suministro* siendo ésta el núcleo central de este documento en sus niveles de *sostenibilidad* y *resiliencia*. Así, en esta tesis se analiza el efecto de los anteriores factores sobre el rendimiento sostenible y financiero de la empresa,

prestando especial atención al efecto mediador desempeñado por la cadena de suministro y sus características. Se utilizaron 2 bases de datos formadas por empresas mexicanas de la industria manufacturera. La elección de esta industria se justifica por el impacto que ésta tiene sobre los principales motores económicos dada su aportación al Producto Interno Bruto (PIB), y por el gran impacto medioambiental ligado a la misma.



## II. Abstract

This thesis analyzes the role played by the Supply Chain in the financial and sustainable performance of the Mexican industry considering both antecedents and mediating effects. Its interest derives, on the one hand, from the fact that the supply chain is key in the current context, since it is understood as a network of companies and distribution methods that involve different processes and activities that generate value in the form of in which a product reaches the final consumer, being necessary to study their characteristics when determining the financial performance of the company; and on the other hand, the analysis of economic behavior today must take into account its environmental impact, promoting different actions that lead to companies being sustainable both from a financial and environmental point of view. We cannot forget that starting in the 1980s, societies and governments began to take measures to achieve a balanced understanding of the environment and the processes derived from human behavior, integrating environmental factors into business management systems and seeing them as real and decisively important aspects. It is from this concern that some entrepreneurial capacities have been developed to help achieve an idyllic balance between economic actors and the environment.

This doctoral thesis explores some of these activities and capabilities that companies implement in their logistics, production and management functions, such as: *green strategies*, which involve strategic planning to create products that meet the needs and desires of their consumers, causing minimal detrimental impact to the natural environment; *eco-innovation*, which is understood as any form of innovation that represents an important advance towards the goal of sustainable development; the *circular economy*, which is understood as the optimization of resources, the reduction in the consumption of raw materials and the use of waste; *absorptive capacity*, the ability of the organization to identify the value of useful knowledge located in its environment, assimilate it, transform it and integrate it into its knowledge base, and thus apply it; *the organizational digital culture*, which studies the norms and values by which a company is governed in a digital environment. This document analyzes the effect of previous factors on the sustainable and financial performance of the company. These capacities are strongly linked to the *supply chain*, this being the central nucleus of this document in its levels of *sustainability and resilience*. Two databases made up of Mexican companies in the manufacturing industry were used. The choice of this industry is justified by the impact it has on the main economic engines because of its contribution to the Gross Domestic Product (GDP), and on the environment.

# **Capítulo 1**

## **Introducción. Fundamentos de la Investigación**

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1 La Cadena de Suministro

En los últimos años, la mayor parte del mercado ha evolucionado de un modelo local a un modelo global, y la demanda también ha priorizado los productos personalizados sobre los productos estandarizados. El mercado del siglo XXI se caracteriza por una rápida globalización y una creciente conciencia de la demanda. Fundamentalmente, ambos son posibles debido a la progresiva modernización de las cadenas de suministro y la creciente popularidad de las tecnologías digitales y/o Industria 4.0. La tecnología permite a las empresas adaptar sus productos y servicios a los requisitos específicos de los clientes y consumidores (Ford & Despeisse, 2016). Durante la última década, la gestión de la cadena de suministro se ha transformado de un complemento en las cadenas de valor corporativas a una herramienta estratégica en los modelos comerciales de las grandes corporaciones exitosas, especialmente aquellas con reputaciones y estructuras multinacionales.

La gestión de la cadena de suministro implica una gran inversión, tanto en mano de obra como en equipo, fundamentalmente cuando se trata del uso de diversos procesos y manejo eficiente y eficaz de la información (Birkel & Muller, 2021). El mantenimiento óptimo de la cadena de suministro permite a las empresas abordar los riesgos de manera proactiva, aprovechar las oportunidades del mercado y obtener los objetivos estratégicos establecidos ya sean financieros, sostenibles, etc... (Tallon & Pinsonneault, 2011). Los responsables involucrados en la gestión de la cadena de suministro se enfrentan día a día a diferentes retos. Estos retos, de forma generalizada para todas las industrias, se pueden clasificar según su volatilidad y la dificultad que implica la predicción de la demanda con el mayor asertividad posible, así como la disponibilidad y fiabilidad de la información a lo largo de toda la cadena (Busse *et al.*, 2017). Según la literatura los retos más críticos de las cadenas de suministro son:

1. Sostenibilidad: apostar por una forma de transporte respetuosa con el medioambiente, utilizar materiales reciclados para los embalajes y reducir los residuos eficaz y eficientemente. Los clientes aprecian y valoran este enfoque (Sabogal-De La Pava *et al.*, 2021).
2. Digitalización: el uso de inteligencia artificial, big data e internet de las cosas ayuda a

aprovechar al máximo cada actividad en la cadena de suministro. Esta transformación digital permite que las empresas se posicionen por delante de su competencia (Birkel & Müller, 2021).

3. Adaptación constante a las nuevas tecnologías: la tecnología 5G, las ventas omnicanal y, en última instancia, la flexibilidad en términos de las necesidades del cliente son clave. En este contexto los recursos humanos bien capacitados se vuelven críticos (Kumar *et al.*, 2018).

Los desafíos en la cadena de suministro representan una revisión completa de sus actividades tradicionales (Birkel & Müller, 2021). En esta nueva era reina la inmediatez, la sostenibilidad y la eficiencia. Sobre estos pilares es más fácil revisar lo realizado hasta el momento y alcanzar los objetivos empresariales establecidos (Kumar *et al.*, 2018).

Por ello, es interesante y necesario estudiar la cadena de suministro como herramienta fundamental para facilitar el desarrollo y apoyar la producción y comercialización de bienes y servicios en cualquier economía. En este sentido, es fundamental conocer y comprender qué se sabe sobre la cadena de suministro y cuáles son los recursos/actividades necesarias. Todo ello permitirá la formulación de acciones que maximicen el logro de los objetivos empresariales (Sudusinghe & Seuring, 2022). Una cadena de suministro consta de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Las cadenas de suministro incluyen no solo a los fabricantes y proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, minoristas e incluso a los propios clientes. Dentro de cada organización, incluye todas las funciones involucradas en la recepción y cumplimiento de las solicitudes de los clientes. Estas funciones incluyen, entre otras, el desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente (Chopra & Meindl, 2015).

Existen diferentes obstáculos en la gestión eficiente de la cadena de suministro, como las constantes restricciones en cadenas que cada vez son más complejas, por ejemplo, capacidades finitas de manufactura, transporte, proveedores (Chang & Gotcher, 2020). Las regulaciones son otro obstáculo, ya que son cada vez más estrictas y se incrementan los requerimientos del mercado, de igual manera los inversores, colaboradores y consumidores piden un enfoque sostenible a lo

largo de todas las operaciones lo que constituye importantes esfuerzos por parte de las empresas (Costantini *et al.*, 2017). Incluso antes del COVID-19, la vulnerabilidad e impacto ambiental de las cadenas de suministro se había convertido en una fuente relevante de preocupación para las compañías. La responsabilidad de gran parte del transporte físico, la manipulación y el almacenamiento de productos y materiales para la producción se ha subcontratado a proveedores de servicios logísticos especializados, y su tarea se vuelve más compleja a medida que la economía global busca recuperarse de la pandemia (WEF, 2021).

Para Accenture (2017), la digitalización influirá en la cadena de suministro conectada, que tiene como ventaja la reducción de costos y una mejor gestión de todo el proceso desde el principio hasta el final. Además, la fabricación digital jugará un papel importante, con nuevas generaciones de robots que permiten múltiples ensamblajes, y la creciente importancia de la robótica, la inteligencia artificial e Internet, que son parte de la nueva revolución industrial. De esta forma cuando las empresas consideran digitalizar sus activos, inventarios, operaciones y actividades de la cadena de suministro, la interdependencia de las cadenas de suministro se vuelve fluida, modular, distribuida, multifuncional, transfronteriza y 24/7 (Vendrell-Herrero *et al.*, 2017).

Asimismo, la creciente preocupación por el impacto ambiental de las organizaciones y sus prácticas de suministro y distribución han creado la necesidad de impulsar comportamientos sostenibles que satisfagan las necesidades ambientales, económicas y sociales (Abdullah *et al.*, 2015; Hussain *et al.*, 2018; Diabat *et al.*, 2013). En este contexto, la Comisión para el Desarrollo Sostenible (CDS), en su conferencia celebrada en Brundtland (1986), propuso el concepto de desarrollo sustentable/sostenible que hasta el día de hoy se mantiene vigente entre los expertos e investigadores del tema. Esta comisión, a grandes rasgos, considera que el desarrollo sustentable es el conjunto de directrices utilizadas que promueven actividades que satisfacen las necesidades de las generaciones actuales sin afectar la satisfacción de las generaciones futuras (CDS, 1987). De esta forma, en la cumbre del 2015 las Naciones Unidas (UN) se comprometieron a 17 objetivos básicos, los cuales sirven para ejercer acciones durante los siguiente 15 años (2015 – 2030) en áreas de suma importancia para la humanidad y el planeta en vista hacia un futuro mejor (UN, 2015).

*“Producción y consumos responsables: el consumo y la producción sostenible consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no dañen el medioambiente, la mejora del acceso a los servicios básicos y la creación de empleos ecológicos, justamente remunerados y con buenas condiciones laborales”* (Boken, *et al.*, 2014: 08). Todo esto se traduce en mejorar la calidad de vida de todos y, además, contribuye a un plan de desarrollo integral que reduce los costos económicos, ambientales y sociales, aumenta la competitividad y reduce la pobreza (Jackson, 2009). Las cadenas de suministro juegan un papel importante en el logro de este objetivo por parte de las empresas.

### ***1.1.2 Definición de la cadena de suministro***

Una cadena de suministro es un conjunto de procesos (directos e indirectos) que satisfacen las necesidades de producción y posterior comercialización de una empresa (Asamoah *et al.*, 2021). Es decir, los consumidores obtienen los servicios o productos esenciales que normalmente necesitan de alimentos frescos y procesados, ropa, tecnología, artículos para el hogar, automóviles, repuestos y más. El objetivo de una cadena de suministro es centrarse en el suministro de una etapa a otra para satisfacer las necesidades de cada proceso y, en última instancia, del cliente final (Sehnm *et al.*, 2019). En otras palabras, el consumidor recibe un producto terminado, listo para ser utilizado para una necesidad específica.

Esto debe hacerse de manera coordinada, de lo contrario es imposible satisfacer la demanda existente en la siguiente etapa de la cadena de suministro (Bressanelli *et al.*, 2021). De esta forma, los objetivos de la cadena de suministro deben entenderse como un esfuerzo conjunto que involucra a cada una de sus etapas. Debido a la importancia de la cadena de suministro, todas las empresas deben realizar una evaluación de la cadena de suministro para optimizar su desarrollo. En la literatura encontramos diferentes definiciones de cadena de suministro, como se muestra en la Tabla 1.1

Tabla 1.1 Definiciones de Cadena de Suministro en la Literatura

Autor	Definición
Collier & Evans (2019: 221)	<i>“Cadena de suministro es la porción de la cadena de valor que se enfoca principalmente en el desplazamiento físico de bienes y materiales y en el soporte de los flujos de información y transacciones financieras a través de los procesos de suministro, producción y distribución”.</i>
Jacob & Chase (2021: 45)	<i>“Una cadena de suministro se refiere a procesos que desplazan información y material con destino y origen en los procesos de manufactura y servicio de la empresa. Entre estos se encuentran los procesos de logística que mueven físicamente los productos: y los de almacenamiento que colocan los productos para su rápida entrega al cliente. La cadena de suministro, en este contexto, se refiere a proporcionar artículos y servicios a plantas y almacenes en el extremo de entrada, y también proporcionar artículos y servicios al cliente en el extremo de salida de la cadena de suministro”.</i>
Krajewski et al. (2013: 360)	<i>“Una cadena de suministro es una serie interrelacionada de procesos dentro de una empresa y a través de otras empresas que produce un servicio o producto para satisfacer a los clientes. De manera más específica, es una red de flujos de servicios, materiales, dinero e información que liga la relación de una empresa con sus clientes, la satisfacción de las órdenes y los procesos de relación de los proveedores con los de sus proveedores y clientes”</i>
Schroeder et al., (2011: 25)	<i>“La cadena de suministro es la red de las operaciones de manufactura y de servicios que se abastecen entre sí materias primas por medio de la manufactura hasta el consumidor final. Consiste en el flujo físico de materiales, dinero e información a lo largo de la totalidad de la cadena de compras, producción y distribución”.</i>
Heizer & Render (2009: 434)	<i>“La cadena de suministro incluye todas las interacciones que se dan entre proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes. La cadena incluye transporte, información sobre la programación, transferencia de créditos y efectivo, así como transferencia de ideas, diseños y materiales”.</i>

Fuente: Elaboración propia

Si nos centramos en la empresa industrial, ésta necesita obtener materia prima (abastecimiento), para convertirla en un producto determinado a través del proceso de producción (producción), y luego distribuirlo para que pueda llegar a los clientes. Según las definiciones de la tabla 1.1 podemos inferir que una cadena de suministro tiene 3 objetivos básicos: 1) obtener las materias primas necesarias (suministros); 2) llevar a cabo el proceso de transformación (producción); 3) entregar el producto al cliente (usuario). De esta forma, cada eslabón de la cadena toma recursos, procesa y realiza actividades orientadas a satisfacer a los clientes.

Esto significa que estas organizaciones están involucradas en el suministro, producción y distribución de los materiales necesarios para realizar dicha mercancía, así como el transporte de

estos materiales al consumidor final después de su finalización, todos los cuales son parte integral de la mercancía. La combinación de cada eslabón o cada paso es la denominada cadena de suministro. Los materiales, recursos económicos y la información se transfieren de un enlace a otro.

Por su parte, Costantini *et al.* (2017) y Chang & Gotcher (2020) plantean que una empresa puede tener múltiples cadenas de suministro, dependiendo de la combinación de servicios o productos a generar. Un proveedor en una cadena de suministro puede no ser proveedor en otra cadena de suministro porque el servicio o producto es diferente, o simplemente porque el proveedor no tiene un contrato satisfactorio. Davis *et al.*, (2012) señalaron que la proximidad de la relación entre proveedores y clientes permite distinguir una cadena de suministro de otra. Ballou (2007: 12) añade que la gestión de la cadena de suministro a menudo se denomina gestión logística empresarial, sobre cuya base da la siguiente definición: *“Logística y cadena de suministro como un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventario, etc.), repetidas muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor”*. Serrato (2004) señaló que la empresa nunca es el último punto de la cadena, tampoco la que crea valor para el consumidor final, sino la combinación de los comportamientos de todos sus integrantes.

### ***1.1.3 Importancia de la Cadena de Suministro***

La importancia de una cadena de suministro radica en las relaciones y dependencias que existen entre sus elementos, desde el punto de origen de un producto o servicio hasta el punto de su consumo, sugiriendo que su estudio constituye un proceso y una gestión que permite a una organización adquirir y mejorar su nivel de competitividad, aumentando así su rentabilidad (Moretto & Caniato, 2021). Esta cadena, en un entorno global en constante cambio, requiere una gestión eficaz y eficiente para mejorar la ventaja competitiva de una organización. Este es un verdadero desafío en este momento dado el alto nivel de incertidumbre que existe en el comercio global y nacional (Asamoah *et al.* 2021) que dificulta la posibilidad de mitigar el impacto negativo de los eventos emergentes que podrían afectar a los mercados, así como la posibilidad de corregir las operaciones comerciales.

Ante esta situación, es importante contar con estrategias y alternativas para dotar a las cadenas de la eficiencia y flexibilidad que demanda el mercado actual. Bajo esta línea de pensamiento, la gestión de la cadena de suministro debe ir más allá de los límites de la empresa, esforzarse por cubrir verticalmente toda la cadena de suministro, el proceso de producción y el sistema de distribución, e incorporar nuevas contribuciones de la tecnología, la comunicación y los nuevos sistemas de gestión.

Las presiones competitivas son otro factor que obliga a las empresas a tomar decisiones para reducir costos o crear valor para mantenerse en el mercado. El objetivo de la gestión y la optimización de la cadena de suministro es establecer protocolos que permitan compartir recursos físicos, financieros e incluso técnicos para lograr un funcionamiento óptimo de todos los eslabones de la cadena de suministro (Zerón, 2012). Una cadena de suministro debe ser dinámica aprovechando para la toma de decisiones el flujo continuo de información y las señales de la demanda en todas sus etapas. Por lo tanto, para que una cadena de suministro tenga éxito, debe planificarse, ejecutarse y controlarse (Asamoah *et al.*, 2021).

Bowerson *et al.*, (2007) y Ballou (2004) sugirieron 4 beneficios que una cadena de suministro eficiente y eficaz en sus actividades otorga a las compañías, y de esta forma ayuda al establecimiento de la ventaja competitiva. Estos beneficios son:

1. Fidelización de clientes: al lograr un mayor nivel de eficiencia en el proceso productivo, es posible mejorar el servicio al cliente en cuanto a precio, tiempo de entrega, condiciones de compra, etc. Esto se refleja en el comportamiento de los clientes hacia la empresa y sus productos, incrementando su presencia en el posicionamiento de sus mentes, ganando así una mayor capacidad de retención de clientes.
2. Ingreso a nuevos mercados: solamente con acciones que aumenten la competitividad, como precios y procesos, es posible permanecer en el mercado global. Esto se da no solo cuando las empresas intervienen en el proceso de exportación, sino también cuando nuevos participantes internacionales ingresan al mercado interno, la gestión adecuada de la cadena de suministro permite gestionar estos escenarios.

3. Liderazgo en el mercado: una vez que se haya ganado la lealtad del cliente y se tenga la capacidad de atraer nuevos clientes, las empresas pueden considerar liderar el mercado.
4. Nuevas relaciones comerciales y competitivas: se aumenta el nivel de cooperación para reducir costes y generar mayor tamaño de mercado entre organizaciones.

#### ***1.1.4 Cadena de Suministro Sostenible***

El término 'sostenibilidad', entendido como la integración de aspectos relacionados con los resultados económicos, aspectos sociales e impactos ambientales en la gestión organizacional, está ocupando un lugar relevante en la literatura económica, especialmente en la investigación de operaciones y suministro en empresas industriales (Carter & Rogers, 2008). Esta relevancia refleja en gran medida la visión del desarrollo sostenible planteada por la Comisión de Brundtland (1985).

Las dimensiones económica, social y medioambiental se integran en un concepto desarrollado por Elkington (1994, 1998, 2004) conocido como *triple bottom line*, que corresponde a la idea de tener siempre en mente estos tres pilares en la gestión empresarial del siglo XXI. En esta línea, solamente las organizaciones que logran el equilibrio adecuado en la dirección de sus actividades para producir buenos resultados económicos, sociales y medioambientales pueden considerarse sostenibles.

Las cadenas de suministro no solo deben integrar prácticas de gestión que faciliten el logro de los objetivos tradicionales de la propia cadena de suministro (como coste, calidad del servicio y fiabilidad), sino también ir un paso más allá y enfocarse en lograr logros sociales y medioambientales (Carter & Rogers, 2008; Dubey *et al.*, 2017). Christopher (2011: 3) aboga por una forma sencilla de entender la sostenibilidad en la cadena de suministro, sus palabras concretas son: “*asegurar la viabilidad a largo plazo y la continuidad del negocio, y al mismo tiempo contribuir al bienestar de futuro de las sociedades*”. Bajo esta definición, Christopher (2011), menciona que al hablar de “*continuidad del negocio*”, hace referencia al proceso total de la cadena de suministro (abastecimiento, producción, distribución).

En un entorno con importantes desafíos sociales, económicos, políticos, tecnológicos y ambientales, las cadenas de suministro juegan un papel decisivo para lograr el desarrollo sostenible. González (2013) mencionó que habrá impactos negativos en las generaciones futuras debido a la mala gestión de las emisiones y residuos, principalmente en las que pertenecen a la industria y de las cuales la cadena de suministro es responsable en gran medida. Por esto, para ser sostenible, es necesario definir el alcance operativo de la empresa e implementar una política de innovación a nivel operativo, estratégico y táctico, por lo que requiere una evaluación continua de la cadena de suministro.

Los principales beneficios del seguimiento de la cadena de suministro son: aumentar la confianza en los proveedores, mejorar la posición de la empresa ante los inversores, alentar a los trabajadores a desarrollar nuevas tecnologías innovadoras, ahorrar recursos y reducir los residuos. También en el contexto de la subcontratación, está claro que cuando se trata de sostenibilidad, la percepción y la reputación de una empresa actúan como el corazón de una cadena de suministro. Como resultado, se ven obligados a gestionar estándares de sostenibilidad debido a los riesgos económicos y reputacionales (Leppelt, 2013).

La incorporación de la sostenibilidad en la cadena de suministro de una empresa es compleja, pero la inacción puede plantear riesgos aún mayores. Hay varios pasos iniciales que las empresas pueden tomar para avanzar hacia una cadena de suministro sostenible: 1) Mapear la cadena de suministro; 2) Comunicar las expectativas; 3) Evaluar el desempeño del proveedor; 4) Desarrollar programas de capacitación; 5) Impulsar mejoras en el desempeño; 6) Abogar por la colaboración de la industria (Ivanova & Avasilcăi, 2014). Como se mencionó anteriormente, la idea principal de las discusiones sobre sostenibilidad en la literatura es que el desempeño de la cadena de suministro debe medirse no solo por las ganancias, sino también por su impacto en los ecosistemas y la sociedad (Jennings & Zandbergen, 1995; Pagell & Wu 2009). Participar en la gestión sostenible de proveedores tiene beneficios muy importantes y no deben pasarse por alto. El asociarse con proveedores para desarrollar una cadena de suministro más sostenible, puede reducir costes, reducir riesgos, crear nuevas fuentes de ingresos y aumentar el valor de la marca (Hanifan *et al.* 2012).

### 1.1.5 Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro

Los enfoques de sostenibilidad en las cadenas de suministro son la columna vertebral de la práctica teórica y la gestión es fundamental para su definición y adopción (Ashby *et al.*, 2012). Sin embargo, en la literatura previa no existe una definición unánime de gestión sostenible de la cadena de suministro. Autores como Ahi & Searcy (2013) identificaron la existencia de varias definiciones (Tabla 1.2) en las que se observó heterogeneidad a lo largo de sus ejes conceptuales y de desarrollo.

Tabla 1.2 Definiciones de Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro

Autor	Definición
Jorgensen & Knudsen (2006: 336)	"Los medios por los cuales las empresas gestionan su responsabilidad social a través de los procesos de producción deslocalizados que abarcan las fronteras organizacionales y geográficas".
Ciliberti <i>et al.</i> , (2008: 4)	"La gestión de las cadenas de suministro donde las tres dimensiones de la sostenibilidad, es decir, la económica, la social y la ambiental se tienen en cuenta. Incorporando estas dimensiones a los procesos existentes".
Wolf (2011: 2)	"El grado en que un fabricante colabora estratégicamente con sus socios de la cadena de suministro y gestiona los procesos intra e interorganizacionales para la sostenibilidad"

Fuente: Elaboración propia adaptado de Ahi & Searcy (2013).

Estas definiciones incorporan los objetivos de desarrollo sustentable en las actividades de la empresa. Sin embargo, no dicen qué es sostenible o cómo volverse sostenible. Diferentes definiciones sugieren diferentes enfoques de análisis, que van desde aspectos estratégicos hasta una combinación de aspectos ambientales, sociales y económicos. Grzybowska (2012) identificó múltiples contribuciones a la sostenibilidad de la cadena de suministro en relación con los procesos de producción internos de una empresa. Entre ellos, se destacan el compromiso de la alta dirección, la adecuación de la logística inversa (desempeño ambiental), los acuerdos con el sector privado y las iniciativas de autorregulación.

Walker y Jones (2012) y Gold *et al.* (2013) enfatizan la necesidad de que la alta dirección se comprometa a diseñar, implementar y gestionar cadenas de suministro sostenibles para cumplir con las altas expectativas de los clientes y el compromiso con el medioambiente. Para ello,

recomiendan desarrollar prácticas que les den el control total de la cadena de suministro para obtener una ventaja competitiva mediante la implementación de capacidades dinámicas que fomenten la conciencia ambiental, el intercambio de conocimientos, la innovación y la confianza entre empresas.

Bastian & Zentes (2013) reconocieron que el compromiso de la alta dirección con la transparencia es un elemento clave de un enfoque de gestión sostenible de la cadena de suministro. Para ellos, eliminar intermediarios, mejorar la comunicación e integrar a terceros en la gestión de la cadena de suministro impacta a las empresas participantes, lo que se traduce en un mejor desempeño social, ecológico, operativo y relaciones exitosas a largo plazo. En este sentido, enfatizan la transparencia como requisito previo o indicador fundamental para cadenas de suministro agroalimentarias bien gestionadas.

Kirchoff *et al.* (2016) identificaron cómo las empresas que operan con prácticas inadecuadas de gestión de la cadena de suministro sostenible se enfrentan a barreras significativas para implementar programas completos de sostenibilidad y desarrollar modelos comerciales. Wilhelm *et al.*, (2016) recomiendan analizar la complejidad de la cadena de suministro, así como las capacidades de gestión de la sostenibilidad de los proveedores de Nivel 1 y su enfoque de sostenibilidad (es decir, social o ambiental sostenible) para desarrollar estrategias. Golini *et al* (2017) analizaron la relación entre los métodos de producción sostenible en la industria y su capacidad de afectar a toda la cadena (ambiental y social) y concluyeron que existe una fuerte relación entre ambos, lo que confirma el papel relevante desempeñado por los métodos de gestión sostenible de la cadena de suministro. Para los autores, es necesario tener una visión holística que resalte la interdependencia de las diferentes etapas de la producción, siendo el enfoque de sustentabilidad un eje claro.

### ***1.1.6 Brecha de Investigación***

Existen algunas brechas de investigación en la literatura previa que motivan y justifican la realización de esta tesis doctoral (Tabla 1.3).

Tabla 1.3 Brechas de investigación

<b>Tema De investigación</b>	<b>Autores</b>
Economía Circular	Zhu & Sarkis, 2004; Wu & Pagell, 2011
Cadena de Suministro Sostenible	Geissdoerfer <i>et al.</i> , 2018; Ormazabal <i>et al.</i> 2018
Estrategia de Negocios Verde	Glover, 2020; Nath <i>et al.</i> , 2020; Silvestre <i>et al.</i> , 2020
Eco- Innovación	Vieira & Radonjic, 2020; Jiménez-Parra <i>et al.</i> , 2018
Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro	Varma <i>et al.</i> , 2006; Matos <i>et al.</i> , 2020
Capacidad de Absorción	Dumani <i>et al.</i> , 2015
Cultura Digital Organizacional	Martínez-Caro <i>et al.</i> , 2020
Cadena de Suministro Resiliente	Büyükoçkan & Göçer, 2018

Fuente: Elaboración propia

Esta tesis aborda las siguientes preguntas de investigación en cada uno de sus capítulos.

Capítulo 2, ¿las prácticas de economía circular afectan positivamente el desempeño financiero?, ¿la gestión sostenible de la cadena de suministro ejerce un efecto mediador sobre la relación anterior?

Capítulo 3, ¿las estrategias verdes y la eco-innovación tienen un impacto positivo en el rendimiento financiero y sostenible?, ¿la gestión sostenible de la cadena de suministro ejerce un efecto mediador sobre esta relación?

Capítulo 4, ¿la cultura organizacional digital favorece la capacidad absorptiva, la resiliencia de la cadena de suministro y el rendimiento? ¿la resiliencia de la cadena de suministro es impulsada por la capacidad absorptiva de la empresa? ¿puede la empresa mejorar su rendimiento sostenible fomentando la resiliencia de su cadena de suministro y su capacidad absorptiva en épocas difíciles?

## 1.2. Marco teórico

### 1.2.1 Teoría de los Recursos y Capacidades

Penrose (1958), economista británica, es la principal impulsora de la teoría de los recursos y capacidades, la cual establece que las organizaciones son un conjunto de recursos productivos unos de naturaleza física o tangible, otros de naturaleza intangible, y otros de naturaleza humana. Además, añade que los procesos de producción no son solo los recursos *per se*, sino que son la forma en que esos recursos pueden llegar a rendir, *capacidades*. Del mismo modo, Penrose nos indica que estas capacidades hacen rendir a los recursos y este rendimiento está en función de la manera de emplearlos, es decir, el mismo recurso en calidad y cantidad, pero empleado de manera diferente y en combinación con otros nos arrojará capacidades y productos diferentes. Asimismo, se establece que lo primordial no es solo poseer el recurso en sí mismo, aunque también puede ser factor de diferenciación en algunos casos lo que nos permite generar ventajas competitivas, sino que es el usarlos de manera adecuada.

La teoría de recursos y capacidades a menudo se considera una de las mejores explicaciones para el éxito empresarial. Sin embargo, la teoría aún se encuentra en su etapa de desarrollo y los debates que impulsaron su construcción no han resuelto algunos problemas (Fong *et al.*, 2017). De hecho, todavía existe una discusión considerable sobre cuestiones fundamentales como su naturaleza y alcance. Esta situación se puede atribuir a su origen, ya que en la formulación actual se han integrado varios enfoques que originalmente eran independientes, como una perspectiva basada en recursos (Wernerfelt, 1984), capacidades dinámicas (Teece, *et al.*, 1997), y la gestión del conocimiento (Grant, 1996). Además, combinan la perspectiva clásica de la gestión estratégica con elementos de análisis microeconómico, lo que permite el análisis de los ingresos generados por los recursos para respaldar la ventaja competitiva que posee una empresa (Fong *et al.*, 2017).

La Tabla 1.4 muestra la evolución de la teoría de los recursos y capacidades, mostrando sus orígenes, la introducción de ésta en la literatura, sus puntos de crecimiento y la madurez que tiene en estos momentos (Barney *et al.*, 2011; Fong *et al.*, 2017), estableciendo su lugar en el campo de la investigación en gestión estratégica y señalando áreas para el desarrollo futuro de la teoría por

parte de estos autores.

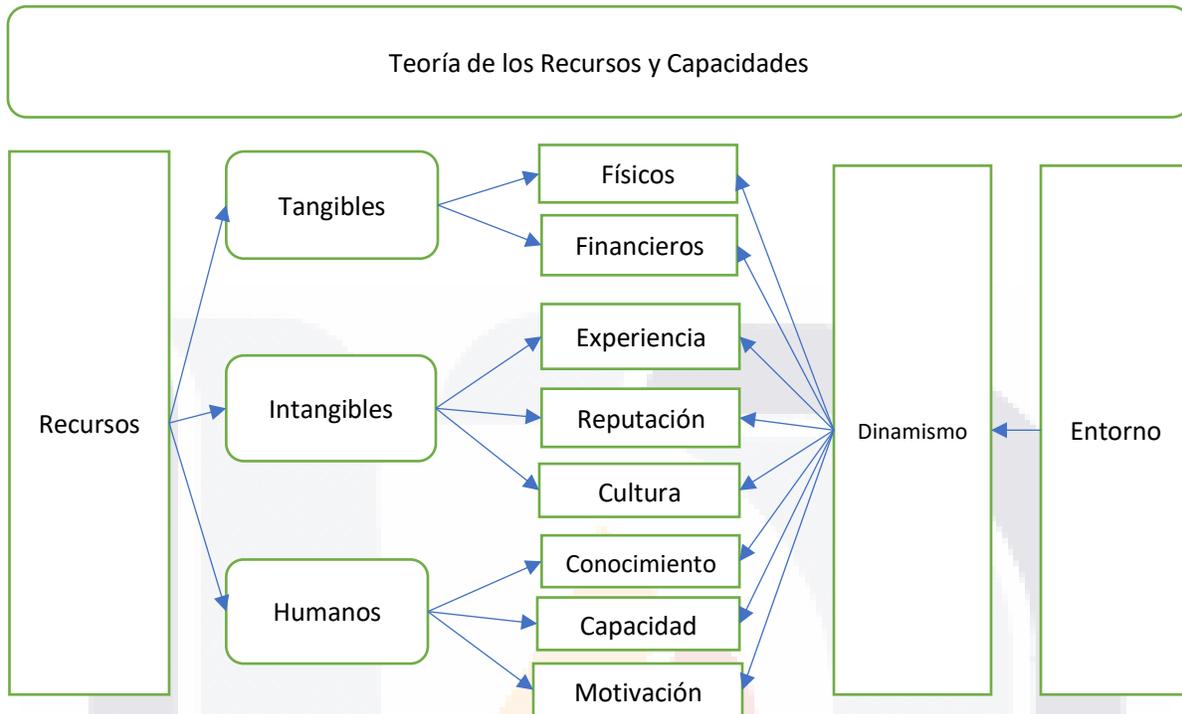
Tabla 1.4. Evolución de la Teoría de los Recursos y Capacidades

Origen		
1933	Chamberlin	Teoría Económica centrada en la competencia monopólica.
1950	Schumpeter	Discusión académica de la innovación.
1959	Penrose	Teoría de Crecimiento de la empresa; el papel fundamental de los recursos y su eficaz y eficiente uso como propulsores del crecimiento empresarial.
1971	Andrews	Modelo “Estrategia de la Empresa”
Introducción		
1984	Wernerfelt	Acuña el término “Resource Based View”
1989	Dierickx & Cool	Establece que los recursos en un mercado sin sustitutos disponibles son la principal fuente de utilidad empresarial.
1991	Barney	Define Recursos como: <i>“todo lo que permite a una empresa concebir e implantar estrategias que mejoren su eficiencia y eficacia”</i> .
Crecimiento		
1993	Amit & Schoemaker	No todas las empresas tienen acceso a recursos y capacidades en las mismas condiciones (liquidez imperfecta). La heterogeneidad y la liquidez imperfecta explican las diferencias de rentabilidad entre empresas e incluso entre empresas del mismo sector.
1993	Peteraf	Propone las condiciones en que aparecen una ventaja competitiva
1996	Grant	Propone que el conocimiento es un acelerador de las capacidades empresariales
1997	Teece <i>et al.</i>	Proponen las capacidades dinámicas: Activos; Proceso; Trayectoria Evolutiva
Madurez		
2001-2010	Contribuciones empíricas en diferentes áreas del conocimiento: Emprendimiento, recursos humanos, micro fundamentos, teoría de agencia y derechos de propiedad, cadena de suministro, gestión empresarial, resiliencia empresarial...etc.	

Fuente: Elaboración propia adaptado de Barney *et al.*, (2011) y Fong *et al.*, (2017)

De acuerdo con la literatura existente, los recursos poseen varias clasificaciones. Teece *et al.* (1997) y Grant (1998) clasifican los recursos y capacidades como dinámicos y en 3 grandes áreas (tangibles, intangibles y humanos), (figura 1.5). Navas & Guerra (2000) clasifican los recursos solo en tangibles (e.g. Físicos: Materias primas, Productos terminados; Financieros: Capital, reservas, derechos), e intangibles (No humanos: Tecnológicos y Organizativos; Humanos: habilidades, experiencia).

Figura 1.1 Teoría de los Recursos y Capacidades



Fuente: Elaboración propia adaptado de Tecee *et al.* (1997) y Grant (1998)

Chiavenato (2008) divide la clasificación en 5 niveles y recomienda: recursos físicos (instalaciones: edificios, terrenos, oficinas, herramientas; materias primas: materiales auxiliares, trabajos en proceso), recursos técnicos (sistemas de producción: ventas, finanzas, administración; patentes, marcas y derechos: los que actúan como ayudas y herramientas en la coordinación de otros recursos), recursos humanos (posibilidad de desarrollo; ideas, imaginación, creatividad, habilidades; sentimientos y experiencias, conocimientos, etc.), recursos financieros (autofinanciación: aportes de socios, fondos, utilidades, etc; Otros: préstamos, crédito bancario o privado, bonos), recursos administrativos (planificación, dirección y control).

La organización internacional del trabajo (OIT) define las capacidades como la forma en que una empresa despliega sus recursos. Dichas capacidades tal y como mencionan Hamel & Prahalad (1995) son las que incrementan la eficacia y productividad de las empresas, por lo que Grant (1998) indica como conclusión que los recursos son el origen de las capacidades de la empresa, estas capacidades a su vez son la principal fuente de sus ventajas competitivas. A nivel estratégico, las

organizaciones dirigen su mirada hacia ellas de manera que se logre establecer una estructura de capacidades fundamentales, las cuales concentren sus esfuerzos a fin de generar un mayor desempeño que la competencia para así alcanzar y mantener la ventaja competitiva principal. Cuando se analiza una empresa se hace desde los recursos principalmente, pero para analizar cómo una empresa puede crear su ventaja competitiva se debe observar cómo esos recursos crean una sinergia para convertirse en capacidades. Dicho esto, ambos deben estar interrelacionados ya que sería imposible desarrollar el uso de esas capacidades si se tiene un acceso restringido a los recursos necesarios (Amit & Schoemaker, 1993).

### ***1.2.2 Capacidades Dinámicas***

La teoría de las capacidades dinámicas se originó a partir de Teece & Pisano (1994) y Teece *et al.* (1997), con base en su principal contribución, atribuyeron un dinamismo del entorno crucial para permitir el ajuste y la reasignación de recursos y capacidades en la organización. Por lo tanto, Teece *et al.* (1997) propusieron este enfoque como una nueva forma de satisfacer las necesidades de las organizaciones, de desarrollar y mantener una ventaja competitiva sostenible en entornos dinámicos y complejos, entendiendo las capacidades dinámicas como únicas e idiosincrásicas derivadas de su propio proceso de evolución. Las capacidades dinámicas de una empresa se han definido de diferentes maneras a lo largo del tiempo, la Tabla 1.5 muestra las 3 más comunes en la literatura.

Tabla 1.5. Definiciones de Capacidades Dinámicas

Año	Autor	Definición
1997	Teece et al.	<i>“La habilidad de la organización para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas, para dirigir las rápidamente a los entornos cambiantes”.</i>
2003	Winter	<i>“Capacidades que operan para extender, modificar o crear capacidades ordinarias”.</i>
2005	Vivas	<i>“Complejos procesos organizacionales de alto nivel, los cuales proporcionan las condiciones adecuadas para la modificación y renovación de los activos de la organización”.</i>

Fuente: Elaboración Propia

Las definiciones que se muestran en la Tabla 1.5 incluyen los siguientes términos: capacidades, habilidades, procesos que realizan las organizaciones para facilitar el cambio interno en respuesta a las dinámicas ambientales, destacando que en la literatura se utilizan diferentes conceptos para definir las capacidades dinámicas (Maleki & Shabani, 2019). Este hecho puede limitar la contrastación empírica.

El término *dinámica* se refiere a tres situaciones, una es el cambio del entorno, la otra es la relación en constante evolución entre la organización y el entorno para lograr un ajuste estratégico entre los dos, y la tercera es el cambio en varios aspectos de la organización (estructura, cultura, procesos, conocimientos, tecnología, capacidades y habilidades, recursos, etc.). Por tanto, el concepto de capacidad dinámica es multidimensional (Lawrence & Lorsch, 1967). Cada nivel es un sistema que contiene subsistemas que interactúan en otros niveles, es decir, existe una relación sistemática entre el entorno y la organización que genera capacidades dinámicas.

Estos cambios son estratégicos porque tienen en cuenta la relación de la organización con el entorno. Estos cambios incluyen una gama de acciones tales como: integrar, construir, reconfigurar, modificar, cambiar, actualizar, modernizar e innovar las capacidades organizacionales, los recursos, el conocimiento, los modelos de negocios, la estructura y la cultura organizacional y otros aspectos de la organización. Las diferentes acciones que realiza una organización pueden ser reactivas o proactivas (Sharma & Vredenburg, 1998). La acción reactiva es la capacidad de una organización para responder a cambios e influencias externas, y es una respuesta oportuna a la dinámica del mercado, la competencia, los cambios económicos y tecnológicos. La acción es proactiva cuando una organización actúa para cambiar el carácter de su entorno, industria y mercado. La aplicación de estas dos acciones depende de las características, el dinamismo de la organización y la complejidad e incertidumbre del entorno (Teece *et al.*, 1997).

Ambrosini & Bowman (2009) determinaron que las capacidades dinámicas pueden planificarse o generarse conscientemente a través de procesos, dependiendo de los cambios en el entorno y de las capacidades, habilidades y conocimientos del gerente para generar cambios estratégicos y operativos que permitan a las organizaciones alcanzar altos niveles de desempeño y la ventaja competitiva de la sostenibilidad. Por lo tanto, dependen de los factores internos y externos de la

organización.

Para efectos de esta tesis se analizan diferentes capacidades dinámicas de las organizaciones, como lo son: las prácticas de economía circular y la cadena de suministro sostenible (capítulo 2); las estrategias de negocios verdes, la eco-innovación y la gestión sostenible de la cadena de suministro (capítulo 3); la cultura organizacional digital, la capacidad de absorción y la resiliencia en las cadenas de suministro (capítulo 4).

Una economía circular es un modelo de producción y consumo que implica refabricar, reutilizar, reparar, mejorar y reciclar tantos materiales y productos existentes como sea posible para crear nuevos productos y valor añadido (Bag *et al.*, 2022). Esto prolonga el ciclo de vida del producto. En la práctica, esto significa minimizar los residuos. Cuando un producto alcance su vida útil, sus materiales serán lo más económicos posibles. Estos se pueden usar de manera efectiva y repetida, creando valor adicional (Junaid *et al.*, 2022). Esto significa que las empresas que transitan de una economía tradicional a una economía circular necesitan prestar especial atención a su entorno para poder reaccionar a su propia evolución en el tiempo (Pieroni *et al.*, 2019), lo que hace de esta actividad/comportamiento una capacidad empresarial dinámica.

Para lograr una cadena de suministro sostenible, como se presentó anteriormente, es necesario que desde proveedores de materias primas, envases y embalajes hasta transportistas responsables de la distribución de pedidos, todos los actores involucrados en la cadena de suministro deban colaborar. Todos éstos deben trabajar en conjunto para promover acciones concretas, como el uso de materias primas de origen sostenible o la racionalización del uso de los recursos. Por esta razón cuando hablamos de la sostenibilidad de la propia cadena o de una gestión sostenible de ésta, estamos tratando con factores externos que evolucionan constantemente (uso de combustibles, proveedores, transportistas, gobierno...etc), por eso en la literatura la cadena de suministro sostenible (Manavalan & Jayakrishna 2019; Centobelli *et al.*, 2021) y la gestión sostenible de la cadena de suministro (Zeng *et al.*, 2017) son consideradas capacidades dinámicas de las empresas.

La resiliencia en cualquier área de negocio es la capacidad de una organización para recuperarse de los cambios constantes que experimenta, identificar y medir las condiciones en las que los

sistemas internos suelen ser inestables y transformarlos para que puedan resistir dichos cambios sin afectar las operaciones. En otras palabras, se trata de aportar nuevas ideas para que el ecosistema empresarial de organizaciones, personas y dominios que conforman un negocio pueda lograr los resultados deseados ante la adversidad (Pimenta *et al.*, 2022). Como se ha establecido el dinamismo y la capacidad de respuesta a las circunstancias cambiantes son fuentes importantes de las capacidades dinámicas de una empresa. En este sentido, varios autores (Chowdhury y Quaddus 2017; Goldbeck *et al.* 2020) han argumentado que la resiliencia de la cadena de suministro es una capacidad empresarial dinámica.

El concepto de capacidad de absorción permite comprender la dinámica del aprendizaje a través de la asimilación de conocimientos y la interacción en el proceso de utilización. Este concepto pretende capturar el proceso interactivo entre los elementos internos y externos de una empresa para desarrollar capacidades internas de innovación (Cohen & Levinthal, 1990; Lane & Lubatkin, 1998). La información a la que la empresa tiene acceso proviene de 2 entornos cambiantes, el externo y el interno. En primer lugar, el entorno externo posee un grado de incertidumbre alto, lo que obliga a las compañías a estar atentas al cambio, en segundo lugar, el ambiente interno esta principalmente manejado por el recurso humano y su naturaleza volátil (Zahra y George, 2002), es por esto por lo que la capacidad de absorción empresarial es una capacidad dinámica.

La cultura organizacional es un conjunto de ideas, prácticas y valores compartidos por varios agentes de una misma empresa. Esto implica incluir la moral, las creencias, los valores, las experiencias y la psicología del grupo. Además, construye la relación entre los gerentes y los empleados ya que existen relaciones entre estos y con elementos externos como proveedores, usuarios y clientes (Deshpande & Webster's 1989). Por su parte el efecto de las llamadas tecnologías digitales al ser introducidas en un ambiente tradicional afecta al recurso humano el cual se vuelve usuario, afectando toda su cultura (Martinez-Caro *et al.*, 2020). Al tener un efecto inmediato en el factor humano de las empresas es necesario que puedan adaptarse rápidamente a la implementación de estas tecnologías, convirtiendo la cultura organizacional digital en una capacidad necesaria en esta era de la cuarta revolución industrial.

### 1.3. Contexto de investigación

#### 1.3.1 La Industria en México

Según Wong *et al.*, (2020), la manufactura se enfoca en convertir productos semielaborados o materias primas directamente en productos de consumo final, listos para la venta inmediata a través de distribuidores y otros mecanismos, acercándolos a las masas consumidoras. Manufactura e industria ligera son parte de la misma línea de desarrollo económico, ya que ambas se consideran parte de la industria secundaria de la economía de un país, distinta de la industria primaria, la cual es responsable de la obtención y procesamiento de materias primas.

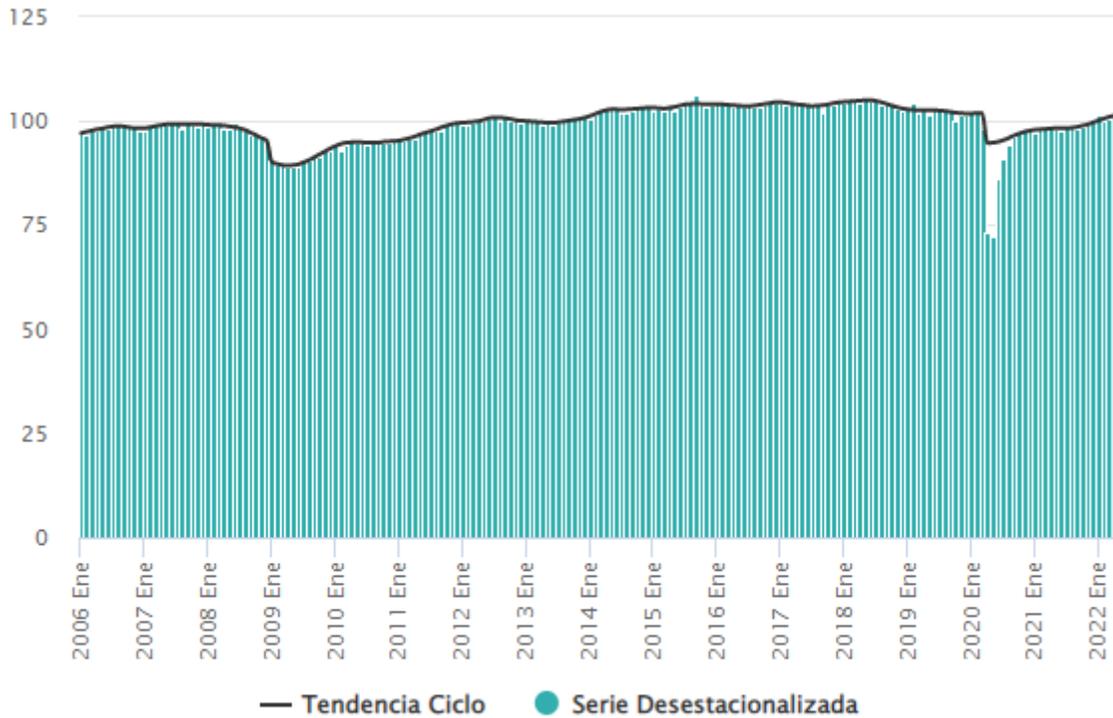
Este sector incluye unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias para obtener nuevos productos; montaje en serie de piezas manufacturadas; transformación en gran escala de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros, y la producción de nuevos productos a través de teñido, tratamiento térmico, galvanoplastia y procesos similares terminan el producto terminado. Asimismo, se incluyen aquí mezclas de productos para la obtención de diferentes productos, tales como aceites, lubricantes, resinas plásticas y fertilizantes.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en enero 2022 la producción industrial en México aumentó el 4.3% interanual, como se puede observar en la figura 1.1. Por su parte, la industria creció el 1% respecto al mes anterior, a pesar de verse afectada por la propagación de la variante COVID Omicron en el país. Las cifras anuales más destacadas fueron la minería, que subió el 10,6%, y la industria manufacturera, que subió el 3,8%. La construcción de nuevo suelo industrial aumentó en un 1,1%, y la generación y transmisión de energía, hidráulica y gas, aumentó un 1,2%. En datos desestacionalizados, la actividad industrial de diciembre de 2021 a enero de 2022 aumentó debido a ganancias en minería (7%) y manufactura (0,3%). Sin embargo, la construcción y la generación eléctrica cayeron un 0,2%. Los sectores con mayor crecimiento fueron:

1. Acabado de textiles y fabricación de insumos: +35.2%
2. Fabricación de muebles, colchones y persianas: +26.2%

- 3. Fabricación de prendas de vestir: +23.7%
- 4. Impresión e industrias conexas: +20.8%
- 5. Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón: +19.4%

Figura 1.2 Actividad Industrial Mexicana



Nota: Índice de Producción Industrial (IPI) mide la evolución mensual de la actividad productiva de las ramas industriales. Para la obtención del IPI se realiza una encuesta continua que investiga cada mes más de 11.500 empresas, de las que se obtiene información de productos representativos de todas las ramas de actividad.

Fuente: INEGI 2022

El establecimiento de la industria manufacturera en los estados de todo México depende en gran medida de diferentes factores, como los recursos naturales disponibles, las rutas de suministro y los precios del agua, la electricidad y la mano de obra. Conocer la distribución geográfica de estas empresas nos dice mucho sobre el estado de la industria. Para algunos estados, el INEGI no reporta la contribución desagregada de cada sector industrial, principalmente porque estas actividades no generan niveles muy altos de valor de producción. En la figura 1.2, podemos observar el estado de la industria en México y cuáles son los estados más relevantes para ella. Las entidades con mayor

producción son el Nuevo León y la Ciudad de México, seguidas por, Veracruz, Coahuila, Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes.

Figura 1.3 Mapa del Estado de la Manufactura en México



Fuente: INEGI 2022

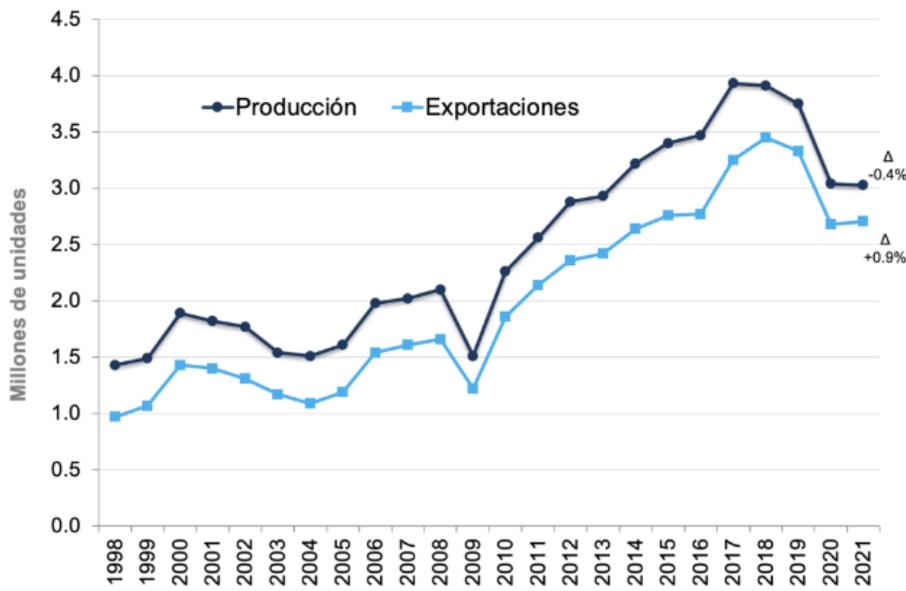
### 1.3.2. Industria Automotriz Mexicana

La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), reportó que el PIB automotriz alcanzará los 53,400 millones de pesos (3% del PIB) en 2022, un 8,9% más que el año anterior. Sin embargo, para hablar de una recuperación, el PIB en 2019 llegó a 611 mil millones. Las exportaciones aumentaron solo un 0,9%, con EE. UU. nuevamente como el principal destino de este sector manufacturero. Sin embargo, los mercados de América Latina y Medio Oriente se han vuelto más importantes, lo que resalta el interés de México por diversificar los mercados internacionales.

La industria automotriz en México es el primer generador de divisas del país con un superávit comercial de 85 mil millones de dólares americanos. México es el quinto país exportador de vehículos ligeros en el mundo, en la figura 1.3 se muestra la serie de tiempo de producción y

exportaciones de este tipo de vehículos. El 32% de las exportaciones manufactureras mexicanas son productos automotrices. México es el séptimo productor de vehículos a nivel mundial y el número uno en América Latina y se posiciona como el cuarto exportador mundial de autopartes, y el proveedor número uno de los Estados Unidos de América. En total la contribución de este sector al PIB de México es del 3.5%, siendo un 18.3% del PIB manufacturero del país.

Figura 1.4 Producción y Exportación Mexicana de Vehículos Ligeros



Fuente: AMIA 2022, realizada con datos de INEGI 2022

El empleo en este sector en el 2022 es de 98,852 trabajadores en la industria automotriz terminal, generando un PIB de 468.9 Mil Millones de pesos siendo un 21.4% de participación de empleos en el sector manufacturero mexicano. A su vez la industria de autopartes, carrocerías y remolques emplea a 831,906 personas y genera un PIB de 392.9 Mil Millones de pesos equivalente a un 18.3% de participación del PIB manufacturero. La industria de automotor genera divisas e innovación a través de la recepción de inversión extranjera directa. En los últimos 5 años, 20 de cada 100 dólares de inversión extranjera directa han sido atraídos por el sector automotor (AIMA, 2022).

El crecimiento industrial en México ha tenido un impacto negativo en el medioambiente. La mayoría de los ríos y lagos están muy contaminados y, por lo tanto, las aguas subterráneas también

lo están, lo que aumenta el coste marginal del suministro de agua potable. Además, la erosión de la tierra reduce su productividad para uso agrícola y la deforestación amenaza la supervivencia de flora y fauna únicas. Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2020), estos problemas son causados por una variedad de factores, siendo la manufactura la fuente principal. Otros factores incluyen: crecimiento de la población y patrones de consumo, concentración regional de la actividad económica, modos de transporte de personas y bienes, métodos de generación de electricidad, desarrollo de actividades mineras y agrícolas, especialmente a través del riego y el uso de fertilizantes.

La mayor parte de la contaminación del aire es producida por vehículos motorizados y chimeneas privadas, y los hogares son una fuente importante de contaminación del agua; sin embargo, las emisiones la industria manufacturera afectan el agua, el suelo y el aire. En México, el INEGI, en su reporte ambiental (2020), indica que la industria manufacturera es responsable del 51% de la contaminación total (aire, agua, suelo), destacando el papel de la industria textil, química y automotriz en esta estadística.

La industria Automotriz en México implica el uso de una amplia variedad de recursos, una necesidad muy grande de mano de obra, un consumo de energía masivo y genera una gran cantidad de desechos. La contaminación (medioambiental y social) se produce en los procesos de fabricación de las partes de la industria automotriz. En 2021 se emitieron a nivel nacional en México, alrededor de 23.3 millones de toneladas de contaminantes según el Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM, 2020). El 30.5 % (3.4 millones de toneladas) de estos contaminantes corresponde a contaminación del aire. De éstos el 78% (2.65 millones de toneladas) son relacionados con los automóviles y equipo de transporte, siendo el uso de éstos responsable del 63% (1.66 millones de toneladas). El 37% restante (0,99 millones de toneladas) provino de la producción de empresas de la industria automotriz. Por otro lado, la contaminación vehicular del suelo y el agua es causada por los residuos de llantas en el pavimento, así como también por los vertidos de aceite vehicular en el suelo y el agua (INEM, 2020). También son contaminantes la degradación de los diferentes componentes (plásticos, metales y otros materiales) que componen el vehículo y que acaban depositados en el suelo, además de los disolventes orgánicos de alta toxicidad utilizados para pintar y acabar el vehículo, y los equipos de aire acondicionado

(responsable de emitir gases de efecto invernadero nocivos para la capa de ozono) (SEMARNAT, 2020).

De esta forma podemos inferir lo siguiente: 1) la industria automotriz Mexicana es una de las principales causantes de contaminación del país; 2) la producción automotriz y el uso de automóviles no solo contaminan el aire, tiene consecuencias en el suelo y el agua; 3) como la cadena de suministro incluye el transporte de materiales y no solo su transformación, también tiene participación en la contaminación causada por uso de automóviles y equipo de transporte; 4) aunque cada día las productoras de automóviles y autopartes están más concentradas en reducir su contaminación, aún están lejos del ideal de cero emisiones que se espera para apoyar la sostenibilidad y detener el calentamiento global. Por este contexto se seleccionó la industria, y específicamente la automotriz como contexto de investigación para esta tesis doctoral.

#### **1.4 Objetivos de la Investigación**

El objetivo general de esta investigación es:

*Explicar la influencia de la cadena de suministro sostenible y resiliente, en el rendimiento financiero y sostenible de las empresas de la industria mexicana.*

La aportación a la literatura existente radica en que, dada la importancia de la cadena de suministro expuesta con anterioridad es necesario evaluar cuál es la influencia de ésta sobre el rendimiento empresarial, así como qué papel desempeña como variable mediadora estratégica. Es por esto por lo que se investiga la cadena de suministro sostenible; y la gestión de la cadena de suministro sostenible como efecto mediador en la relación de otras capacidades dinámicas empresariales, prestando especial atención a la resiliencia en la cadena de suministro.

Estas relaciones son de gran importancia, siendo temas que hoy en día están siendo investigados por las organizaciones globales y la academia. No obstante, se están encontrando resultados mixtos que demandan un mayor número de análisis, así como de diferentes enfoques de investigación siendo uno el efecto que tienen como variables mediadoras en las relaciones de otras capacidades empresariales ya establecidas. Por este motivo, en esta tesis cada una de estas categorías de la

cadena de suministro (sostenibilidad y resiliencia) se investiga en relación con otros temas de gran uso empresarial y enfoque académico (economía circular, estrategias verdes, rendimiento).

En este contexto, los objetivos específicos de esta tesis son los siguientes:

1. Analizar el efecto mediador de la gestión de la cadena de suministro sostenible en la relación entre las prácticas de economía circular y el rendimiento financiero de las empresas del sector automotriz de México.
2. Analizar el efecto mediador de la cadena de suministro sostenible en la relación entre las estrategias verdes y la eco-innovación, y el desempeño sostenible y financiero en las empresas del sector automotriz de México.
3. Analizar cuál es el efecto de la cultura organizacional digital y la capacidad de absorción en la resiliencia de las cadenas de suministro y el efecto que ésta ejerce sobre el desempeño sostenible de las empresas del sector manufacturero de México.

Los alcances económicos de la industria manufacturera mexicana, y en específico de la industria automotriz, así como su aporte a la contaminación total que México provoca en el medioambiente y la sociedad, convierten la investigación de cómo se aplican estrategias sostenibles por estos sectores económicos en algo necesario. Los resultados arrojan implicaciones relevantes que afectan a la toma de decisiones por parte de todos los actores económicos involucrados (directivos, gobierno, y academia).

### **1.5 Estructura de la Tesis**

Este documento de tesis para la obtención del grado de doctor está estructurado en **5 capítulos**. El primer capítulo funciona como una introducción al tema principal de investigación, la cadena de suministro, así como los antecedentes y el contexto de la investigación. El segundo capítulo investiga la relación del objetivo específico 1, utilizando PLS-SEM como técnica de modelado estadístico y una base de datos de la industria automotriz de México de 460 compañías. Estos datos fueron obtenidos a través de un cuestionario realizando el trabajo de campo de enero a marzo 2019. El tercer capítulo usa la misma técnica y base de datos del capítulo número 2. El cuestionario fue

elaborado a partir de la literatura previa, usando constructos ampliamente verificados. Para el cuarto capítulo y el análisis de sus temas específicos se utilizó una encuesta de la industria manufacturera de México, realizada de abril a diciembre 2021, obteniendo una base de datos de 304 empresas. El análisis se realizó mediante PLS-SEM usando constructos multidimensionales. Por último, el quinto capítulo describe las conclusiones generales de la tesis, así como la discusión general de los temas investigados, aportaciones académicas y gerenciales y aborda las limitaciones y las futuras líneas de investigación. En la figura 1.6 se observa el flujo del documento de tesis.

*Figura 1.5 Estructura de la Tesis*



Fuente: Elaboración Propia.

# **Capítulo 2**

## **Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro, Prácticas de Economía Circular y el Rendimiento Financiero**

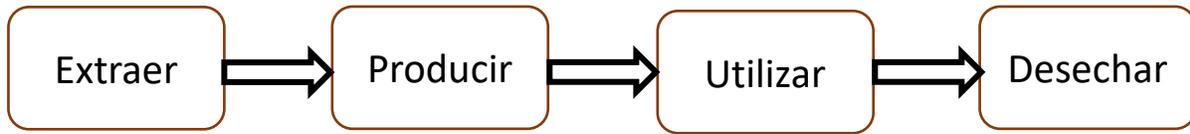
## 2.1 Introducción

La implementación de políticas de sostenibilidad más estrictas y el endurecimiento de las leyes ambientales están obligando a las empresas manufactureras, especialmente a las que conforman la industria automotriz, a realizar cambios y modificaciones no solo en sus procesos productivos, sino también en sus cadenas de suministro. Este capítulo analiza el impacto de implementar prácticas de economía circular en el desempeño financiero de las empresas manufactureras de la industria automotriz mexicana, tomando en cuenta el rol mediador que juegan las cadenas de suministro sustentables. PLS-SEM valida el modelo propuesto utilizando una muestra de 460 empresas productoras de automóviles y autopartes registradas en el directorio de la industria automotriz mexicana. Los resultados mostraron que el desempeño financiero de estas empresas mejoró al implementar una economía circular, y este impacto fue moderado por el nivel de compromiso de las empresas para promover cadenas de suministro más sostenibles. Este trabajo presenta una serie de implicaciones relevantes para la gestión empresarial y la administración pública.

## 2.2 La Economía Circular

La economía lineal es un modelo tradicional en el que las materias primas se extraen, producen y luego se descartan para fabricar productos, sin tener en cuenta la huella ambiental y sus consecuencias (Neves & Marques, 2022). Este tipo de economía prioriza la ganancia económica sobre la sostenibilidad, ya que los productos están hechos para ser usados y desechados, como se muestra en la figura 2.1. En una economía lineal, desde las materias primas hasta los usuarios finales de los productos, solamente se centraliza la producción y el consumo. El concepto de "*usar-disponer*" surgió en el contexto de las economías lineales. Debido a esto, se genera una gran cantidad de residuos, causando graves daños al medioambiente y en última instancia a la sociedad. Además, las materias primas utilizadas en la cadena ya no se pueden utilizar porque se desechan. Para superar estas carencias de la economía lineal, entra en juego la economía circular, que cierra el ciclo de las materias primas (Sarkar *et al.*, 2022), como se observa en la figura 2.2.

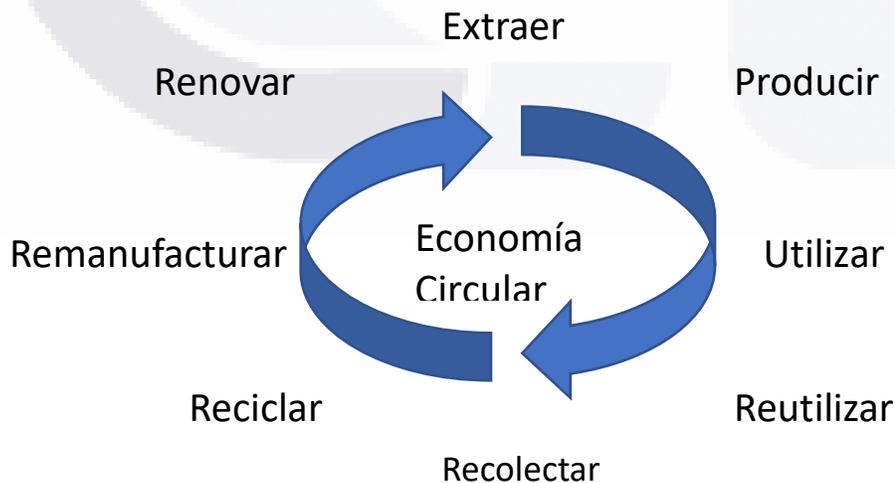
Figura 2.1. Modelo de Economía Linear



Fuente: Elaboración Propia

Una economía circular establece un modelo de producción y consumo más sostenible en el que las materias primas se mantienen más tiempo en el ciclo productivo y pueden ser reutilizadas, reduciendo así los residuos generados. Como su nombre indica, la esencia de este modelo es que los recursos permanezcan en la economía el mayor tiempo posible, facilitando los residuos que generamos como materia prima para otras industrias (Tseng *et al.*, 2020). Una de las razones del cambio a una economía circular es la mayor demanda de materias primas y la escasez de recursos a nivel global (Walls & Paquin, 2015). Varias materias primas clave son limitadas y la demanda aumenta a medida que crece la población mundial. Otra razón es la dependencia entre países para obtener materias primas (Genovese *et al.*, 2017), sin olvidar el impacto sobre el clima (Senhem *et al.*, 2019). La extracción y uso de materias primas puede tener un impacto significativo en el medio ambiente, aumentando el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), mientras que un uso más juicioso de las materias primas puede reducir las emisiones contaminantes (Tseng *et al.*, 2020).

Figura 2.2. Economía Circular



Fuente: Elaboración Propia

En la literatura varios autores (e.g. Panchal *et al.*, 2021; Centobelli *et al.*, 2021) han sugerido 4 beneficios claros de la economía circular:

1. Proteger el medio ambiente: reducir las emisiones, minimizar el consumo de recursos naturales y reducir la generación de residuos.
2. Beneficiando la economía local: impulsando un modelo productivo basado en la reutilización de residuos cercanos como materia prima
3. Fomento del empleo: Impulsar el desarrollo de nuevos modelos industriales más innovadores y competitivos, así como un mayor crecimiento económico y más empleo.
4. Promover la independencia de los recursos: la reutilización de los recursos locales puede ayudar a reducir la dependencia de las importaciones de materias primas.

## **2.3 Marco Teórico e Hipótesis de Investigación**

### ***2.3.1 Economía Circular y Desempeño Financiero***

La evolución de la economía circular muestra su naturaleza multidisciplinaria, en la que los enfoques de varias disciplinas, incluidas la ingeniería, la economía y la ecología, han contribuido a su desarrollo (Pizzi *et al.*, 2020). Esto se debe a que la economía circular requiere innovaciones que puedan ofrecer productos y servicios amigables con el medioambiente en entornos altamente complejos y dinámicos (Hopkinson *et al.*, 2018). Como capacidad dinámica permite que una empresa controle, innove y obtenga una ventaja competitiva (Tecee *et al.*, 1997; Portillo-Tarragona *et al.*, 2018). En este sentido, la economía circular es clave para las empresas al proporcionar valor mediante productos verdes y ofrecerlos a los clientes (Prieto-Sandoval *et al.*, 2019). En específico, la economía circular apoya en gran medida a la obtención de objetivos y el rendimiento general de las compañías.

Las estrategias de economía circular juegan un papel importante en el desempeño de las empresas manufactureras debido a su relevancia en el uso de materiales y energía, la generación de subproductos, la contribución al empleo y al PIB (producto interno bruto) (Lieder & Rashid, 2016). En el corazón de la economía circular se encuentra la recuperación del valor de los productos

tangibles a través de la reutilización y la restauración, lo que puede mejorar el desempeño económico y ambiental del reciclaje y la recuperación de energía (Ashby, 2018). En economía circular, el concepto de reducción de desechos se puede realizar mediante el rediseño de productos, procesos de fabricación y cadenas de suministro para mantener un flujo continuo de recursos en un circuito cerrado (Jia *et al.*, 2020). La economía circular hace esto al reducir el consumo de recursos finitos y crear valor utilizando una variedad de estrategias destinadas a aumentar la eficiencia, la productividad y la resiliencia, lo que permite que los productos, componentes y materiales duren más (EMF, 2015a; 2015b).

La economía circular puede afectar el desempeño financiero en dos áreas amplias: eficiencia de recursos y efectividad de recursos (Braungart *et al.*, 2007). La efectividad de recursos describe la medida en que se puede obtener valor del producto a partir de los desechos. En particular, el valor del producto se presenta en dos formas: valor material, que describe el valor asociado con las materias primas integradas en el producto, y valor funcional, que es el valor de diseño del producto y la función que realiza (Kumar *et al.*, 2007). La eficiencia de los recursos está esencialmente orientada al uso óptimo de los recursos disponibles, lo que permite minimizar los costos de producción para las empresas manufactureras. La efectividad de los recursos se enfoca en lograr mejoras incrementales en el proceso de la línea de producción (Braungart *et al.*, 2007), aumentando así el nivel de desempeño financiero de la empresa (Zhao *et al.*, 2021).

Sin embargo, Mao & Wang (2018) argumentan que el costo de la economía circular es tan alto que solo las empresas con cierta posición financiera pueden pagarlo. Las empresas deben mejorar la tecnología de su cadena productiva en todos los niveles y mejorar o crear procesos de manejo de productos al final de su uso, incluyendo inspección, obsolescencia, reciclaje, remanufactura, reparación o reutilización (Menon & Ravi, 2021). El hecho de que las tarifas de procesamiento puedan exceder la producción de nuevos productos generalmente anula todos los beneficios económicos (Mao & Wang, 2018).

Además, la calidad del producto puede disminuir debido a la implementación deficiente de estas prácticas (Bhattacharya *et al.*, 2018). Asimismo, Marucci *et al.* (2021) destacan el costo de capacitar al personal para utilizar de manera efectiva las tecnologías relacionadas con la economía

circular, así como el costo de aplicar de manera efectiva los procesos necesarios al migrar de una economía lineal a la economía circular. En este sentido, toda gestión debe comprometerse y tener en cuenta la legislación de cada sector para utilizarla de la mejor manera posible (Menon & Ravi, 2021).

Así, considerando la información presentada anteriormente, proponemos la siguiente hipótesis de investigación.

*H1: La economía circular tiene una influencia positiva significativa en el desempeño financiero de las empresas.*

### **2.3.2 Economía Circular y la Gestión de la Cadena de Suministro Sostenible**

Durante la última década, la adopción de la sostenibilidad se ha convertido en un aspecto extremadamente importante de la capacidad de la industria para permanecer en el mercado global (Pieroni *et al.*, 2019). En este sentido, la adopción de la sustentabilidad en la cadena de suministro es una preocupación importante para las organizaciones manufactureras (Boken *et al.*, 2019). El mercado cambiante ha estado insistiendo en que estas organizaciones revisen las actividades de su cadena de suministro para implementar efectivamente la sostenibilidad a través de diversas prácticas como Lean, Green o Industry 4.0 (Yadav *et al.*, 2020). Para superar las barreras y lograr una mejor sostenibilidad en las cadenas de suministro, no solo las empresas manufactureras deben adoptar prácticas de economía circular, sino que las empresas involucradas en la cadena de suministro también deben integrar estas actividades (Kumar *et al.*, 2021).

La perspectiva basada en los recursos naturales es una extensión de la teoría de los recursos y capacidades, pero se centra en recursos más orientados a la sostenibilidad. Esta perspectiva describe cómo la ventaja competitiva de una empresa evoluciona con el tiempo según el papel de las preocupaciones ambientales en las relaciones organizacionales, como la estrategia de la cadena de suministro (Mishra & Yadav, 2021). En este sentido, la economía circular ayuda a las empresas en la gestión de la cadena de suministro sostenible a crecer debido a la conciencia medioambiental, el ahorro de energía y el entorno competitivo global (Manavalan & Jayakrishna, 2019). Debido a

estos factores, la sostenibilidad no es solo responsabilidad de una sola organización, sino también de todos los actores de la cadena de suministro, ya que el rápido cambio climático, la contaminación y las expectativas de los clientes obligan a las organizaciones a realizar actividades sostenibles (Govidan & Hasanagic, 2018).

Por lo tanto, la gestión de la cadena de suministro sostenible busca integrar temas relacionados con la selección de proveedores, la tecnología y el avance tecnológico para cumplir con las expectativas de los clientes a través de relaciones binarias y redes de suministro (Zeng *et al.*, 2017). Por ejemplo, es más probable que la selección de proveedores con los más altos estándares de sostenibilidad desempeñe un papel clave en la sostenibilidad de toda la cadena de suministro (Zhu & Geng, 2001), mientras que la amplia experiencia y las prácticas de colaboración de los proveedores apuntan a mejorar el desempeño medioambiental y el entorno competitivo global (Chen *et al.*, 2017). Yadav *et al.* (2020) sugieren que a medida que la sostenibilidad externa de las cadenas de suministro se vuelve más difícil, el concepto de economía circular debe integrarse en la gestión de la cadena de suministro para lograr un equilibrio óptimo de los beneficios económicos, sociales y medioambientales de una empresa.

Sin embargo, surgen problemas cuando se introducen prácticas de economía circular en estos sistemas, algunos de los cuales son:

- 1) los múltiples sistemas de la cadena de suministro deben coordinarse para maximizar el potencial de reutilización y reciclaje, y capturar el valor agregado al integrar todas las actividades de la cadena de suministro. Esta simbiosis industrial debe unir a las empresas en colaboraciones innovadoras que se adhieran a sistemas que involucren múltiples cadenas de suministro.
- 2) Restricciones tecnológicas que dificultan el ciclo de vida de nuevos productos o pueden convertir materiales o recursos en nuevos productos reciclados y dar lugar a nuevos desechos y conducir al rediseño de productos para sistemas de servicios (Ahmad *et al.*, 2018).
- 3) Todos los sistemas de productos y servicios en la cadena de suministro deben rediseñarse para convertir estos reciclajes o residuos en materias primas o recursos para los ciclos de vida posteriores de nuevos productos.

Así, considerando la información presentada anteriormente, proponemos la siguiente hipótesis de investigación.

*H2: La Economía Circular tiene una influencia positiva significativa en la gestión sostenible de la cadena de suministro de las empresas.*

### **2.3.3 Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro y el Desempeño Financiero**

La globalización de las economías y los mercados está haciendo que las cadenas de suministro de las empresas manufactureras sean más complejas (Mokhtar *et al.*, 2019). De esta manera, las inversiones verdes pueden distanciar a las empresas de la competencia, creando así una ventaja competitiva (Wong *et al.*, 2020). La gestión de la cadena de suministro sostenible muestra que cuando las empresas se vuelven sostenibles, operan de manera diferente a las cadenas de suministro tradicionales y obtienen más oportunidades de mercado (Aisjah & Prabandari, 2021). Los recursos están unificados y los socios dentro de la organización y en la cadena de suministro aumentan la innovación y la sostenibilidad para mejorar el desempeño de la empresa (Zhao *et al.*, 2008). Esto se logra mediante el intercambio de conocimientos, la cooperación medioambiental y el desarrollo conjunto, por lo que cuando el nivel de intercambio de información aumenta, el crecimiento de la empresa lo hace también, lo que mejora la innovación ecológica y las capacidades de desarrollo sostenible de la empresa (Wong *et al.*, 2020).

La teoría basada en los recursos aboga por sincronizar los procesos organizacionales internos y todos los socios de la cadena de suministro con prácticas ecológicas efectivas (Afum *et al.*, 2020). Investigaciones anteriores han encontrado que la alta dirección debe modificar los procesos de la cadena de suministro no solo para adaptarlos a las demandas del mercado (Akhtar *et al.*, 2017; Ojha *et al.*, 2018), sino también para mejorar la sostenibilidad de la cadena de suministro y los niveles de desempeño financiero de las organizaciones (Chen *et al.*, 2021). Asimismo, existe evidencia empírica en la literatura actual que respalda que la gestión de la cadena de suministro sostenible puede generar mayores retornos financieros a las empresas si mejoran las capacidades de ésta (Asamoah *et al.*, 2021). Por ejemplo, Liao & Kuo (2014) y Yu *et al.* (2018) encontraron que las empresas que aumentaron sus capacidades de gestión de la cadena de suministro sostenible

lograron mayores rendimientos financieros al reducir las tarifas de envío, la cantidad de proveedores, el tamaño del almacén y el tiempo requerido para obtener materias primas.

Sin embargo, algunos estudios han encontrado una relación negativa entre la gestión de la cadena de suministro sostenible y los niveles de desempeño financiero (Ataseven & Nair, 2017). Este hallazgo se basa en cambios repentinos y significativos en la demanda, fallas de socios (proveedores o distribuidores) en la cadena extendida (Junaid *et al.*, 2022), eventos naturales (inundaciones, deslizamientos de tierra, terremotos, etc.) o eventos sociales y/o políticos (golpes de estado, expropiaciones, cambios legales, etc.), así como riesgos en la cadena de suministro debido a fluctuaciones repentinas en el precio o disponibilidad de insumos clave (Menon & Ravi, 2021). Éstos son problemas que las empresas pueden encontrar y que afectan directamente el desempeño financiero, ya que las empresas deben realizar inversiones monetarias para cambiar sus materiales de producción, proveedores o reducir las ventas, lo que sugiere que la relación no es concluyente. Estos temas son aún más importantes cuando las relaciones en la cadena de suministro se basan en requisitos sostenibles, ya que las opciones se reducen considerablemente.

Por lo tanto, de acuerdo con la información presentada anteriormente, planteamos la siguiente hipótesis de investigación.

*H3: La gestión sostenible de la cadena de suministro tiene una influencia positiva significativa en el nivel de desempeño financiero.*

#### ***2.3.4 El Efecto Mediador de la Gestión de la Cadena de Suministro Sostenible en la Relación de la Economía Circular y el Desempeño Financiero***

La gestión de la cadena de suministro sostenible puede considerarse una estrategia colaborativa y cooperativa entre todos los miembros de la cadena de suministro, que puede generar más y mejores beneficios económicos para todas las empresas participantes (Kamble *et al.*, 2020). La gestión de la cadena de suministro sostenible puede permitir que las empresas mejoren la sostenibilidad mediante una mejor coordinación de las actividades en toda la cadena de suministro (Ataseven & Nair, 2017), lo que puede conducir a mayores rendimientos financieros para las empresas (Hassan

& Abbasi, 2021).

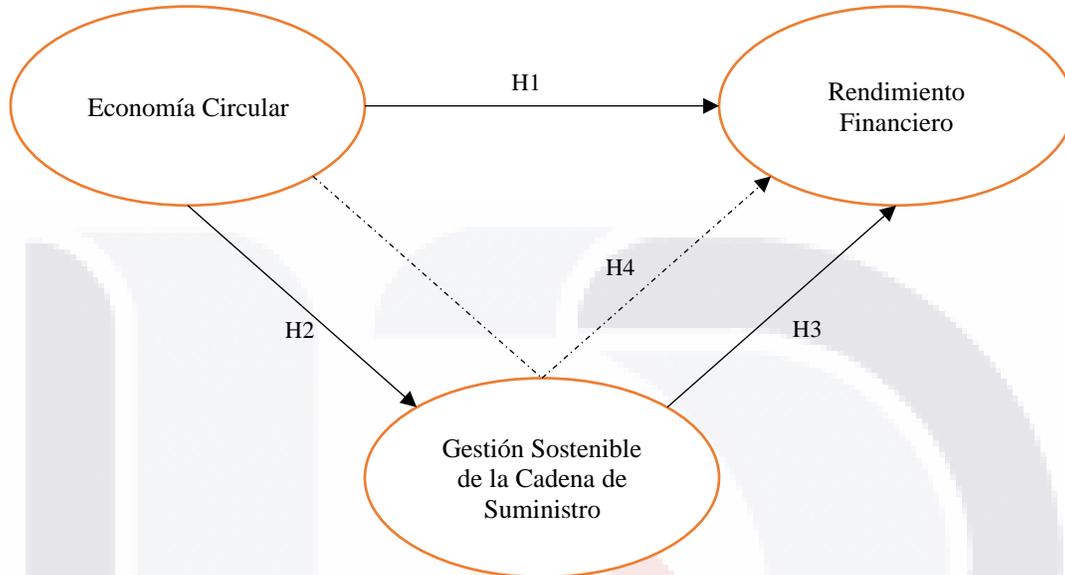
Nandy *et al.* (2021) identificaron los beneficios de la economía circular como: el uso de productos, componentes, materiales y recursos sostenibles en la cadena de suministro. Además de acortar, reducir y/o cerrar, maximiza los ciclos de suministro de recursos, la recuperación de materiales y evita el desperdicio y la contaminación. Esto se debe a una mejor gestión de la cadena de suministro, que permite a los consumidores utilizar los productos durante más tiempo y devolverlos fácilmente al final de su vida útil. Siguiendo el razonamiento anterior, se espera que la mejora en la gestión de la cadena de suministro sostenible tenga un efecto mediador positivo en la relación entre de las prácticas de economía circular y el desempeño financiero. La naturaleza potencial del impacto positivo de la economía circular en el desempeño financiero puede explicarse en relación con actividades mejor coordinadas en la gestión sostenible de la cadena de suministro.

Por lo tanto, de acuerdo con la información presentada anteriormente, planteamos la siguiente hipótesis de investigación.

*H4: La gestión sostenible de la cadena de suministro tiene un efecto mediador en la relación entre la economía circular y el rendimiento financiero.*

La figura 2.3 muestra el modelo con las hipótesis propuestas.

Figura 2.3 Modelo de Investigación: Economía Circular, Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero



Fuente: Elaboración Propia

## 2.4 Metodología

Para investigar las hipótesis, se realizó un estudio empírico en la industria manufacturera automotriz mexicana, analizando principalmente el impacto de la economía circular en las cadenas de suministro sostenibles y el desempeño financiero. Como primer paso en la investigación se aplicó una investigación cualitativa, en la cual se realizaron entrevistas en profundidad con el apoyo de tres investigadores en el campo de la sustentabilidad y cinco empresarios de la industria automotriz. Los resultados obtenidos en esta etapa permitieron diseñar un cuestionario validado por un estudio piloto a pequeña escala realizado por cuatro académicos expertos en sustentabilidad y diez empresarios de la industria automotriz. Cuando los cuestionarios son autoadministrados o contienen escalas de desarrollo propio, los estudios piloto son fundamentales para garantizar la validez (Bryman, 2016; Hair *et al.*, 2016). Como resultado, se han realizado pequeños ajustes en la redacción, apariencia y ortografía para mejorar el cuestionario.

### 2.4.1 Diseño de la Muestra y Recolección de los Datos

La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) es considerada un marco de referencia por ser el directorio más reciente de empresas de la industria automotriz establecidas en México. El 30 de noviembre de 2018 se tenían 909 registros de fabricantes de automóviles y autopartes. Además, es importante señalar que las empresas relacionadas con la AMIA pertenecen a diversas organizaciones empresariales y cámaras de comercio locales, regionales y nacionales, y las empresas encuestadas varían en su antigüedad, tamaño y si son familiares o no como se muestra en la Tabla 2.1. Mediante muestreo aleatorio simple con un error máximo de  $\pm 4\%$  y un nivel de confianza del 95%, se contactaron 720 empresas. La tasa de respuesta fue del 63,88%, obteniendo una base de datos de 460 empresas. El trabajo de campo se realizó desde enero de 2019 hasta marzo de 2019. La encuesta se distribuye a través de una empresa que se especializa en recopilar información y aplicar encuestas de la industria, enfocándose en el gerente general de la empresa (sin otro criterio).

Tabla 2.1. Características de la Muestra 1

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Antigüedad de la empresa		
<b>Empresa joven</b> (< 10 años)	156	33.9
<b>Empresa madura</b> (> 11 años)	304	66.1
Total	<b>460</b>	<b>100.0%</b>
Tamaño de la empresa		
<b>Pequeña</b> (10 – 50 empleados)	139	30.2
<b>Mediana</b> (51 – 250 empleados)	199	43.3
<b>Grande</b> (> 250 empleados)	122	26.5
Total	<b>460</b>	<b>100.0%</b>
Tipo de empresa		
<b>Empresa familiar</b>	122	26.5
<b>Empresa no familiar</b>	338	73.5
Total	<b>460</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.4.2 Definición de variables

Para medición del constructo de economía circular se ajustó la escala propuesta por Ormazabal *et al.* (2018). Estos autores argumentaron que la economía circular se puede medir mediante 8 ítems

que evalúan las prácticas amigables con el medioambiente y su aplicación en las empresas del sector analizado. En cuanto a la medición de la cadena de suministro sostenible, se realizaron ajustes a la escala desarrollada por Marshall *et al.* (2014), quienes argumentan que se puede medir mediante 8 ítems que evalúan proveedores, empleados y procesos de la cadena de suministro. Finalmente, a la hora de medir el desempeño financiero se adaptó la escala propuesta por Bansal (2005) y Chan (2005), quienes argumentan que el desempeño financiero se puede medir por 7 ítems, que consideran beneficios económicos, ventas y utilidades. Se eligió la escala Likert de cinco puntos para lograr un equilibrio entre la complejidad de los encuestados y la precisión del análisis (Forza, 2016; Hair *et al.*, 2016). Todos estos elementos se pueden ver en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Evaluación del Modelo de Medida

Indicadores	Constructos	Cargas factoriales (p-valor)
Economía Circular (EC) Alfa de Cronbach: 0.949; rho de Dijkstra – Henseler( $\rho$ A): 0.951; CRI (pc): 0.958; AVE: 0.739		
EC1	La firma aplica periódicamente criterios ambientales en los eventos de compra y selección de proveedores.	0,839 (0.000)
EC2	La firma ha establecido criterios medioambientales para reducir el consumo de materias primas, agua o energía en el diseño y elaboración de sus productos.	0,828 (0.000)
EC3	La firma utiliza habitualmente componentes o materias primas en la elaboración de sus productos que son biodegradables.	0,853 (0.000)
EC4	La firma utiliza habitualmente componentes o materias primas en la elaboración de sus productos que son biodegradables.	0,875 (0.000)
EC5	La firma utiliza habitualmente energías renovables para la valorización y aprovechamiento de residuos.	0,886 (0.000)
EC6	La firma utiliza regularmente algunos tratamientos (filtración, etc.), para ampliar el uso de recursos industriales como aceites, ácidos, lubricantes, etc.	0,891 (0.000)
EC7	La compañía recupera periódicamente los productos que sus clientes ya no utilizan	0,880 (0.000)
EC8	La empresa vende periódicamente residuos y materiales industriales que ya no utiliza (químicos, aceites, envases, plásticos, etc.).	0,821 (0.000)
Desempeño Financiero (RF) Alfa de Cronbach: 0.904; rho de Dijkstra–Henseler: 0.905; CRI: 0.925; AVE: 0.637		
RF1	Se han incrementado los beneficios económicos	0,804 (0.000)
RF2	Se ha incrementado el margen de utilidad	0,773 (0.000)
RF3	Se ha incrementado el rendimiento de los activos	0,829 (0.000)
RF4	Se ha incrementado el rendimiento de la inversión	0,773 (0.000)
RF5	Se ha incrementado el volumen de ventas	0,825 (0.000)
RF6	Se ha incrementado el rendimiento de las ventas	0,862 (0.000)
RF7	Se ha incrementado el flujo de efectivo	0,714 (0.000)
Gestión de la Cadena de Suministro Sostenible Compuesto Tipo A (GCSS) Cronbach's 53roots: 0.945; Dijkstra – Henseler's rho ( $\rho$ A): 0.949; CRI (pc): 0.954; AVE: 0.721		
GCSS1	Supervisa constantemente a sus proveedores para que cumplan con los requisitos de seguridad e higiene.	0,793 (0.000)
GCSS2	Aplica de manera periódica cuestionarios o encuestas a sus proveedores para monitorear su correcta aplicación.	0,836 (0.000)
GCSS3	Monitorea constantemente el compromiso que tienen sus proveedores en	0,862 (0.000)

	seguridad e higiene, como un proceso para mejorar sus metas.	
GCSS4	Realiza constantemente auditorías de seguridad e higiene a sus trabajadores para eliminar los artículos abandonados o que no están en los lugares adecuados.	0,865 (0.000)
GCSS5	Tiene un sistema para equilibrar el trabajo/familia de sus empleados con los empleados de sus proveedores en toda la cadena de suministro.	0,853(0.000)
GCSS6	Tiene un sistema de auditoría para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene de los empleados de sus principales proveedores.	0,879 (0.000)
GCSS7	Apoya constantemente a sus principales proveedores para que obtengan alguna certificación en las normas de seguridad e higiene.	0,875 (0.000)
GCSS8	Tiene un sistema de código de ética de conducta con sus principales proveedores para que retiren de la empresa los productos dañados o con fallas de calidad.	0,827 (0.000)
Notas: CRI: Índice de Fiabilidad Compuesto; AVE: Varianza media extraída.		

Fuente: Elaboración Propia

## 2.5 Resultados

Para contrastar las cuatro hipótesis presentadas en este estudio, consideramos que el uso de modelos de ecuaciones estructurales por mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) y el software SmartPLS 3.3 era apropiado porque PLS-SEM es un método basado en compuestos que se basa en indicadores lineales que se combinan para formar variables compuestas (Lohmöller, 1989), a menudo utilizadas como sustitutos del concepto que se evalúa (Ringdon, 2016). Asimismo, a la hora de estimar modelos de compuestos, el método PLS-SEM permite ajustar las estimaciones a partir de modelos de ecuaciones estructurales (Bentler & Huang, 2014; Dijkstra & Schermelleh-Engel, 2014; Dijkstra & Henseler, 2015; Hair *et al.*, 2021), adaptándose perfectamente a este estudio.

### 2.5.1 Fiabilidad y Validez de las Escalas de Medida del Modelo

La fiabilidad y validez de las escalas se verificaron mediante el alfa de Cronbach, el índice de fiabilidad compuesto (CRI), el rho de Dijkstra – Henseler y la varianza promedio extraída (AVE) (Tabla 2.2) (Hair *et al.*, 2019). Mientras que la validez discriminante de los constructos se evaluó por medio de tres elementos: el criterio de Fornell & Larcker, las cargas cruzadas y, especialmente, la razón heterorrasgo-monorrasgo (HTMT) de correlaciones (Hair *et al.*, 2019; Henseler *et al.*, 2015) (Tabla 3.3).

Los resultados muestran que las cargas factoriales para todos los constructos son significativas (entre 0,714 y 0,891), por encima del nivel mínimo recomendado de 0,7. El alfa de Cronbach también está por encima de 0,8, mostrando un buen nivel (Hair *et al.*, 2019). Los niveles de CRI y el rho de Dijkstra-Henseler también están por encima de los umbrales recomendados. En este sentido, los valores de CRI se encuentran entre 0,925 y 0,958 y el rho de Dijkstra-Henseler entre 0,905 y 0,951, ambos por encima del nivel recomendado (Bagozzi & Yi, 1998; Hair *et al.*, 2014). De nuevo, los valores de AVE se encuentran por encima de los niveles límite propuestos en la literatura previa (Fornell & Larcker, 1981; Bagozzi & Yi, 1998).

La Tabla 2.3 también muestra el análisis de validez discriminante, que reporta evidencia de la validez de las medidas y su capacidad para identificar diferentes constructos. En este sentido, los criterios de Fornell & Larcker se satisfacen de forma que la varianza compartida entre pares de constructos es menor que la varianza extraída para cada constructo individual. La medida más eficiente es HTMT (Henseler *et al.*, 2015), ya que HTMT es una estimación de la verdadera correlación entre dos constructos, si se midieran perfectamente. Se recomiendan valores de HTMT inferiores a 0,85 (Henseler *et al.*, 2015). En nuestro caso, el ratio HTMT varió entre 0,264 y 0,558, mostrando un nivel muy satisfactorio que se aleja del valor máximo recomendado de 0,8.

Tabla 2.3. Modelo de Medida. Validez Discriminante.

PANEL A Criterio Fornell-Larcker				Razón heterorrasgo-monorrasgo (HTMT)			
	1	2	3	1	2		
1 EC	<b>0.860</b>						
2 RF	0.264	<b>0.798</b>		0.281			
3 GCSS	0.534	0.251	<b>0.849</b>	0.558	0.264		
PANEL B Cargas cruzadas							
	CE	FIP	SSCM		CE	FIP	SSCM
EC1	<b>0,839</b>	0,191	0,426	RF5	0,241	<b>0,825</b>	0,189
EC2	<b>0,828</b>	0,193	0,434	RF6	0,188	<b>0,862</b>	0,204
EC3	<b>0,853</b>	0,227	0,420	RF7	0,220	<b>0,714</b>	0,211
EC4	<b>0,875</b>	0,210	0,469	GCSS1	0,387	0,134	<b>0,793</b>
EC5	<b>0,886</b>	0,229	0,467	GCSS2	0,387	0,140	<b>0,836</b>
EC6	<b>0,891</b>	0,241	0,482	GCSS3	0,443	0,158	<b>0,862</b>
EC7	<b>0,880</b>	0,271	0,489	GCSS4	0,462	0,206	<b>0,865</b>
EC8	<b>0,821</b>	0,239	0,474	GCSS5	0,471	0,230	<b>0,853</b>
RF1	0,188	<b>0,804</b>	0,225	GCSS6	0,494	0,273	<b>0,879</b>

RF 2	0,187	<b>0,773</b>	0,200	GCSS7	0,463	0,261	<b>0,875</b>
RF 3	0,205	<b>0,829</b>	0,181	GCSS8	0,491	0,257	<b>0,827</b>
RF4	0,234	<b>0,773</b>	0,187				
Notas: EC Economía Circular; GCSS: Gestión de la Cadena de Suministro Sostenible; RF: Rendimiento Financiero. PANEL A: Criterio de Fornell-Larcker: Los elementos diagonales (en negrita) son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre los constructos y sus medidas (AVE). Para la validez discriminante, los elementos diagonales deben ser más grandes que los elementos fuera de la diagonal. PANEL B: Cargas cruzadas de los artículos para todas las construcciones							

Fuente: Elaboración Propia

### ***2.5.2 Modelo Estructural: Economía Circular, Cadena de Suministro y Rendimiento Financiero***

La Tabla 3.4 muestra que los resultados de los criterios de evaluación cumplen con los criterios generales. En este sentido, SRMR, diferencia geodésica (dG) y diferencia de mínimos cuadrados no ponderados (dULS) están todos por debajo de HI en un 99%, lo que valida la importancia del modelo (Dijkstra & Henseler, 2015). Esta estimación confirma que la economía circular tiene un impacto positivo tanto en el desempeño financiero como en la gestión de la cadena de suministro sostenible. De hecho, el coeficiente asociado a la relación entre la economía circular y desempeño financiero es 0.181, el cual es significativo con un p-valor de 0.000. Asimismo, la relación entre economía circular y la gestión de la cadena de suministro sostenible mostró un coeficiente significativo de 0.534 (p-valor: 0.000). Estos hallazgos muestran evidencia a favor de H1 y H2, lo que sugiere que la adopción de prácticas de economía circular promueve la gestión de la cadena de suministro sostenible y el desempeño financiero.

Los resultados también mostraron que GCSS tuvo un efecto positivo en el desempeño financiero (coeficiente: 0,154, p-valor: 0,002), identificando un efecto mediador significativo asociado con la gestión de la cadena de suministro sostenible ya que el efecto indirecto fue significativo y positivo (0,082, p-valor: 0,003). Estos hallazgos muestran evidencia a favor de H3 y H4. Por lo tanto, parte del impacto positivo de las prácticas de economía circular en el desempeño financiero se transmite a través de la gestión de la cadena de suministro sostenible, ya que la cooperación para mejorar la sostenibilidad de la cadena de suministro de las empresas de la industria automotriz no solo ha mejorado significativamente su desempeño financiero, sino que también ha reducido los desechos industriales y los componentes de la industria automotriz. Así como los vehículos

que han llegado al final de su vida útil, ya que las materias primas para la producción de nuevos vehículos pueden mejorar sus niveles de desempeño financiero.

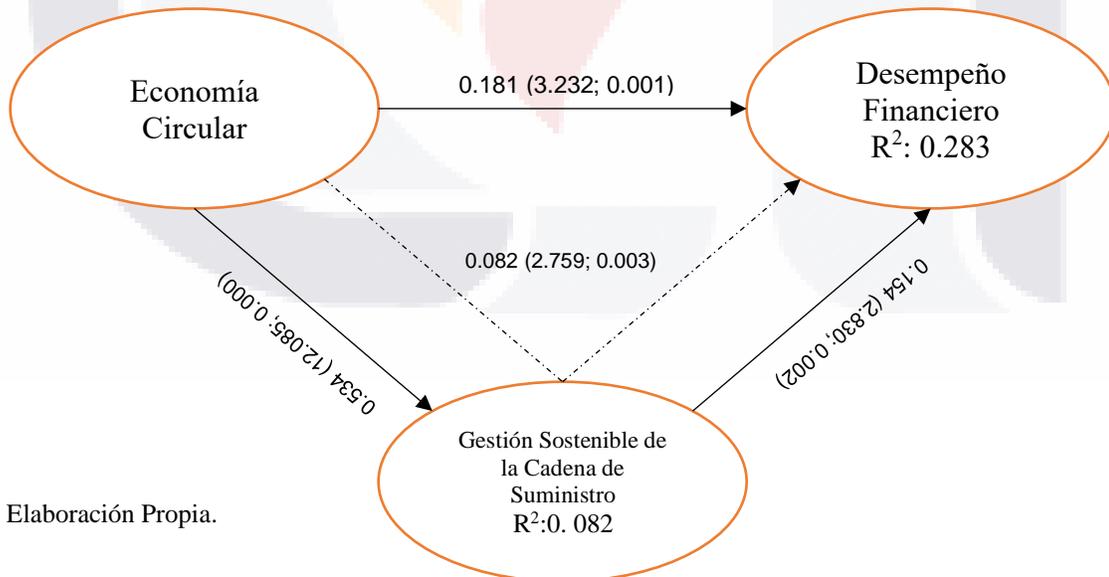
Tabla 2.4. Modelo Estructural: Economía Circular, Cadena de suministro y Rendimiento Financiero

Camino	Camino (valor-t; valor-p)	95% Intervalo de Confianza	f <sup>2</sup>	Soporta
EC → RF (H1)	0.181 (3.232; 0.001)	[0.066-0.245]	0.026	Si
EC → GCSS (H2)	0.534 (12.085; 0.000)	[0.463-0.607]	0.399	Si
GCSS → RF (H3)	0.154 (2.830; 0.002)	[0.066-0.245]	0.019	Si
<b>Efecto Indirecto</b>		95% Intervalo de Confianza		
EC_GCSS_RF (H4)	0.082 (2.759; 0.003)	[0.035-0.134]		
Variable endógena	R <sup>2</sup> Ajustada	Ajuste del modelo	Valor	HI99
		SRMR	0.033	0.035
GCSS	0.283	dULS	0.298	0.335
RF	0.082	dG	0.138	0.142

Nota: EC Economía Circular; GCSS: Gestión de la Cadena de Suministro Sostenible; RF: Desempeño Financiero. Valores t unilaterales y valores p entre paréntesis; bootstrapping intervalos de confianza del 95% (basados en n= 10000 submuestras) SRMR: residual cuadrático medio estandarizado; dULS: discrepancia de mínimos cuadrados no ponderados; dG: discrepancia geodésica; HI99: percentiles del 99% basados en 57ootstrap.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 2.4 Resultados del Modelo: Economía Circular, Cadena de suministro y Rendimiento Financiero



Fuente: Elaboración Propia.

## 2.6 Conclusión

En este capítulo se aportan datos empíricos de la relación existente entre las actividades de economía circular y el rendimiento financiero empresarial. Así como sobre el efecto mediador que la gestión sostenible de la cadena de suministro aporta a esta relación. Los resultados verifican que la economía circular afecta positivamente al rendimiento financiero de las empresas. Este hecho es de suma importancia puesto que alimenta la motivación interna de estas empresas para la implantación de estas prácticas. Asegurando en este sentido la sostenibilidad.

Por otra parte, y considerando el papel fundamental desarrollado por la cadena de suministros, los análisis revelan que la gestión sostenible de la misma es una variable clave para que efectivamente la economía circular ejerza un efecto significativo sobre el rendimiento financiero. Las implicaciones derivadas de estos resultados son importantes para los diferentes agentes, tanto administración pública como gestores. En este sentido, el efecto positivo sobre el rendimiento financiero permite alinear objetivos empresariales, políticos y sociales. No podemos olvidar que actualmente existe una extensa literatura que explota el potencial de la economía circular para lograr los objetivos de crecimiento económico, creación de empleo y reducción del impacto ambiental en los que se centran los formuladores de políticas. Estos aspectos están directamente relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 propuestos por los estados miembros de la ONU. Con el Objetivo 7 (Energía Asequible y Limpia), el Objetivo 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico), el Objetivo 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), el Objetivo 12 (Producción y Consumo Responsable), el Objetivo 13 (Acción por el Clima) y el Objetivo 15 (Vida ecosistemas terrestres) e indirectamente vinculados a otros de los 17 Objetivos. En el nuevo modelo económico que impulsa la economía circular, las estrategias de producción han cambiado. En un modelo de economía circular, la creación de valor depende de la reutilización de un producto después de su uso inicial. La capacidad de reparar o reciclar un producto y reutilizar sus componentes depende de la flexibilidad del diseño original del producto. El diseño de economía circular significa que los productos pueden durar más, repararse, actualizarse, reutilizarse y reciclarse, en lugar de desecharse.

Asimismo, el concepto de sostenibilidad ha cambiado drásticamente en las últimas décadas.

Hemos pasado de ver el mundo como un espacio de recursos naturales inagotables a darnos cuenta de que los desechos del consumo pueden poner en peligro los ecosistemas. Las respuestas a esta situación se limitan a tratar de reparar el daño causado y prevenir la degradación ambiental. Sin embargo, este enfoque ignora la causa principal de los problemas ambientales: el consumo relacionado con el desarrollo económico. Actualmente, los enfoques de sostenibilidad empresarial se caracterizan por la conciencia de la importancia de las dimensiones cultural, social, económica y política.



# **Capítulo 3**

## **Efecto mediador de la Cadena de Suministro Sostenible sobre la relación entre las Estrategias Verdes, la Eco-Innovación y el Rendimiento**

### 3.1 Introducción

En las últimas décadas, desde sus inicios, se han desarrollado y analizado en una gran cantidad de campos científicos la importancia del desarrollo sostenible, entre ellos las ciencias administrativas, pero la investigación en este campo se concentra principalmente en los países de mayor nivel de desarrollo, como China (Fahimnia, *et al.*, 2015). Encontrar formas de introducir y beneficiarse de las estrategias de desarrollo sostenible es un punto clave para los países en desarrollo como México, ya que representa una oportunidad para explotar el potencial de las empresas detrás del campo (ONUDI, 2014). Los esfuerzos para abordar los desafíos ambientales y sociales de hoy en día de una manera sostenible y duradera a menudo solo tienen éxito si están respaldados por el crecimiento económico.

Este capítulo se enfoca en examinar cómo la Estrategia Verde y la Eco-Innovación pueden contribuir a mejorar la sostenibilidad medioambiental y el desempeño financiero en el contexto de la manufactura mexicana, y si estas relaciones son moderadas por las prácticas involucradas de la cadena de suministro sostenible. El análisis se realizó a través de un estudio empírico de una muestra de 460 empresas de la industria automotriz. Los resultados revelan un impacto positivo directo de las estrategias verdes y la eco innovación en la sostenibilidad medioambiental y el desempeño financiero. Aunque la cadena de suministro sostenible juega un papel clave, esta variable solo media el desempeño medioambiental sostenible. Sin embargo, aunque no se ha probado el impacto directo significativo de las cadenas de suministro sostenibles en el desempeño financiero, las cadenas de suministro tienen efectos indirectos en el desempeño financiero a través de su impacto en la sostenibilidad medioambiental. Los hallazgos revelan implicaciones importantes para los gerentes. Proporcionan argumentos sólidos (mejor desempeño) que deben motivar a las empresas de la industria automotriz mexicana a enfocarse en valores, estándares y acciones para reducir el impacto medioambiental de sus actividades. Estas consideraciones conducirán a cambios de comportamiento más acordes con las necesidades ambientales globales.

### 3.2 Marco teórico e Hipótesis de Investigación

#### 3.2.1 *El efecto de las Estrategias Verdes en el Desempeño Financiero y Medioambiental Sostenible*

Las estrategias verdes son elementos sistémicos que mejoran significativamente la seguridad ambiental y la sostenibilidad de todas las actividades realizadas dentro y fuera de una empresa manufacturera (D'Agostini *et al.*, 2017). Un claro ejemplo del resultado de una eco estrategia en la industria automotriz es la creación en Mazda de un programa de valor ecológico para reducir los materiales peligrosos en su producción de vehículos (Mazda, 2016), o el innovador Nissan Cero Emisiones, a través de la producción de energía solar y vehículos eléctricos. (Nissan, 2018). Estas iniciativas no solo reducen la contaminación y los niveles de dióxido de carbono en el medioambiente, sino que también mejoran significativamente el desempeño sostenible de la empresa (D'Agostini *et al.*, 2017).

Tradicionalmente, la industria automotriz ha recibido gran atención en el contexto de las estrategias verdes, principalmente por la contaminación que genera (Van Hoek, 2001; Zhu *et al.*, 2007). La mayoría de las empresas de la industria automotriz están adoptando estrategias ecológicas para reducir su impacto negativo en el medioambiente y mejorar su desempeño medioambiental sostenible mediante la producción de vehículos eléctricos e híbridos más ecológicos (Liu *et al.*, 2016). Esto se debe en parte a la demanda de los consumidores para que las empresas elaboren este tipo de productos (Thun & Müller, 2010; Hsu *et al.*, 2016). El aumento de la demanda de estos productos no solo reduce los impactos medioambientales adversos (Leonidou *et al.*, 2015), sino que también mejora el desempeño de la sostenibilidad (Yasir *et al.*, 2020).

Por lo tanto, en base a la información presentada, se pueden realizar las siguientes hipótesis de investigación:

*H1a: La adopción de estrategias verdes tiene un impacto positivo significativo en el desempeño medioambiental sostenible.*

Además, la preferencia por productos más sostenibles impulsa a las empresas manufactureras a adoptar e implementar estrategias verdes que sean más explícitas y alineadas con sus objetivos y

estrategias comerciales, teniendo en cuenta a todas las partes interesadas en la cadena de suministro y que les permitan lograr mejores resultados financieros (Owen *et al.*, 2018). Sin embargo, la relación positiva entre la protección del medioambiente y el desempeño financiero corporativo está seriamente cuestionada en la literatura (Eiadat *et al.*, 2008; Leonidou *et al.*, 2015; Yu *et al.*, 2017).

En la literatura existen resultados mixtos, esto refuerza la necesidad de explorar el impacto de las estrategias verdes en los resultados comerciales, especialmente en el desempeño financiero (Leonidou *et al.*, 2015; Yu *et al.*, 2017). En este trabajo, argumentamos que la formulación de estrategias verdes no solo debe tener aspectos medioambientales, sino también aspectos financieros que favorezcan la implementación de dichas estrategias.

Por lo tanto, en base a la información presentada, se pueden realizar las siguientes hipótesis de investigación:

*H1b: La adopción de estrategias verdes tiene un impacto positivo significativo en el desempeño financiero.*

### **3.2.2 El efecto de la Eco-Innovación en el Desempeño Financiero y Medioambiental Sostenible**

La eco-innovación es reconocida en la literatura como una de las acciones más efectivas que pueden tomar las empresas manufactureras para reducir los impactos ambientales negativos (Jiménez-Parra *et al.*, 2018; Vieira & Radonjic, 2020). Asimismo, en la literatura, la eco-innovación es considerada un concepto multidisciplinario e interdisciplinario (Boons & Lüdeke-Freund, 2013), utilizado diferentes expresiones como innovación sostenible, innovación ambiental y verde (Cheng *et al.*, 2014). Según Kemp y Pearson (2007: 7), las actividades de eco innovación incluyen "*la protección, absorción o utilización de productos, procesos y sistemas de gestión nuevos o mejorados en una organización, como resultado, a lo largo del ciclo de vida además del uso de recursos renovables (incluido el uso de energía)*".

Además, estos productos reducen el impacto negativo sobre el medioambiente y la contaminación. Como resultado, las empresas manufactureras que adoptan actividades de eco-innovación pueden

reducir significativamente los niveles de desechos y contaminación y las emisiones de gases, lo que les permite cumplir con diversas regulaciones ambientales establecidas por las agencias gubernamentales nacionales e internacionales (Weng & Lin, 2011) y diseñar nuevos productos y sistemas de consumo acordes con los principios del desarrollo sostenible y medioambiental (Garcés-Ayerbe *et al.*, 2019).

En este sentido, se pone a prueba las siguientes hipótesis:

*H2a: La eco-innovación tiene un impacto positivo significativo en los niveles de desempeño medioambiental sostenible.*

Algunos investigadores y académicos argumentan que la eco-innovación en la fabricación no solo puede aumentar las posibilidades de mejorar el desempeño sostenible (Provasnek *et al.*, 2017; Peralta *et al.*, 2019), sino que también puede mejorar significativamente el desempeño financiero de una empresa (Carrillo-Hermosilla *et al.*, 2009; Roscoe *et al.*, 2019). Varios autores analizan y discuten la relación entre la eco innovación y el desempeño financiero comparando los márgenes de beneficio y las ventas entre competidores (Chang & Gotcher, 2020). Cheng *et al.* (2014) encontraron que las eco-innovaciones en productos, procesos y gestión tienen un impacto en los niveles de desempeño financiero, mientras que Almeida *et al.* (2013) argumentan que la adopción de eco-innovación se correlaciona positivamente con los costos operativos, la imagen, las ventas y la posición en el mercado, los cuales tienen un impacto positivo significativo en el desempeño financiero de una empresa.

Por lo tanto, en base a la información presentada, se plantean las siguientes hipótesis de investigación.

*H2b: La eco-innovación tiene un impacto positivo significativo en los niveles de desempeño financiero.*

### ***3.2.3 El Efecto Mediador de la Cadena de Suministro Sostenible***

#### *3.2.3.1 El Efecto de las Estrategias Verdes en las Cadenas de Suministro Sostenibles*

Las cadenas de suministro sostenibles han surgido en la literatura como uno de los temas más discutidos en áreas de investigación tanto cualitativas como cuantitativas (Genovese *et al.*, 2017), ya que cubren actividades como adquisición, fabricación, almacenamiento, distribución, uso de materiales, reciclaje y materias primas (Linton *et al.* 2007). Como resultado, las empresas manufactureras se enfrentan a la presión social para incorporar estrategias sostenibles y actividades de eco-innovación en sus cadenas de suministro (Lintukangas *et al.*, 2015). Esto les permitirá adaptarse más fácilmente a los cambios causados por la producción global, los mercados, la demanda fluctuante y los cambios económicos (Sampurna *et al.*, 2019).

En este contexto, el éxito de adoptar e implementar estrategias verdes dependerá en parte del acceso de las empresas manufactureras a diversos recursos externos y capacidades de sus principales socios comerciales (Blome *et al.*, 2014). Las cadenas de suministro sostenibles (Laosirihongthong *et al.*, 2013) pueden ayudar a reducir costos y agregar valor en procesos que involucran socios comerciales (Harms *et al.*, 2013). Un claro ejemplo es Ford, que ha estado trabajando para construir relaciones más cercanas con todas las empresas manufactureras que componen su cadena de suministro para mejorar su capacidad de cumplir con los objetivos de sostenibilidad en el desarrollo de productos y la cadena de suministro (Ford, 2014).

Sin embargo, el uso de estrategias verdes carece de uniformidad. Mientras algunos estudios, como Diabat & Govindan (2011), encontraron que las cadenas de suministro sostenibles se mejoran a través de estrategias verdes que reducen el consumo de energía y aumentan la reutilización y el reciclaje de materiales, otros, como el propuesto por Wu & Pagell (2011) muestra que las estrategias verdes, incluida la producción más limpia, el número de patentes concedidas, la prevención de la contaminación y el uso de tecnologías verdes, no tienen un efecto significativo en las cadenas de suministro sostenibles. Estos hallazgos mixtos refuerzan la necesidad de más evidencia empírica sobre el impacto de las estrategias verdes en las cadenas de suministro sostenibles (Liu *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta la revisión de la literatura anterior, destacamos

el hecho de que las estrategias verdes trascienden los límites de una empresa y afectan su cadena de suministro.

Por lo tanto, con base en la información anterior, se hacen las siguientes suposiciones:

*H3a: La adopción de estrategias verdes tiene un impacto positivo significativo en las cadenas de suministro sostenibles.*

### 3.2.3.2 El efecto de la Eco-Innovación en la Cadena de Suministro Sustentable

Cada vez más empresas manufactureras, incluidas las de la industria automotriz, están adoptando e implementando actividades de eco-innovación para mejorar significativamente la sostenibilidad del entorno natural y su cadena de suministro (Kanda *et al.*, 2019; Hazarika & Xiaoling, 2019). En la literatura, el intercambio de recursos y capacidades entre las empresas manufactureras y sus socios clave en su cadena de suministro se considera una de las formas más importantes de mejorar la sostenibilidad (Lin *et al.*, 2020).

La adopción e implementación de actividades de eco-innovación en empresas manufactureras y empresas que integran cadenas de suministro, así como el intercambio de actividades de investigación y desarrollo, dará como resultado cadenas de suministro más sostenibles, especialmente en industrias de alta tecnología como la química, la industria farmacéutica y la automotriz, que se caracterizan por la rápida difusión del conocimiento (Hagedoorn, 2002; Roijackers & Hagedoorn, 2006). Sin embargo, relativamente pocos estudios han analizado y discutido el impacto de la eco-innovación en las cadenas de suministro sostenibles (Mylan *et al.*, 2015; Gao *et al.*, 2016).

Horbach *et al.* (2012) señalaron la falta de un modelo integral para explicar el impacto de la eco-innovación en la sostenibilidad de la cadena de suministro. Esta observación fue confirmada por Fernando *et al.* (2019) que destacan la necesidad de que investigadores y académicos proporcionen evidencia empírica sobre la relación entre la innovación ecológica y las cadenas de suministro en el contexto del desarrollo sostenible.

En base a esta necesidad, se contrasta la siguiente hipótesis:

*H3b: La eco-innovación tiene un impacto positivo significativo en las cadenas de suministro sostenibles.*

### *3.2.3.3 El Efecto de Cadena de Suministro Sostenible en el Desempeño*

La transición de las cadenas de suministro tradicionales a las sostenibles requiere que las empresas manufactureras realicen cambios fundamentales en sus cadenas de suministro e incorporen actividades sostenibles en sus actividades cotidianas (Busse *et al.*, 2017). Las cadenas de suministro sostenibles deben integrar acciones que contribuyan al nivel de desempeño social y sostenible de una organización (Sampurna *et al.*, 2019). Como tal, una cadena de suministro sostenible generalmente se considera en la literatura como un conjunto de capacidades comúnmente utilizadas para mejorar los resultados económicos y financieros y el nivel de desempeño sostenible de las empresas manufactureras (Vachon & Klassen, 2008).

Además, Tan *et al.* (2017) concluyeron que las cadenas de suministro sostenibles fomentaron cambios significativos en el comportamiento de los socios comerciales y tuvieron un impacto en el desempeño medioambiental sostenible de una organización, mientras que Zarei *et al.* (2019) encontraron que las cadenas de suministro sostenibles tienen múltiples consecuencias, incluido un mejor desempeño de la sostenibilidad ambiental. Finalmente, Naumov *et al.* (2020) en un estudio realizado en la industria automotriz encontró que las actividades sostenibles de la cadena de suministro pueden tener un impacto significativo en el desempeño medioambiental sostenible de una organización al reducir significativamente los niveles de congestión del tráfico.

A pesar de la evidencia teórica y empírica de una fuerte relación entre las cadenas de suministro sostenibles y los niveles de desempeño medioambiental sostenible (Meinlschmidt *et al.*, 2018; Cousins *et al.*, 2019; Zarei *et al.*, 2019; Meqdadi *et al.*, 2020; Macchion *et al.*, 2019; Ahmed *et al.*, 2020), algunos autores reconocen que estos resultados son modestos y se justifica la necesidad de generar una mayor evidencia empírica (Pagell & Shevchenko, 2014; Shevchenko *et al.*, 2016; Gold & Schlepper, 2017). Dado que los resultados obtenidos hasta el momento pueden considerarse no

concluyentes, es necesario seguir estudiando las actividades de desarrollo sostenible (Matos *et al.*, 2020).

Por lo tanto, suponga lo siguiente:

*H4a: Las cadenas de suministro sostenibles tienen un impacto positivo significativo en los niveles de desempeño medioambiental sostenible.*

Algunos investigadores creen que se debe prestar atención a mejorar las actividades de sostenibilidad en las cadenas de suministro (Andalib & Soltanmohammadi, 2018), especialmente la investigación que guía cómo las cadenas de suministro sostenibles afectan los niveles de desempeño financiero (Matos *et al.*, 2020). Además de proporcionar otros beneficios sociales, se ha demostrado que la adopción e implementación de prácticas de desarrollo sostenible mejoran significativamente el desempeño financiero de una empresa (Matos *et al.*, 2020). Sin embargo, en la práctica, las actividades de sostenibilidad pueden ser demasiado complejas, ya que involucran múltiples parámetros y son difíciles de identificar (Carter *et al.*, 2020; Wontner *et al.*, 2020; Ye *et al.*, 2020). Por lo tanto, se necesita más evidencia empírica (Nath *et al.*, 2020; Silvestre *et al.*, 2020; Glover, 2020).

Khodakarami *et al.* (2015) y Sampurna *et al.* (2019) argumentan que un movimiento hacia la sostenibilidad de la cadena de suministro no solo permite a las empresas mejorar su posición en el mercado a nivel mundial, sino también su desempeño financiero. Por lo tanto, transformar una cadena de suministro tradicional en una cadena de suministro sostenible requiere que las empresas manufactureras adapten sus actividades de la cadena de suministro para satisfacer las necesidades de sostenibilidad, lo que permitirá a estas empresas mejorar su desempeño financiero al reducir significativamente los costos de distribución y producción de productos (Busse *et al.*, 2017).

Además, cada vez más las empresas manufactureras están adoptando prácticas de sostenibilidad para hacer que sus cadenas de suministro sean más sostenibles y mejorar su desempeño financiero (Govindan *et al.*, 2015). Producir productos más ecológicos a través de una cadena de suministro más sostenible (Xie, 2016) conduce a una mayor competitividad y desempeño financiero (Raut *et*

*al.*, 2015).

Por lo tanto, en base a la información presentada, se pueden realizar las siguientes hipótesis de investigación:

*H4b: Las cadenas de suministro sostenibles tienen un impacto positivo significativo en los niveles de desempeño financiero.*

La evidencia proporcionada resultados que apoyan que las estrategias verdes y las eco-innovaciones tienen un impacto positivo en las cadenas de suministro sostenibles y éstas a su vez en el desempeño (medioambiental sostenible y financiero), nos permite inferir que parte del efecto de las estrategias verdes y la eco-innovación en los desempeños (financiero y medioambiental sostenible), son obtenidos a través de actividades de la cadena de suministro sostenible. La innovación en el desempeño sostenible se logra a través de las actividades de las cadenas de suministro sostenibles. La literatura muestra que la adopción de la sostenibilidad a menudo incentiva a las empresas manufactureras a implementar prácticas como el reciclaje de productos al final de su ciclo de vida y la implementación de cadenas de suministro más ecológicas (Zhu *et al.*, 2007).

El desempeño financiero de las organizaciones mejora cuando las estrategias verdes y/o las innovaciones ecológicas se integran a nivel de la cadena de suministro (Rajak & Vinodh, 2015). La adopción e implementación de actividades de eco-innovación por parte de las empresas manufactureras genera mejores resultados financieros si se mejora la sostenibilidad de la cadena de suministro. De esta forma, se mejorarán los niveles de rendimiento mediante la distribución de productos y servicios más ecológicos (Luthra *et al.*, 2017; Lee & Schmidt, 2017).

Además, en el entorno empresarial competitivo y en constante cambio de la actualidad, las cadenas de suministro sostenibles se reconocen en la literatura como una de las actividades más importantes para las empresas de fabricación, especialmente en la industria automotriz, ya que mejoran el papel de la organización en la sociedad y el medioambiente mejorando el desempeño financiero (Tseng *et al.*, 2015; Fahimnia *et al.*, 2015). Por esta razón, diversos investigadores, académicos y

profesionales de la industria relacionados con el campo de las cadenas de suministro sostenibles creen que es importante obtener más evidencia empírica sobre la relación entre las estrategias verdes, la eco-innovación, las cadenas de suministro y los niveles de desempeño medioambiental sostenible. (Sampurna *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2017; Costantini *et al.*, 2017; Kanda *et al.*, 2019).

Por tanto, surgen las siguientes relaciones indirectas.

*H5a: Las cadenas de suministro sostenibles tienen un efecto mediador en la relación entre las estrategias verdes y el desempeño medioambiental sostenible.*

*H5b: Las cadenas de suministro sostenibles tienen un efecto mediador en la relación entre las estrategias verdes y el desempeño financiero.*

*H6a: Las cadenas de suministro sostenibles ejercen un efecto mediador en la relación entre la eco-innovación y el desempeño medioambiental sostenible.*

*H6b: Las cadenas de suministro sostenibles tienen un efecto mediador en la relación entre la eco-innovación y el desempeño financiero.*

### **3.3 Desempeño Medioambiental Sostenible y Financiero**

Durante las últimas dos décadas, los nuevos patrones de producción y consumo que la sociedad está adoptando han transformado los sistemas de sustentabilidad de las empresas manufactureras. Esto presiona a las empresas para que aumenten su nivel de competitividad (Marques *et al.*, 2019). Para lograr esto, un número cada vez mayor de empresas está implementando actividades de sostenibilidad medioambiental para minimizar el impacto ambiental negativo de las actividades productivas y mejorar los niveles de desempeño financiero (Marques *et al.*, 2019). Además, Dyck & Silvestre (2018) argumentan que los niveles más altos de desempeño sostenible de una empresa mejoran significativamente su reputación, lo que lleva a un mejor desempeño financiero.

Según Adams *et al.* (2016), el desempeño medioambiental sostenible está asociado con el cambio organizacional en filosofía y valores, así como en productos, procesos y prácticas de gestión. Esto crea un valor social y ambiental que trae beneficios económicos. Así, como lo muestran Wagner (2010), Gunday *et al.*, (2011) y López-Valeiras *et al.* (2015). La adopción de prácticas de

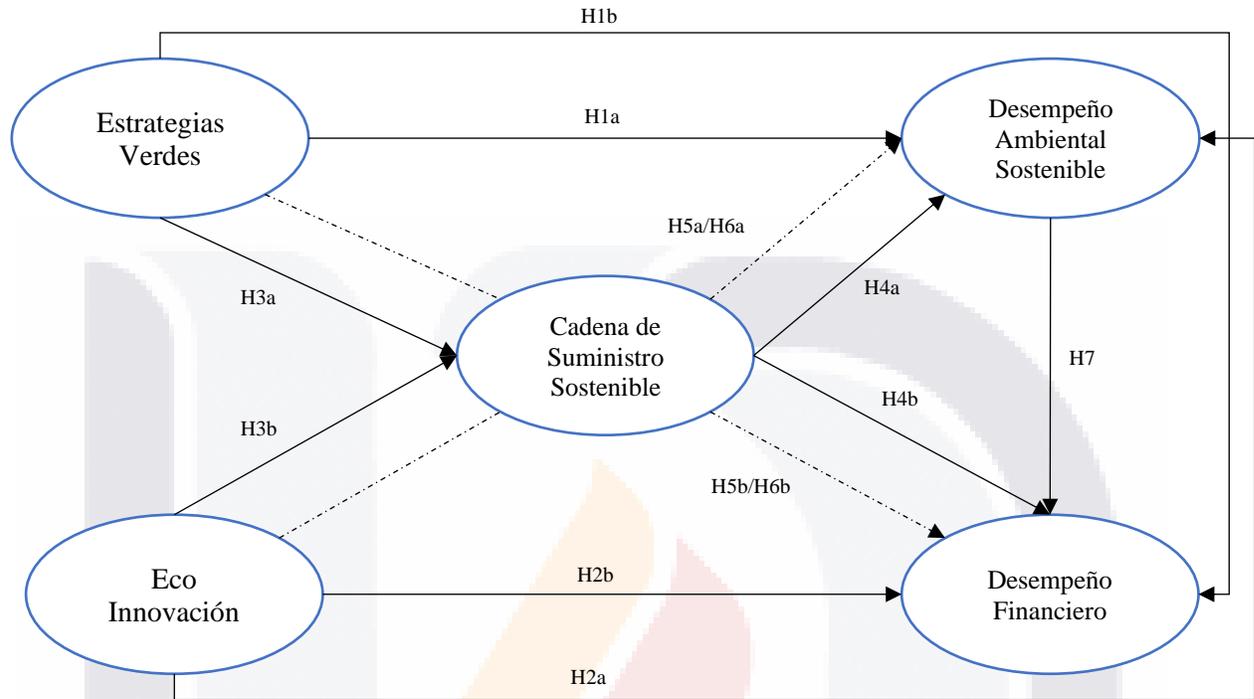
desempeño medioambiental sostenible puede tener un impacto positivo en el desempeño financiero de las empresas manufactureras. Además de tener un impacto positivo significativo en el nivel de rendimiento financiero de una empresa manufacturera, el rendimiento sostenible también contribuye a la sostenibilidad de una empresa (Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mendojana, 2013).

Varios estudios han analizado y discutido el impacto del desempeño sustentable en los niveles de desempeño financiero durante la última década (eg, Wagner, 2010; Gunday *et al.*, 2011; Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mendojana, 2013; López-Valeiras *et al.*, 2011; Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mendojana, 2013; López-Valeiras *et al.*, 2015). Wagner (2010) analizó la relación entre la gestión de la sustentabilidad y el desempeño financiero, utilizando medidas separadas de desempeño social y ambiental, y encontró que ambas actividades tienen un impacto positivo directo en la sustentabilidad y el desempeño. El desempeño sustentable contribuye significativamente a la sustentabilidad de una empresa al afectar positivamente su desempeño financiero (Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mendojana, 2013).

Por lo tanto, se propone la siguiente hipótesis de investigación.

*H7: El desempeño medioambiental sostenible tiene un impacto positivo significativo en los niveles de desempeño financiero.*

Figura 3.1 Modelo de Investigación: Estrategia Verde, Eco-innovación, Cadena de Suministro Sostenible y Rendimiento Medioambiental y Financiero



Fuente: Elaboración Propia.

### 3.4 Metodología

#### 3.4.1 Muestra

Para comprobar las hipótesis de investigación se utilizó como marco de referencia un directorio de empresas de la industria automotriz mexicana. El directorio registró 909 fabricantes de automóviles y repuestos al 30 de noviembre de 2018. Además, las empresas de este directorio pertenecen a diferentes cámaras de comercio locales, regionales y nacionales, por lo que la investigación empírica no se enfoca en un negocio específico, grupo o asociación. La encuesta utilizada para recopilar la información se aplicó a una muestra de 460 empresas seleccionadas por muestreo aleatorio simple con un error de  $\pm 4\%$  y un nivel de confianza del 95%. La muestra representó el 50,6% de la población total, siendo la misma que se utilizó en el capítulo 2 de esta tesis doctoral (ver Tabla 2.1).

### 3.4.2 Definición de las variables

Todos los ítems de las escalas utilizadas se midieron mediante una escala Likert de cinco puntos, siendo 1 = Totalmente en desacuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo. Este tipo de escala generalmente proporciona un equilibrio adecuado entre la complejidad de las respuestas y la facilidad de análisis de la información (Forza, 2016; Hair *et al.*, 2016).

La estructura de la estrategia empresarial verde se mide ajustando la escala propuesta por Banerjee *et al.* (2003), quien sostiene que esta estructura se puede medir mediante 6 ítems. Para medir la eco-innovación se ajustaron las escalas propuestas por Doran & Ryan (2012) y Segarra-Oña *et al.* (2011). Las variables de la cadena de suministro sostenible se miden ajustando la escala propuesta por Bag (2014), que incluye 9 ítems. Para medir el desempeño sostenible se ajustó la escala propuesta por Gadenne *et al.* (2009), medido por 5 ítems. Finalmente, el desempeño financiero se midió utilizando la escala desarrollada por Leonidou *et al.* (2013), quien propuso 4 ítems.

La Tabla 3.2 muestra los ítems específicos utilizados para cada constructo.

Table 3.1 Evaluación del Modelo de Medida

Indicadores	Constructos	Cargas Factoriales (p-valor)	Q <sup>2</sup>
Estrategia de negocios verde Compuesto tipo A (EV) Banerjee <i>et al.</i> (2003) Alfa de Cronbach:0.909; Dijkstra – rho de Dijkstra–Henseler ( $\rho$ A): 0.909; CRI ( $\rho$ c): 0.930; EVI: 0.688			
EV1	Recientemente ha incorporado actividades ambientales en sus procesos de planificación estratégica.	0.829 (0.000)	
EV2	El control de calidad incluye la reducción de los impactos ambientales de sus productos y procesos de producción.	0.830 (0.000)	
EV3	Se esfuerza por alinear sus objetivos ambientales con los demás objetivos de la organización.	0.872 (0.000)	
EV4	Tiene un fuerte compromiso social por desarrollar productos y procesos que minimicen el impacto del medio ambiente.	0.876 (0.000)	
EV5	La protección del medio ambiente es uno de los objetivos esenciales que orientan la estrategia empresarial de la organización	0.777 (0.000)	
EV6	Las actividades ambientales se consideran regularmente al desarrollar nuevos productos.	0.788 (0.000)	
Eco-innovación Compuesto tipo A (EI) Doran & Ryan (2012) and Segarra-Oña <i>et al.</i> (2014) Alfa de Cronbach: 0.931; rho de Dijkstra–Henseler: 0.933; CRI: 0.947; EVI: 0.783			
EI1	Centra principalmente su inversión en actividades de Eco-innovación.	0.898 (0.000)	
EI2	Sensibiliza hacia la Eco-innovación	0.905 (0.000)	
EI3	Tiene una distribución de información de Eco-innovación.	0.905 (0.000)	
EI4	Tiene formación constante en Eco-innovación.	0.890 (0.000)	
EI5	Participa o desarrolla proyectos de investigación y desarrollo en Eco-	0.824 (0.000)	

	innovación.		
Cadena de Suministro Sostenible Compuesto tipo A (CSS) Bag (2014) Alfa de Cronbach: 0.901; rho de Dijkstra–Henseler: 0.906; CRI:0.919; EVI: 0.643			
CSS1	Los gerentes de nivel medio apoyan plenamente la estrategia para hacer que la cadena de suministro de la organización sea más sostenible.	0.702 (0.000)	0.080
CSS2	Tiene un programa de gestión ambiental como parte de la calidad total de la cadena de suministro de la organización.	0.789 (0.000)	0.096
CSS3	Cuenta con programas de cumplimiento de la normativa ambiental y auditorías en la cadena de suministro de la organización.	0.791 (0.000)	0.105
CSS4	Proporciona a sus proveedores un programa de especificación detallado para el diseño de sus productos, que incluye el cuidado del medio ambiente.	0.820 (0.000)	0.145
CSS5	Tiene un programa bien definido de cooperación y colaboración con sus proveedores para el cuidado del medio ambiente en toda la cadena de suministro.	0.820 (0.000)	0.132
CSS6	Cuenta con un programa de cooperación y colaboración con sus principales clientes para lograr una producción que no dañe el medio ambiente.	0.693 (0.000)	0.118
CSS7	Tiene un programa para la venta de residuos y materiales en desuso a lo largo de la cadena de suministro.	0.695 (0.000)	0.094
CSS8	Cuenta con un programa de cooperación y colaboración con sus proveedores para el diseño de productos para reutilización, reciclaje o recuperación de componentes de materiales.	0.717 (0.000)	0.079
CSS9	Tiene un programa de cooperación y colaboración con sus proveedores para diseñar productos que eviten o reduzcan el uso de materiales peligrosos.	0.688 (0.000)	0.094
Desempeño Medioambiental Sostenible Compuesto tipo A (DM) Gadenne et al. (2009) Cronbach's alpha: 0.862; rho de Dijkstra–Henseler:0.868; CRI:0.900; EVI: 0.643			
DM1	Ha reducido significativamente los accidentes ambientales.	0.836 (0.000)	0.197
DM2	Ha reducido significativamente los costos de consumo de energía.	0.791 (0.000)	0.174
DM3	El tratamiento de residuos ha disminuido significativamente	0.811 (0.000)	0.173
DM4	La descarga de desechos ha disminuido significativamente	0.820 (0.000)	0.145
DM5	Ha reducido significativamente las multas por accidentes ambientales.	0.750 (0.000)	0.081
Desempeño Financiero Compuesto tipo A (DF) Leonidou <i>et al.</i> (2013) Alfa de Cronbach: 0.801; Dijkstra–Henseler's rho: 0.801; CRI: 0.870; EVI: 0.627			
DF1	El margen de beneficio ha aumentado	0.754 (0.000)	0.120
DF2	El retorno de la inversión ha aumentado	0.805 (0.000)	0.106
DF3	El volumen de ventas ha aumentado	0.848 (0.000)	0.127
DF4	El flujo de caja ha aumentado	0.757 (0.000)	0.129
Notas: CRI: Índice de confiabilidad compuesto; AVE: Varianza promedio extraída; Q <sup>2</sup> : Índice de Redundancias con validación cruzada Stone–Geisser Q <sup>2</sup>			

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4.3 Análisis

Como en el capítulo anterior de esta tesis, para el contraste de la hipótesis del modelo se aplicó PLS-SEM utilizando el software SmartPLS 3.3 (Hair *et al.*, 2019). PLS-SEM es una técnica para la estimación de modelos estructurales (Chin 2010; Hair *et al.*, 2014; Henseler *et al.*, 2012), ampliamente utilizada en una gran variedad de disciplinas (Hair *et al.*, 2012) y en situaciones

donde la teoría está poco desarrollada (Hair *et al.*, 2012). El objetivo de aplicar el modelo de ecuaciones estructurales es la predicción de los constructos endógenos y la interpretación de los *paths* (Rigdon, 2016), admitiendo esta metodología la no normalidad de los datos derivados de las escalas de medición (Henseler *et al.*, 2009; Hair *et al.*, 2012).

Esta técnica es adecuada para el estudio de este capítulo porque (1) PLS no requiere distribuciones específicas en las métricas (Chin 2010), (2) PLS evita problemas serios como soluciones e incertidumbres inaceptables o inadecuadas (Fornell & Bookstein 1981), y (3) PLS es muy robusto cuando se omiten los regresores (Cassel *et al.*, 1999). Las métricas compuestas actúan como contribuyentes al constructo en lugar de causarlo (Bollen 2011; Bollen & Bauldry 2011). Estas métricas deben tener el mismo resultado (Henseler, 2017), aunque pueden no ser unidimensionales y no compartir una unidad conceptual. Por lo tanto, los indicadores compuestos pueden representar diferentes aspectos relacionados con el constructo. La modalidad A compuesta se vincula a las ponderaciones de correlación derivadas de las correlaciones bivariadas entre cada indicador y el constructo. En esta investigación, todos los constructos se consideran compuestos de tipo A.

### **3.5. Resultados**

#### ***3.5.1 Modelo de Medida***

Siguiendo la metodología usada en el capítulo previo, la consistencia interna se midió con el alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta CRI y el rho de Dijkstra-Henseler. La validez convergente se analizó con la fiabilidad del indicador y la varianza extraída AVE (Tabla 3.2) (Hair *et al.*, 2019). La literatura ha establecido que la validez discriminante de los constructos debe evaluarse mediante tres elementos: el criterio de Fornell y Larcker, las cargas cruzadas y, especialmente, la relación heterorrasgo-monorrasgo (HTMT) de correlaciones (Hair *et al.*, 2019); Henseler *et al.*, 2015) (Tabla 3.3).

Los resultados obtenidos muestran que las cargas factoriales son significativas para todos los indicadores (entre 0,702 y 0,905), superando el nivel mínimo propuesto de 0,7. Todos los constructos tienen un alfa de Cronbach superior a 0,8, por lo que sus niveles son satisfactorios (Hair *et al.*, 2019). Los niveles de rho de CRI y Dijkstra-Henseler también están por encima de los

límites recomendados. De hecho, el CRI varía entre 0,870 y 0,947 y el rho de Dijkstra-Henseler está en un rango entre 0,801 y 0,933, superando los niveles recomendados (Bagozzi & Yi, 1988; Hair *et al.*, 2014). Asimismo, los AVE se encuentran en niveles que superan los límites propuestos por la literatura (Fornell & Larcker, 1981; Bagozzi & Yi, 1988).

El análisis de validez discriminante proporciona evidencia de la validez de las medidas y su capacidad para identificar claramente diferentes constructos. Así, el criterio de Fornell y Larcker se cumple de tal manera que la varianza compartida entre pares de constructos es menor que la varianza extraída para cada constructo individual. La medida más efectiva es el HTMT (Henseler *et al.*, 2015). En nuestro caso, el ratio HTMT varía entre 0,176 y 0,471, mostrando niveles muy satisfactorios lejos del máximo recomendado de 0,8. Además, evaluamos la capacidad predictiva mediante el uso del procedimiento blindfolding para comprobar que las comunalidades cruzadas Q2 son superiores a 0 (Tenenhaus *et al.*, 2005).

Tabla 3.2 Modelo de medida. Validez Discriminante

PANEL A Criterio Fornell-Larcker						Razón heterorrasgo-monorrasgo (HTMT)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4		
1 EV	<b>0.830</b>										
2 EI	0.163	<b>0.885</b>				0.176					
3 CSS	0.425	0.180	<b>0.748</b>			0.464	0.195				
4 DM	0.425	0.231	0.382	<b>0.802</b>		0.471	0.257	0.434			
5 DF	0.380	0.182	0.270	0.354	<b>0.792</b>	0.444	0.207	0.311	0.424		
PANEL B Cargas cruzadas											
	GBS	EI	SSC	SP	FP		GBS	EI	SSC	SP	FP
EV1	<b>0.829</b>	0.148	0.359	0.31	0.327	CSS7	0.36	0.131	<b>0.82</b>	0.315	0.288
EV2	<b>0.83</b>	0.17	0.36	0.354	0.335	CSS11	0.327	0.188	<b>0.693</b>	0.276	0.131
EV3	<b>0.872</b>	0.138	0.356	0.344	0.319	CSS12	0.291	0.158	<b>0.695</b>	0.309	0.144
EV4	<b>0.876</b>	0.147	0.352	0.374	0.311	CSS13	0.258	0.165	<b>0.717</b>	0.269	0.15
EV5	<b>0.777</b>	0.091	0.335	0.37	0.321	CSS14	0.29	0.158	<b>0.688</b>	0.275	0.146
EV6	<b>0.788</b>	0.115	0.338	0.359	0.278	DM1	0.427	0.203	0.289	<b>0.836</b>	0.286
EI1	0.171	<b>0.898</b>	0.173	0.198	0.152	DM2	0.382	0.173	0.32	<b>0.791</b>	0.288
EI2	0.133	<b>0.905</b>	0.125	0.216	0.156	DM3	0.335	0.199	0.358	<b>0.811</b>	0.317
EI3	0.121	<b>0.905</b>	0.115	0.201	0.12	DM4	0.306	0.174	0.328	<b>0.82</b>	0.27
EI4	0.167	<b>0.89</b>	0.159	0.224	0.185	DM5	0.224	0.175	0.241	<b>0.75</b>	0.251
EI5	0.123	<b>0.824</b>	0.211	0.181	0.179	DF1	0.334	0.141	0.202	0.243	<b>0.754</b>
CSS1	0.281	0.101	<b>0.702</b>	0.259	0.201	DF2	0.245	0.118	0.205	0.313	<b>0.805</b>

CSS2	0.313	0.087	<b>0.789</b>	0.289	0.228	DF3	0.285	0.144	0.225	0.315	<b>0.848</b>
CSS3	0.329	0.083	<b>0.791</b>	0.296	0.243	DF4	0.335	0.171	0.22	0.251	<b>0.757</b>
CSS4	0.374	0.152	<b>0.82</b>	0.308	0.25						
EV: Estrategia de Negocios Verde; EI: Eco Innovación; CSS: Cadena de Suministro Sostenible; DM: Desempeño Sostenible; DF: Desempeño Financiero											

Fuente: Elaboración Propia

### ***3.5.2 Modelo Estructural: Estrategia verde, Eco-Innovación, Cadena de Suministro Sostenible y Rendimiento Medioambiental Sostenible y Financiero***

Los resultados de los criterios de evaluación satisfacen sus respectivos umbrales. El R2 ajustado es mayor que 0,1, el factor de inflación de la varianza está por debajo de 3, mientras que el Q2 siempre es positivo (Hair *et al.*, 2019). El SRMR está por debajo de 0,08 (Hu & Bentler, 1998). Además, el SRMR, la discrepancia geodésica (dG) y la discrepancia de mínimos cuadrados no ponderados (dULS) están por debajo de HI 99%, verificando la importancia del modelo (Dijkstra & Henseler, 2015). Además, los resultados verifican que las estrategias verdes y la eco-innovación en las empresas favorecen tanto el desempeño medioambiental sostenible como el financiero. Así, los coeficientes ligados a la relación entre estrategias verdes y desempeño medioambiental sustentable y financiero son 0.304 y 0.252, siendo ambos significativos con valores p de 0.000.

En consecuencia, la adopción e implementación de estrategias verdes mejoran el desempeño de las empresas manufactureras desde las perspectivas económica y medioambiental. Asimismo, los coeficientes vinculados a la relación entre eco-innovación y desempeño medioambiental sustentable y financiero son positivos y significativos en 0.140 (valor p 0.003); 0,082 (valor de p 0,033). Estos resultados muestran evidencia a favor de las hipótesis H1a, H1b, H2a y H2b, y coinciden con los resultados obtenidos por Liu *et al.* (2017), D'Agostini *et al.* (2017) y Yasir *et al.* (2020) refiriéndose a la relación entre estrategias verdes y desempeño financiero y sustentable, y por Almeida *et al.* (2013), Roscoe *et al.* (2019) y Scur *et al.* (2019) sobre la relación entre eco-innovación y desempeño financiero y sustentable.

En cuanto al efecto mediador de las cadenas de suministro sostenibles, los resultados muestran relaciones significativas entre la estrategia verde de una empresa y la eco-innovación con una cadena de suministro sostenible. Así, esta estrategia favorece o fomenta la existencia de cadenas

de suministro sostenibles (0,404; p-valor: 0,000). Las actividades eco-innovadoras también proporcionan este impulso (0,114; valor p: 0,005). Esta evidencia muestra que las estrategias verdes y la eco-innovación fortalecen la sostenibilidad de las cadenas de suministro, verificando así las hipótesis H3a y H3b. Estos resultados están de acuerdo con Wu *et al.* (2011), Diabat & Govindan (2011) y Liu *et al.* (2016) sobre la relación entre estrategias verdes y cadenas de suministro y por Kanda *et al.* (2019), Hazarika *et al.* (2019) y Lin *et al.* (2020) sobre la relación entre eco innovación y cadenas de suministro.

Sin embargo, si bien las cadenas de suministro sí ejercen un efecto positivo sobre el desempeño medioambiental sustentable (0.233; p-valor: 0.000), verificando la hipótesis H4a, este resultado no se encuentra cuando hablamos de desempeño financiero, donde el path sigue siendo positivo, pero no significativo. Por tanto, los datos no apoyan la hipótesis H4b. Así, en el análisis de los efectos indirectos que inciden en el efecto mediador que ejercen las cadenas de suministro sostenibles, se observa que este efecto mediador es significativo en relación con el desempeño medioambiental sostenible, lo que verifica las hipótesis H5a y H6a. Por lo tanto, verificamos que parte del efecto de las estrategias verdes y la eco-innovación se traslada al desempeño medioambiental sustentable a través del papel que juegan las cadenas de suministro sustentables, siendo esta variable una variable explicativa clave.

Finalmente, la estimación revela la existencia de un efecto positivo significativo del desempeño medioambiental sostenible sobre el desempeño financiero (0,200; valor p: 0,001). En consecuencia, existe un vínculo con el desempeño financiero a través del desempeño ambiental de una empresa. Este resultado verifica la hipótesis H7, que está en línea con los resultados obtenidos por López-Veleiras *et al.* (2015), Adams *et al.* (2016) y Dyck & Silvestre (2018). Aunque no se ha encontrado evidencia en este estudio que respalde un efecto directo y significativo de las cadenas de suministro sostenibles sobre el desempeño financiero, los datos sí respaldan un efecto indirecto de esta cadena de suministro sobre el desempeño medioambiental sostenible. El coeficiente vinculado a este efecto indirecto es 0,047 (valor p: 0,006).

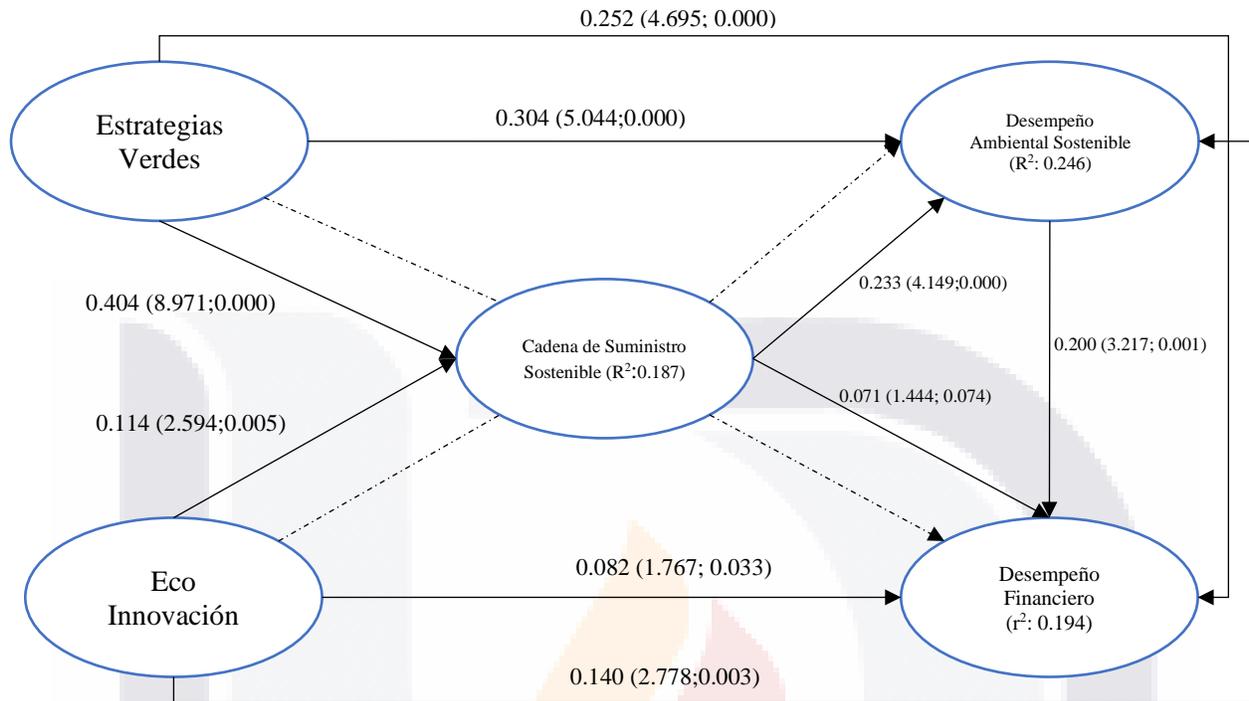
Tabla 3.3 Modelo Estructural: Estrategia Verde, Eco-innovación, Cadena de Suministro Sostenible y Rendimiento Medioambiental y Financiero.

Paths	Path (valor-t, valor-p)	95% Intervalo de Confianza	f <sup>2</sup>	Soportada
EV → DS	0.304 (5.044;0.000)	[0.198-0.396]	0.100	Si
EV → DF	0.252 (4.695; 0.000)	[0.163-0.339]	0.059	Yes
EV → CSS	0.404 (8.971;0.000)	[0.326-0.474]	0.196	Yes
EI → CSS	0.114 (2.594;0.005)	[0.039-0.185]	0.016	Yes
EI → DS	0.140 (2.778;0.003)	[0.057-0.223]	0.025	Yes
CSS→ DS	0.233 (4.149;0.000)	[0.139-0.324]	0.058	Yes
EI → DF	0.082 (1.767; 0.033)	[0.004-0.156]	0.008	Yes
SSC→ DF	0.071 (1.444; 0.074)	[-0.007-0.155]	0.005	No
SP→ DF	0.200 (3.217; 0.001)	[0.096-0.301]	0.038	Yes
<b>Efectos Indirectos</b>		<b>95% Intervalo de Confianza</b>		
EV_CSS_DS	0.094 (3.674; 0.000)	[0.055-0.139]		
EV_CSS_DF	0.029 (1.395; 0.082)	[-0.003-0.065]		
EI_CSS_DS	0.027 (1.962; 0.025)	[0.008-0.053]		
EI_SSC_DF	0.008 (1.189; 0.117)	[0.000-0.024]		
EV_SP_DF	0.061 (2.503; 0.006)	[0.027-0.107]		
EI_DS_DF	0.028 (2.273; 0.012)	[0.012-0.053]		
CSS_DS_DF	0.047 (2.527; 0.006)	[0.021-0.082]		
EV_CSS_DS_DF	0.019 (2.436; 0.007)	[0.009-0.034]		
EI_CSS_DS_DF	0.005 (1.673; 0.047)	[0.002-0.013]		
<b>Variable Endogena</b>	<b>Ajustada R<sup>2</sup></b>	<b>Model Fit</b>	<b>Valor</b>	<b>HI99</b>
		SRMR	0.036	0.037
CSS	0.187	dULS	0.567	0.606
DS	0.246	dG	0.202	0.221
DF	0.194			

Note: EV: Estrategia de Negocios Verde, EI: Eco-Innovación; CSS: Cadena de Suministro Sostenible; DM: Desempeño Sostenible; DF: Desempeño Financiero. Valores t de una cola y valores p entre paréntesis; bootstrapping intervalos de confianza del 95% (basado en n= 10000 submuestras) SRMR: residual cuadrático medio estandarizado (SRMR); dULS: discrepancia de mínimos cuadrados no ponderada; dG: discrepancia geodésica; HI99: percentiles del 99% basados en bootstrap.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.2 Resultados del Modelo: Estrategia Verde, Eco-innovación, Cadena de Suministro Sostenible y Rendimiento Medioambiental y Financiero.



Fuente: Elaboración Propia

### 3.6 Conclusión

A nivel de empresa, la eco-innovación significa desarrollar y aplicar modelos de negocio definidos por una estrategia verde. Es decir, incorpora la sostenibilidad ambiental en todas sus operaciones productivas y comerciales, en colaboración con los diferentes actores de su cadena de valor extendida. Es un conjunto coordinado de modificaciones o rediseños de los productos (bienes/servicios), procesos, enfoque de mercado y estructura organizacional de una empresa para lograr su sostenibilidad ambiental. Además, hay mayores niveles de productividad y competitividad. El desafío de la eco-innovación es precisamente alinear los objetivos de crecimiento y eficiencia de una empresa con un enfoque ambiental en todas sus operaciones. En los últimos años, la eco-innovación ha suscitado un interés creciente en diversos campos industriales debido a su positiva relación con la rentabilidad financiera a medio plazo de las empresas.

En este capítulo se aportan datos empíricos de la relación existente entre las actividades de estrategia verde, la eco-innovación y el rendimiento financiero y sostenible medioambiental. Así como al efecto mediador que la cadena de suministro sostenible aporta a estas relaciones. Por tanto, de nuevo la cadena de suministro se presenta como un elemento clave, una llave de transmisión del efecto de la eco-innovación y las estrategias verdes sobre el rendimiento sostenible medioambiental. Sin embargo, el efecto de la cadena de suministro sobre el rendimiento financiero pasa por el efecto indirecto sobre el rendimiento sostenible medioambiental. Es por ello, que el desempeño sostenible surge como variable clave que es necesario controlar, medir y comunicar, puesto que una gestión de este llevará a que la cadena de suministro sostenible impacte significativamente sobre el rendimiento financiero. Este resultado matiza los hallazgos del segundo capítulo de esta tesis, puesto que añade información sobre una variable clave que permite que la cadena de suministro impacte sobre el rendimiento financiero, rendimiento clave como motivador de la acción empresarial. De nuevo las implicaciones de estos resultados abogan por la alineación de los objetivos empresariales, sociales y políticos en torno a acciones respetuosas con el medioambiente.

# **Capítulo 4**

## **Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción y Resiliencia de la Cadena de Suministro**

## **4.1 Introducción**

A raíz de la pandemia de COVID-19, las empresas han estado tratando de evitar que tales eventos tengan un impacto de gran alcance en las operaciones para lograr resultados económicos, ambientales y sociales. En las organizaciones de hoy, el concepto de capacidad dinámica es de gran importancia en la investigación teórica y las aplicaciones prácticas. La manufactura en México no es la excepción. De esta manera, como parte de tales capacidades dinámicas empresariales, la resiliencia de la cadena de suministro sirve como una forma de tratar de garantizar que se logren estos objetivos.

En este capítulo analizamos si la capacidad de absorción empresarial y la cultura organizacional digital de una empresa son factores precursores de esta resiliencia y, por lo tanto, del desempeño empresarial sostenible. Además, en este capítulo se analiza el impacto de estas capacidades dinámicas en el desempeño empresarial sustentable en la manufactura mexicana. El modelo propuesto fue validado a través de la técnica de modelo estructural PLS-SEM, usando para ello una muestra compuesta por 304 empresas pertenecientes a la industria manufacturera de México. Los resultados muestran el impacto directo de estas capacidades en el desempeño sostenible. Por consiguiente, los resultados proporcionan nueva evidencia empírica sobre la relación entre estas capacidades y brinda a los gestores empresariales información sobre los factores clave que promueven niveles de resiliencia importantes en la cadena de suministro, así como la necesidad de implementar estrategias orientadas al impulso de una cultura organización digital, una mayor capacidad de absorción y una mayor resiliencia den la cadena de suministro, puesto que estos tres factores son cruciales a la hora de que las empresas alcancen un rendimiento sostenible.

## **4.2 Marco Teórico e Hipótesis de Investigación**

### **4.2.1 Cultura Organizacional Digital y Capacidad de Absorción**

El concepto de cultura organizacional fue propuesto por Deal & Kennedy (1982) y Peters & Waterman (1982). Desde entonces, la cultura organizacional se ha convertido en un área de estudio muy importante para la academia y los profesionales de la gestión. La cultura organizacional se entiende como la forma de pensar de las personas que tiene un impacto directo en su

comportamiento dentro de la organización (Ke & Wei, 2008). Más recientemente, para actualizar el concepto al entorno digital, Martínez-Caro *et al.* (2020:1) definieron la cultura organizacional digital adaptando la propia definición de Deshpande & Webster (1989:4) como: “*un conjunto de valores o creencias; normas, estándares, principios éticos y conocimientos compartidos sobre cómo operan las organizaciones en un entorno digital*”.

La literatura existente sostiene que la teoría de las capacidades dinámicas ofrece un marco idóneo para el análisis de los resultados positivos de la transformación digital en la cultura organizacional (Schneider & Kokshagina, 2021) y el papel de la capacidad de absorción en las empresas (Zahra & George, 2002). Esta teoría se refiere a la capacidad de una empresa para detectar cambios en el mercado, explotar oportunidades y reasignar recursos internos y externos para seguir siendo competitiva (Teece *et al.*, 1997). Originalmente se desarrolló para explicar el éxito y el fracaso a nivel de empresa; sin embargo, muchas investigaciones recientes la han utilizado para desarrollar competencias/capacidades, ya que es útil para comprender el desempeño operativo (e.g., Beske *et al.*, 2014).

Las empresas deben tener la capacidad de evolucionar su cultura organizacional de los enfoques tradicionales a los digitales en todas las áreas, ya que esta evolución afecta actividades clave como la gestión del conocimiento y, por lo tanto, su capacidad de absorción (Zheng *et al.*, 2010; Rai, 2011). Esto es relevante porque una adecuada gestión de la información y el conocimiento es fundamental para que las empresas desarrollen sus capacidades de absorción (Van den Bosch *et al.*, 1999), definida como “*el conjunto de capacidades competitivas organizacionales por medio del cual adquieren, asimilan, transforman y explotan conocimiento externo para producir una capacidad dinámica que, correctamente orientada, facilita el cambio organizacional*” (Zahra & George, 2002: 186).

Por tanto, estos autores proponen dos aspectos fundamentales, primero identifican qué es la capacidad dinámica y segundo identifican que la capacidad de absorción tiene dos niveles básicos, 1) capacidad latente: la adquisición y asimilación del conocimiento, y 2) capacidad realizada: la transformación y utilización del conocimiento. Uno de los principales problemas que surge cuando una empresa obtiene información de cualquier fuente es cómo utilizarla en su estrategia para lograr

sus objetivos a corto y largo plazo (Cohen & Levinthal, 1990).

Hoy en día, las tecnologías digitales son una parte esencial para que las empresas obtengan una ventaja competitiva sostenible (Salo, 2006). Con respecto a esta idea, Harshak *et al.* (2013) explican que las organizaciones no pueden cambiar su cultura simplemente tratando de convencer a las personas de las virtudes de la digitalización, sino que deben evolucionar por etapas. Es por eso por lo que las organizaciones pueden buscar comportamientos existentes que respalden nuevos enfoques digitales y puedan reforzarlos, tanto formal como informalmente. Al hacerlo, las organizaciones pueden desarrollar una cultura digital (Martínez-Caro *et al.*, 2020). Esta cultura digital requiere fomentar un ambiente de trabajo colaborativo, creatividad e innovación, desafío e iniciativa, y mejora permanente en la digitalización a través de una estrategia digital compartida entre directivos y empleados (Kane *et al.*, 2015), teniendo en cuenta los niveles de implementación y los niveles de desarrollo, a través de las estrategias de los primeros, y la aceptación, adaptación y contribución de los segundos.

Dado que algunos de los objetivos de la digitalización son el almacenamiento, el procesamiento y el intercambio de información (Carr, 2003), precede y se alinea con la capacidad de absorción de una empresa. De esta manera, las empresas han digitalizado sus estructuras comerciales durante la última década (Bharadwaj *et al.*, 2013), cambiando sus procesos, capacidades y relaciones clave a medida que las tecnologías digitales brindan flexibilidad y fiabilidad a menor coste (Breeding, 1992). Esto supone un flujo masivo de información, por lo que la gestión y uso de esta información y conocimiento es fundamental para la supervivencia y el desarrollo sostenible de una empresa.

Asimismo, la capacidad de gestionar el conocimiento interno y adquirir conocimiento externo es una de las tareas más estratégicas, complejas e importantes de una empresa. Sin embargo, no todas las empresas han implementado con éxito el uso de tecnologías digitales, ya que estas tecnologías por sí solas no crean valor (Martínez-Caro *et al.*, 2020), deben ser parte del proceso, asumiendo así que la estructura organizacional que tiene una empresa determina su comportamiento, incluida su capacidad de absorción (Grayson *et al.*, 2018).

Por todas estas razones, las empresas se ven obligadas a atraer a los candidatos adecuados para los roles emergentes de digitalización, y de la misma manera identificar a los trabajadores más adecuados para ellos y capacitarlos (Copuš *et al.*, 2019) para transformar su cultura organizacional tradicional hacia un enfoque digital, que a su vez mejora su capacidad de absorción. Una estrategia digital permite a las empresas recopilar información diferenciada a través de varios canales digitales para rastrear las necesidades y preferencias de los clientes e innovar antes que los competidores en función de los conocimientos adquiridos de los clientes y el mercado (Schneider & Kokshagina, 2021).

En la era digital, el ciclo de innovación tecnológica y de desarrollo de productos tiende a ser más corto (Breuning *et al.*, 2020), lo que requiere de habilidades relevantes de los trabajadores basadas en esta digitalización. Esto obliga a las empresas a invertir más en la transformación digital para seguir el ritmo de la competencia. (Klingenberg *et al.*, 2019).

Considerando las argumentaciones anteriores la hipótesis planteada es la siguiente.

*H1: La cultura organizacional digital de las compañías tiene un efecto positivo en la capacidad de absorción*

#### **4.2.2 Cultura Organizacional Digital y la Cadena de Suministro Resiliente**

Tal y como se ha visto en el capítulo inicial de esta tesis, la cadena de suministro fue definida por Lambert & Cooper (2000:67) como: “*el flujo de materiales, información, dinero, bienes y servicios que provienen de proveedores para su posterior utilización y transformación para llegar al consumidor final*”. En el contexto de la cadena de suministro la resiliencia se define como: “*la habilidad de reducir las causas de interrupción, reducir sus consecuencias y minimizar el tiempo necesario para que el desempeño regrese a la normalidad*” (Falasca *et al.*, 2008:597). De esta forma, Chowdhury & Quaddus (2017:7) definen la cadena de suministro resiliente de la siguiente manera: “*La capacidad proactiva y reactiva que la empresa tiene en su cadena de suministro para adaptarse, integrarse y configurarse antes y después de un evento disruptivo*”. Se ha establecido que la resiliencia (en cualquier área empresarial) cumple con las características propias

establecidas en la teoría de las capacidades dinámicas (Pimenta *et al.*, 2022).

Los eventos disruptivos incluyen cualquier evento que pueda interrumpir y/o impactar negativamente en la cadena de suministro, como desastres naturales, escasez de materiales, aumentos de precios, cambios legislativos, etc. Fahimnia *et al.*, (2018); Ivanov, (2018a) y Xu *et al.*, (2020) proponen que las interrupciones en las cadenas de suministro pueden clasificarse en dos categorías amplias: 1) riesgos operativos, que se relacionan con interrupciones comunes en las operaciones, como tiempos de entrega y fluctuaciones en la demanda; 2) riesgo de interrupción, eventos de baja frecuencia y alto impacto como la pandemia global causada por COVID19 (Araz *et al.*, 2020).

La resiliencia juega un papel importante hoy en día, e incluso antes de la pandemia mundial. Las cadenas de suministro estaban bajo mucha presión y sus redes y nodos se estaban volviendo más complejos a la luz de la globalización y los eventos disruptivos, por estas razones, las interrupciones son más comunes en empresas de todo el mundo (Fan & Stevenson, 2018; Lechler *et al.*, 2019). Las empresas ahora son conscientes de la vulnerabilidad total de sus cadenas de suministro debido al virus SARS COV2 (Govindan *et al.*, 2020; Pournader *et al.*, 2020). Según Pettit *et al.* (2010), cuando las empresas son menos resilientes en sus actividades, su vulnerabilidad aumenta entre dos y tres veces. Por lo tanto, se deben identificar los factores/contextos que favorecen la resiliencia de la cadena de suministro.

En este sentido, destacamos el papel que juega la cultura organizacional, ya que influye fuertemente en las prácticas de gestión en todas las actividades de una empresa, incluida la cadena de suministro (Naor *et al.*, 2008). Dowty & Wallace (2010) se centran en la dinámica cultural que se produce entre las organizaciones durante las interrupciones de la cadena de suministro. En este sentido, las dimensiones de la resiliencia de la cadena de suministro, como la *flexibilidad* (Braunscheidel & Suresh 2009), se centran en la capacidad de adaptar la producción a través de términos con proveedores y clientes, y la *integración de canales* (Braunscheidel & Suresh 2009) aboga por la continua, colaboración con los proveedores mediante la comunicación en tiempo real y así impulsar la implementación de una cultura organizacional digital. Esta cultura es necesaria porque los avances tecnológicos recientes se han utilizado para contrarrestar las consecuencias de

los eventos disruptivos (Zhang *et al.*, 2020).

En el pasado, la academia ha considerado que los sistemas de información heredados son demasiado débiles para respaldar de manera efectiva las medidas de resiliencia de la cadena de suministro (Pettit, *et al.*, 2019); sin embargo, esto puede cambiar con una cultura organizacional digitalizada que respalde y promueva las ideas internas de interacción autónoma, máquinas, productos y procesos conectados (Ivanov *et al.*, 2019). El acceso a la información en tiempo real puede beneficiar a los trabajadores y gerentes capacitados mediante una cultura organizacional digital para usarla, mejorando así la resiliencia de la cadena de suministro.

Considerando las argumentaciones anteriores la hipótesis planteada es la siguiente.

*H2: La cultura organizacional digital de las compañías tiene un efecto positivo en la resiliencia de su cadena de suministro.*

#### **4.2.3 Capacidad de Absorción y la Resiliencia en la Cadena de Suministro**

La capacidad de absorción permite obtener información válida y confiable que se obtiene con precisión y rapidez, transformando la información no estructurada en información necesaria y comunicando la información obtenida en el momento adecuado a quienes la necesitan para su uso efectivo (Al-MSloun & Alharbi, 2021). Esta capacidad dinámica es clave para mejorar la resiliencia de la cadena de suministro. Esto es así porque la gestión de la información y el conocimiento es crítica ya que la resiliencia implica ajustar, consolidar y reasignar recursos para responder a las amenazas (Alfarsi *et al.*, 2019). Además, la resiliencia de la cadena de suministro de una empresa no depende solo de ella, sino que como señalan Kamalahmadi & Parast (2016), la resiliencia es la capacidad de responder, recuperar y transformar a todos los miembros, ya sean empleados o empresas, en respuesta a una posible interrupción y entorno empresarial inestable.

La mayor capacidad de absorción de una empresa impulsará una mejor comunicación e integración con los proveedores, mejorando así la capacidad de responder a eventos disruptivos. Según Cohen & Levinthal (1990), la piedra angular de la innovación es la capacidad de absorción de una empresa. De manera similar, Al-Hakimi *et al.* (2021) argumentan que la innovación es una de las

capacidades dinámicas centrales que hacen que una empresa sea resiliente frente a la disrupción, esto hace que la capacidad de absorción se vuelva crítica.

van Hoek (2020) apunta que las amenazas a la resiliencia de la cadena de suministro son: el aumento de riesgo resultante de la globalización, la reducción de proveedores, el establecimiento de fábricas especializadas, el foco en el coste a corto plazo, y la extensión de los plazos de pago. Acelerar el intercambio de información en los flujos logísticos es una de las formas de mejorar la resiliencia de la cadena de suministro y combatir estas amenazas (Pettit *et al.*, 2019). Esto ocurre especialmente si el intercambio de información cambia de parcial y secuencial (un nivel a la vez) a más completo e inmediato (van Hoek *et al.*, 2020). Esto es logrado por las empresas si poseen una eficiente y eficaz capacidad de absorción.

Considerando las argumentaciones anteriores la hipótesis planteada es la siguiente.

*H3: La capacidad absorptiva tiene un efecto positivo en la resiliencia de la cadena de suministro.*

#### **4.2.4 Rendimiento Sostenible, Cultura Digital Organizacional, Capacidad de Absorción y Resiliencia de la Cadena de Suministro**

El papel de la sustentabilidad en las organizaciones se discute cada vez más en la literatura (Kiefer *et al.*, 2019), y el desempeño sustentable se define como “lograr y mantener el desempeño económico, ambiental y social en cualquier circunstancia que las actividades de la empresa puedan afectar” (Hadi & Baskaran, 2021: 2). En estos tiempos los consumidores, gobiernos e inversores, así como otros actores económicos, han mostrado un creciente enfoque hacia la sustentabilidad y, como resultado, la necesidad de prácticas sustentables ha aumentado (Schmidt *et al.*, 2017). En este contexto, las empresas incorporan elementos de sustentabilidad en todas sus actividades, sin embargo, estas empresas se esfuerzan por satisfacer necesidades sostenibles al tiempo que aseguran la viabilidad económica y mejoran el desempeño económico (Mani *et al.*, 2015).

De esta forma, el desempeño financiero y la eficiencia económica ya no son garantía de supervivencia a largo plazo de la empresa. Las empresas deben incorporar el desempeño no

financiero, como las actividades sociales y la protección del medio ambiente, en la toma de decisiones y la planificación estratégica (Orlitzky, 2008). Martínez León & Calvo-Amodio, (2017) especifican 3 dimensiones (*Triple Bottom Line*) del desempeño de la sustentabilidad corporativa: 1) sustentabilidad ambiental, relacionada con resultados que enfatizan la eliminación de desechos, el consumo de energía, los recursos naturales y las emisiones de carbono, 2) sustentabilidad económica referida a la mejora en los resultados financieros generados por los actores internos y externos; y 3) la sostenibilidad social en relación con el aspecto humano que maximiza el bienestar de las partes interesadas internas y externas.

En este contexto, cada vez más los gestores apoyan y participan en las iniciativas digitales de la organización (Büyükoçkan & Göçer, 2018), a medida que más de ellos se dan cuenta de la importancia y los beneficios de digitalizar la cultura organizacional y su potencial. El desempeño sostenible es, por lo tanto, una ventaja competitiva para la empresa. Fundamentalmente, la sustentabilidad se considera una cuestión ética, y los líderes, que comparten características de personas y gerentes socialmente éticos, son la fuerza dominante para garantizar un desempeño sustentable (Iqbal *et al.*, 2020). Los líderes desarrollan e implementan políticas, procedimientos y prácticas organizacionales que promueven la agenda de sustentabilidad de la empresa con base en criterios sociales, ambientales y económicos (Khan *et al.*, 2019). La agenda es interpretada por los miembros de la organización y construye la cultura organizacional (Al Halbusi *et al.*, 2020).

La ética de "hacer lo correcto" es un signo auspicioso de que la gestión no solo está interesada en la esfera económica, sino también en aspectos sociales y ambientales. Por lo tanto, con una profunda conciencia de lo que está bien y lo que está mal, los empleados se adhieren a las normas y reglamentos y se inspiran para demostrar comportamientos y valores apropiados, como conservar los recursos y evitar daños (Paille *et al.*, 2020). En los tiempos que corren, todo ello se apoya en la implantación de las tecnologías digitales en todos los sectores y actividades empresariales. Martínez-Caro *et al* (2020) argumentan que la cultura organizacional digital apoya el desempeño sostenible a través de la digitalización de los negocios y el desarrollo del valor de las tecnologías digitales.

Por eso, para obtener una ventaja competitiva, las empresas deben desarrollar una cultura

organizacional digital que supere la inercia organizacional tradicional de solo reducir costes, al tiempo que se preocupan por reducir los desperdicios, crear nuevos productos y servicios, optimizar las operaciones comerciales, los métodos de suministro y mejorar el apoyo a su comunidad (Cheng *et al.*, 2021). Como tal, las tecnologías digitales son de gran ayuda para las empresas y una cultura que permita a los empleados utilizarlas de manera eficaz y eficiente.

Considerando las argumentaciones anteriores la hipótesis planteada es la siguiente.

*H4: La cultura organizacional digital de las compañías tiene un efecto positivo en el desempeño sostenible de éstas.*

En condiciones de mercado volátiles, la necesidad de información de las empresas puede aumentar a medida que los gerentes se enfrentan a una gran incertidumbre del mercado y requieren más datos para emitir juicios informados (Wang *et al.*, 2015). Tal y como lo plantean Cho & Korte (2014), el proceso de adquisición y asimilación de conocimientos e información ya sea interna o externa, debe tener un impacto positivo en el desempeño sostenible de una empresa, pues de esta forma, utilizar el conocimiento mejora la toma de decisiones y reduce los problemas y los fallos (Chen *et al.*, 2004). Este proceso se convierte en la ventaja competitiva de una empresa (Madhoushi *et al.*, 2011; Matin *et al.*, 2013). La capacidad de absorción representa una necesidad apremiante en un entorno empresarial volátil, ya que les permite reasignar de forma rápida y flexible su base de recursos y desarrollar planes de control de crisis adecuados (Engelen *et al.*, 2014; Sarsah *et al.*, 2020).

La adquisición de conocimientos externos no implica una aplicación efectiva; en cambio, se requiere que las organizaciones construyan el mecanismo esencial para la asimilación, transformación y explotación del conocimiento externo (Shahzad *et al.*, 2020). Para buscar un desempeño sostenible y ganar competitividad, las organizaciones deberían mejorar la capacidad de absorción a través de la fusión de la adquisición, asimilación, transformación y explotación del conocimiento. Es importante que las organizaciones se centren tanto en los recursos de conocimiento como en la responsabilidad social para impulsar su desempeño sostenible (Shahzad *et al.*, 2020).

Por esto para las empresas es necesario realizar inversiones adecuadas en capacidad de absorción (Kale *et al.*, 2019). Las empresas que están demasiado preocupadas por la adquisición y asimilación de conocimientos pueden actualizarse continuamente, pero pueden sufrir el costo de adquisición sin cosechar los beneficios de la explotación. Por el contrario, las empresas que se centran en la transformación y el desarrollo pueden obtener beneficios sostenibles a corto plazo, pero afectarlos al largo plazo (Volberda *et al.*, 2010). En este sentido, es importante comprender en detalle el efecto de la capacidad de absorción sobre el desempeño sostenible.

Considerando las argumentaciones anteriores la hipótesis planteada es la siguiente.

*H5: La capacidad de absorción de las compañías tiene un efecto positivo en el desempeño sostenible de éstas.*

Varios estudios han explorado los incentivos/impulsores/facilitadores proporcionados por la ejecución de las operaciones de la cadena de suministro y su impacto en el desempeño sostenible (Saeed & Kersten, 2019). Las estrategias de la cadena de suministro están cambiando drásticamente y hay un mayor enfoque en mejorar su resiliencia, lo que beneficia el desempeño sostenible de la empresa (Ramezankhani *et al.* 2018). Por ejemplo, Ivanov (2020) analiza el impacto de la pandemia de COVID-19 en las cadenas de suministro y concluye que la flexibilidad y la agilidad de la cadena de suministro son fundamentales para el rendimiento de la cadena de suministro. Sin embargo, estas capacidades inherentes de resiliencia de la cadena de suministro priorizan el desempeño económico sobre el desempeño ambiental y social.

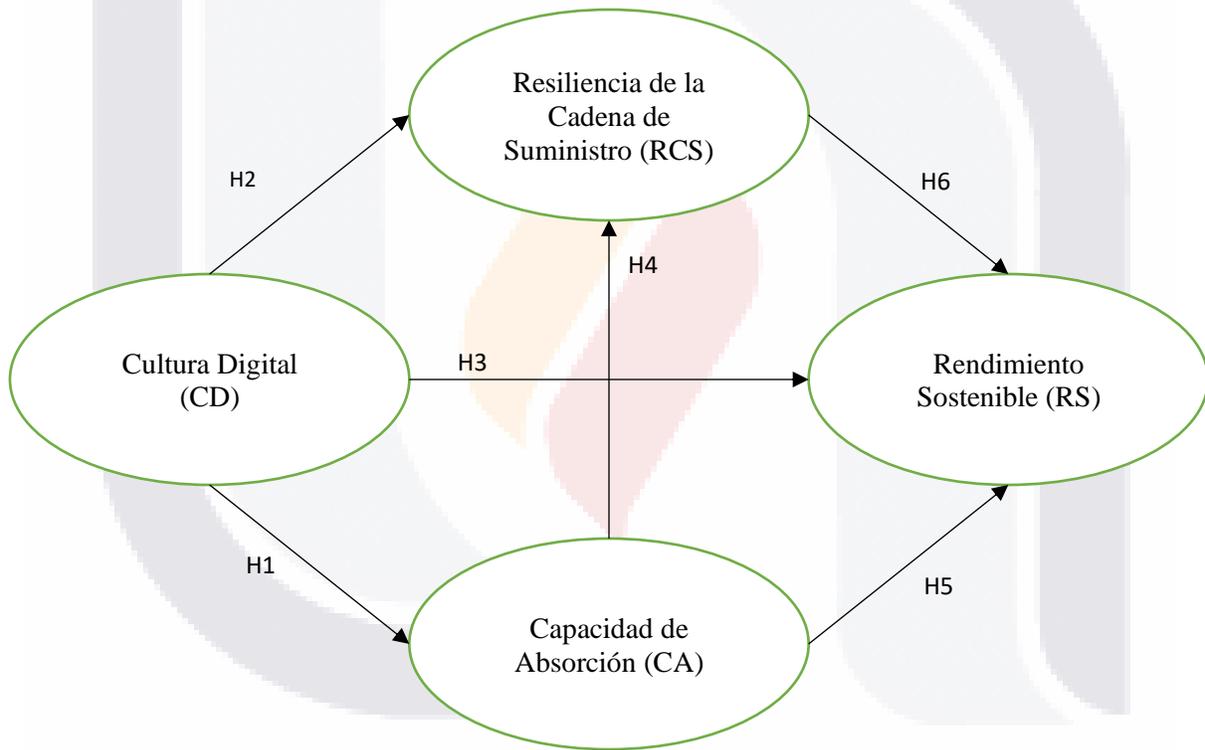
Las empresas que desean mejorar el desempeño sostenible, no solo las ganancias, deben evaluar continuamente la calidad del diseño de la cadena de suministro y ser proactivas (por ejemplo, flexibilidad, capacidad adicional, integración, eficiencia) y reactivas (por ejemplo, capacidad de respuesta y recuperación de la cadena de suministro) para hacer frente a la vulnerabilidad de sus cadenas de suministro, aumentando así su resiliencia (Chowdhury & Quaddus, 2017). Sin embargo, Wong *et al* (2020) señalan que se sabe poco sobre el valor estratégico de la resiliencia de la cadena de suministro y su impacto en el desempeño sostenible, entendiendo la resiliencia de la cadena de suministro como la capacidad dinámica de mantener, adquirir y coordinar recursos para mitigar las interrupciones para operar.

Considerando las argumentaciones anteriores la hipótesis planteada es la siguiente.

*H6: La resiliencia en la cadena de suministro de las compañías tiene un efecto positivo en el desempeño sostenible de éstas.*

La figura 4.1 Muestra el modelo de investigación.

Figura 4.1 Modelo de Investigación: Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia de la Cadena de Suministro y Rendimiento Sostenible



Fuente: Elaboración Propia

### 4.3 Metodología

#### 4.3.1 Muestra

En este trabajo se consideró como marco de referencia poblacional el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), el cual tenía en el 2021 un registro de 38,583

empresas de la industria manufacturera de todos los subsectores de más de 10 empleados (INEGI, 2021). Para la selección de la muestra de este estudio se incluyeron solamente a los subsectores automotriz, aeronáutica, metalmecánica, química y textil. La encuesta fue diseñada para la recolección de la información, la cual fue aplicada a los gerentes de las empresas manufactureras seleccionadas a través de una entrevista personal durante los meses de abril a diciembre de 2021. Se contactaron 550 empresas. La tasa de respuesta fue del 55,27%, obteniendo una base de datos de 304 empresas seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple con un error máximo del  $\pm 5\%$  y un nivel de confiabilidad del 95%. La encuesta se distribuyó a través de una empresa dedicada a la recolección de información y la aplicación de encuestas industriales.

Tabla 4.1. Características de la Muestra 2

Característica	Frecuencia	Porcentaje
<b>Industria</b>		
Automotriz	80	26.3
Aeronáutica	64	21.1
Metalmecánica	62	20.4
Química	50	16.4
Textil	48	15.8
<b>Tamaño de la Empresa</b>		
Pequeña (10 – 50 empleados)	20	6.6
Mediana (51 – 250 empleados)	138	45.4
Grande (> 250 empleados)	146	48.0
<b>Antigüedad de la empresa</b>		
Joven (0-10 años)	110	36.2
Madura (> 10 años)	194	63.8

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.2 Definición de Variables

Para el diseño del cuestionario se utilizaron diferentes escalas ligadas a cada constructo y previamente contrastadas en la literatura. En primer lugar, Limaj *et al.*, (2016), estableció una escala de capacidad de absorción, donde se exponen los 4 bloques principales (adquisición, asimilación, transformación y aprovechamiento), cada bloque ha sido definido como crítico en la capacidad de absorción por otros autores (eg. Shahzad *et al.*, 2020; Kale *et al.*, 2019). En segundo lugar, la escala para medir la resiliencia en la cadena de suministro fue tomada de Chowdhury & Quaddus (2017) quienes establecieron una escala de 12 bloques, cada una con sus propios ítems, mencionado que la flexibilidad, la capacidad de reservas y la integración de los canales, son las más importantes en este tema, esto corresponde con lo establecido por Ramezankhani *et al.*,

(2018); Braunscheidel & Suresh (2009); Pettit *et al.* (2013). Estos dos constructos (capacidad absorbente y resiliencia de la cadena de suministros) son constructos de segundo orden. En tercer lugar, para la cultura organizacional digital se tomó la escala de Martínez-Caro *et al.*, (2020), los cuales adaptaron escalas de cultura organizacional tradicional de Hogan & Coote (2014); Büschgens *et al.* (2013), al ambiente digital, tomando 7 ítems en consideración. Por último, para medir el desempeño sostenible la escala de D'Amato *et al.*, (2019) y Kettunen & Ten Brink, (2015) estableciendo 7 ítems para su medición.

Tabla 4.2 Constructos e indicadores

Autores		Indicadores
<b>Capacidad Absortiva</b> (1: totalmente desacuerdo; 5: totalmente de acuerdo)		
Adquisición de la información ADQ <i>Indique si en su empresa...</i>		
Limaj <i>et al.</i> , (2016); Shahzad <i>et al.</i> , 2020; Kale <i>et al.</i> , 2019	ADQ1	Se utilizan fuentes de información externas a la organización cuando se es requerido
	ADQ2	Los empleados tienen la capacidad de utilizar y distinguir información y fuentes de información externa relevantes y adecuadas
	ADQ3	Esperan que sus empleados obtengan información de fuentes externas
Asimilación de la información ASI <i>Indique si en su empresa...</i>		
Limaj <i>et al.</i> , (2016); Shahzad <i>et al.</i> , 2020; Kale <i>et al.</i> , 2019	ASI1	Las ideas y los conceptos obtenidos de fuentes externas son analizados con eficiencia y compartidos rápidamente entre el personal
	ASI2	Se apoyan mutuamente dentro de la organización para poder interpretar y entender la información obtenida de fuentes externas
	ASI3	Se comparte la información de fuentes externas dentro de los departamentos
	ASI4	Se mantienen reuniones periódicas para discutir la nueva información
Transformación de la información TRA <i>Indique si en su empresa...</i>		
Limaj <i>et al.</i> , (2016); Shahzad <i>et al.</i> , 2020; Kale <i>et al.</i> , 2019	TRA1	Los empleados tienen la habilidad para organizar y usar la nueva información
	TRA2	Los empleados se involucran en preparar y presentar la nueva información obtenida y ponerla disponible para toda la organización
	TRA3	Los empleados son capaces de integrar la nueva información que se obtiene en sus actividades cotidianas.
Aprovechamiento de la información APR <i>Indique si en su empresa...</i>		
Limaj <i>et al.</i> , (2016); Shahzad <i>et al.</i> , 2020; Kale <i>et al.</i> , 2019	APR1	Los empleados tienen acceso instantáneo a la información almacenada por ejemplo nuevos protocolos y directrices
	APR2	Los empleados participan regularmente en el desarrollo de nuevos prototipos y conceptos
	APR3	Los empleados aplican el nuevo conocimiento en sus actividades diarias y pueden responder adecuadamente a cambio en su ambiente laboral
<b>Resiliencia de la Cadena de Suministro RCS</b> (1: totalmente desacuerdo; 5: totalmente de acuerdo)		
Flexibilidad FLX <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017);	FLX1	Se tiene flexibilidad de producción en términos de volumen y calendario.
	FLX2	Se produce diferentes tipos de productos de acuerdo con los requerimientos del mercado.

Swafford <i>et al.</i> (2006); Braunscheidel & Suresh (2009)	FLX3	La mano de obra tiene las habilidades necesarias para la producción continua
	FLX4	Se tiene flexibilidad de contratos con los proveedores en términos de pagos y entregas.
	FLX5	Se tiene flexibilidad de proveedores (diferentes opciones para un solo insumo)
	FLX6	Se tiene flexibilidad en la forma de distribución de los productos
	FLX7	La compañía es capaz de introducir nuevos productos cuando sea necesario
Capacidad de reservas cadena suministro CDR <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017); Pettit <i>et al.</i> (2013); Pettit <i>et al.</i> (2010)	CDR1	Se tienen piezas de repuesto para maquinaria almacenadas
	CDR2	Se cuenta con un almacén de insumos y materia prima para producción
	CDR3	Se cuenta con una fuente de energía secundaria para la producción
Integración de los canales INT <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017); Braunscheidel & Suresh (2009); Blackhurst <i>et al.</i> , (2005)	INT1	Se comparte información pertinente con los proveedores en tiempos mínimos.
	INT2	Se tiene una comunicación eficiente entre los departamentos involucrados en la cadena de suministro (almacén, compras... etc.)
	INT3	Se tiene una buena colaboración con los proveedores para efectos de abastecimiento y agenda de entregas.
	INT4	Se tienen plataformas digitales adecuadas para el flujo de información y suministro a la producción.
Eficiencia de los canales EFC <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017); Pettit <i>et al.</i> (2013); Fiksel (2003); Sheffi & Rice (2005)	EFC1	La mayor parte del tiempo se produce en tiempo y sin retrasos
	EFC2	Los empleados Producen aprovechando de la mejor manera los insumos y materias primas (poco desperdicio y mermas)
	EFC3	Se cuenta con un proceso de control de calidad efectivo
Diversificación de la cadena DIV <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017); Craighead <i>et al.</i> (2007); Falasca <i>et al.</i> (2008)	DIV1	Los compradores de los productos son nacionales (no solo regionales)
	DIV2	Se tienen proveedores de diferentes regiones para evitar interrupciones de suministro
	DIV3	Se tienen diferentes plantas de producción para evitar riesgos de interrupciones de producción
Criticalidad de la cadena de suministro CRC <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017); Haider (2007)	CRC1	Los proveedores tienen varios centros de distribución
	CRC2	Se tienen varios puntos de distribución para nuestros productos
	CRC3	Se utilizan diferentes medios de transporte para los productos
	CRC4	Se tienen alternativas para obtener las partes de refacción de la maquinaria.
Control de crisis en la cadena CC <i>Indique si en su empresa...</i>		
Chowdhury & Quaddus (2017); Perotti <i>et al.</i> , (2012)	CC1	Se tiene la habilidad para detectar interrupciones en la cadena en tiempo real
	CC2	Los empleados tienen la capacitación adecuada para sobreponerse a las crisis
	CC3	Se tienen procesos y procedimientos establecidos para las crisis más probables que puedan ocurrir
	CC4	Se tienen recursos de todo tipo como fondo para mitigar las crisis
<b>Cultura Digital DC</b> (1: totalmente desacuerdo; 5: totalmente de acuerdo) <i>Indique si su empresa...</i>		

Martínez-Caro et al., (2020); Hogan & Coote (2014); Büschgens et al. (2013)	CD1	Los empleados y los equipos de trabajo colaboran eficientemente en las iniciativas de innovación y transformación digital dentro de la compañía
	CD2	Existe una orientación y aceptación clara al uso de tecnologías digitales dentro de la compañía
	CD3	La cultura de la innovación y el cambio digital es un proceso natural dentro de la compañía
	CD4	La compañía comparte con todos los integrantes de la organización la estrategia digital para poder tomar en consideración las sugerencias que estos pueden aportar.
	CD5	Los directivos de la compañía están familiarizados con el uso de tecnologías digitales
	CD6	La dirección de la compañía tiene una visión clara de la introducción de tecnologías digitales futuras al ambiente de trabajo
	CD7	La alta dirección de la compañía apoya el uso de las herramientas digitales necesarias para las actividades de los departamentos.
<b>Rendimiento sostenible RS</b> (1: totalmente desacuerdo; 5: totalmente de acuerdo) <i>Indique si su empresa...</i>		
D'Amato et al., (2019); Kettunen & Ten Brink, (2015)	RS1	Las actividades de la compañía permiten la transición hacia una economía baja en carbono.
	RS2	Las actividades de la compañía protegen y / o restauran el medio ambiente centrándose en los aspectos de calidad ambiental y mejorando la eficiencia de los recursos.
	RS3	Las actividades de la compañía ayudan a mantener, proteger, transformar y / o fortalecer la economía
	RS4	Las actividades de la compañía ayudan a proteger, transformar, fortalecer y / o desarrollar la sociedad, el bienestar humano y / o el empleo
	RS5	Durante los últimos 3 años la compañía ha invertido en la integración de tecnología amigable con el medio ambiente para mejorar las actividades comerciales
	RS6	La integración de políticas sustentables en las actividades de la compañía ha logrado una reducción de costos de operación y/o producción.
	RS7	La integración de políticas sustentables en las actividades de la compañía ha tenido un efecto positivo en las utilidades registradas.

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3.3 Análisis

Para testear las hipótesis planteadas, hemos utilizado un modelo de componentes jerárquico en dos pasos. Los modelos de componentes jerárquicos implican que al menos un constructo de modelo está medido en más de un nivel de abstracción en un nomograma PLS (Hair, et al., 2018). Siguiendo a Sarstedt, Hair, Cheah et al. (2019) los constructos de orden superior aumentan la parsimonia del modelo al reducir el número de *paths*. Además, el dilema entre ancho de banda y fidelidad (Cronbach & Gleser, 1965) puede superarse mediante la construcción de orden superior. En la especificación y estimación del constructo de orden superior, utilizamos el enfoque integrado de dos etapas propuesto por Ringle et al. (2012).

El enfoque integrado de dos etapas consistió en un primer paso en el que el modelo se estimó en su forma original similar al enfoque de indicadores repetidos, sin embargo, en lugar de interpretar las estimaciones del modelo, las puntuaciones de las variables latentes se agregaron como indicadores de orden superior en el modelo de medida. En nuestro modelo, dos constructos, la capacidad de absorción y la resiliencia de la cadena de suministro, eran constructos compuestos tipo A de segundo orden.

## 4.4 Resultados

### 4.4.1 Modelo de Medida

#### 4.4.1.1 Constructos de Orden Inferior (*1<sup>er</sup> Orden*) (LOC)

Para verificar la fiabilidad y validez del modelo de medida de primer orden (Tabla 4.3) se siguió la metodología propuesta por Hair, *et al.*, (2017). En este sentido, el alfa de Chronbach, la rho de Dijkstra-Henseler, la fiabilidad compuesta de Jöreskog, la varianza promedio extraída (AVE), las comunales de validación cruzada blindfolding, y las cargas estaban por encima de los umbrales recomendados. De hecho, los niveles más bajos de estos indicadores estaban vinculados al constructo de primer orden denominado DIV, cuyo alfa de Chronbach era 0,856, el rho de Dijkstra-Henseler era 0,862, la confiabilidad compuesta de Jöreskog era 0,912 y el AVE era 0,777. En cuanto a las cargas, todas ellas fueron significativas y superiores a 0,7. La carga mínima (0,788) se vinculó con el indicador FLX7 siendo claramente superior al umbral recomendado (0,7) (Hair, *et al.*, 2017). También se verificó la validez discriminante siguiendo tanto el criterio de Fornell & Larcker como el ratio HTMT (Henseler *et al.* 2016). Como se reporta en la Tabla 4.4, la relación HTMT entre cada par de variables osciló entre 0,310 y 0,738, verificando así la validez discriminante de las variables (Henseler *et al.*, 2016). En consecuencia, confirmamos que todos los constructos en el modelo de orden inferior propuesto eran diferentes.

Tabla 4.3. Modelo de Medida Constructos de Primer Orden

ADQ	Indicador	Cargas	t	C-Q2	ASI	Indicador	Cargas	t	C-Q2	TRA	Indicador	Cargas	t	C-Q2			
$\alpha$	0.911	ADQ1	0.915	70.106	0.322	$\alpha$	0.938	ASI1	0.890	57.510	0.353	$\alpha$	0.945	TRA1	0.931	83.545	0.388
$\rho_A$	0.911	ADQ2	0.944	104.137	0.344	$\rho_A$	0.938	ASI2	0.923	85.628	0.359	$\rho_A$	0.946	TRA2	0.967	183.023	0.390
CR	0.944	ADQ3	0.905	71.037	0.304	CR	0.956	ASI3	0.933	92.227	0.357	CR	0.965	TRA3	0.951	129.475	0.381
AVE	0.849					AVE	0.843	ASI4	0.927	90.287	0.336	AVE	0.902				
APR	Indicador	Cargas	T	C-Q2	FLEX	Indicador	Cargas	T	C-Q2	CDR	Indicador	Cargas	T	C-Q2			
$\alpha$	0.963	APR1	0.966	156.274	0.317	$\alpha$	0.922	FLX1	0.812	24.129	0.135	$\alpha$	0.923	CDR1	0.943	106.365	0.133
$\rho_A$	0.963	APR2	0.976	221.094	0.344	$\rho_A$	0.929	FLX2	0.825	28.768	0.125	$\rho_A$	0.928	CDR2	0.934	90.315	0.125
CR	0.976	APR3	0.952	129.152	0.352	CR	0.937	FLX3	0.789	26.586	0.155	CR	0.951	CDR3	0.915	54.012	0.102
AVE	0.931					AVE	0.680	FLX4	0.895	59.755	0.238	AVE	0.866				
INT	Indicador	Cargas	T	C-Q2		Indicador	Cargas	T	C-Q2	EFC	Indicador	Cargas	T	C-Q2			
$\alpha$	0.929	INT1	0.865	41.754	0.246		FLX5	0.871	46.560	0.242	$\alpha$	0.910	EFC1	0.907	73.982	0.269	
$\rho_A$	0.930	INT2	0.917	69.324	0.228		FLX6	0.786	25.166	0.209	$\rho_A$	0.910	EFC2	0.943	122.715	0.257	
CR	0.950	INT3	0.929	95.361	0.253		FLX7	0.788	27.035	0.190	CR	0.944	EFC3	0.912	70.853	0.284	
AVE	0.825	INT4	0.921	83.775	0.276						AVE	0.848					
DIV	Indicador	Cargas	T	C-Q2	CRC	Indicador	Cargas	T	C-Q2	CC	Indicador	Cargas	T	C-Q2			
$\alpha$	0.856	DIV1	0.881	49.874	0.299	$\alpha$	0.921	CRC1	0.908	57.364	0.278	$\alpha$	0.911	CC1	0.861	41.403	0.298
$\rho_A$	0.862	DIV2	0.922	66.879	0.280	$\rho_A$	0.921	CRC2	0.893	53.969	0.298	$\rho_A$	0.916	CC2	0.923	74.486	0.276
CR	0.912	DIV3	0.839	25.203	0.206	CR	0.944	CRC3	0.896	46.499	0.328	CR	0.938	CC3	0.895	58.992	0.242
AVE	0.777					AVE	0.808	CRC4	0.898	45.148	0.316	AVE	0.790	CC4	0.874	49.197	0.250
CD	Indicador	Cargas	T	C-Q2	RS	Indicador	Cargas	T	C-Q2								
$\alpha$	0.93	DC1	0.801	37.209	0.298	$\alpha$	0.929	SP1	0.863	49.451	0.341						
$\rho_A$	0.931	DC2	0.837	40.538	0.276	$\rho_A$	0.930	SP2	0.846	39.858	0.321						
CR	0.943	DC3	0.827	35.801	0.242	CR	0.943	SP3	0.824	40.499	0.303						
AVE	0.704	DC4	0.875	52.768	0.250	AVE	0.701	SP4	0.828	41.712	0.381						
		DC5	0.855	55.354				SP5	0.866	53.135	0.382						
		DC6	0.842	53.552				SP6	0.836	44.143	0.379						
		DC7	0.835	50.521				SP7	0.797	30.102	0.361						

Notas: ADQ: Adquisición de información; ASI: Asimilación de información; TRA: Transformación de la información; APR: Aprovechamiento de la información; FLEX: Flexibilidad cadena suministro; CDR: Capacidad de reservas cadena suministro; INT: Integración de los canales; EFC: Eficiencia de los canales; DIV: Diversificación de la cadena; CRC: Criticalidad de la cadena de suministro; CC: Control de crisis en la cadena; CD: Cultura Digital; RS: Rendimiento Sostenible;  $\alpha$ : Alfa de Chronbach.  $\rho_A$ : rho de Dijkstra-Henseler. CR: fiabilidad compuesta Jöreskog. AVE: varianza media extraída. C-Q<sup>2</sup>: blindfolding basado cross-validated Communalities; t estadístico basado en 10,000 submuestras procedimiento bootstrapping

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.4. Constructos de Primer Orden. Validez Discriminante. Criterios Fornell & Larcker y *Ratio HTMT*

	CD	TRA	ADQ	APR	ASI	FLEX	CDR	INT	DIV	CRC	CC	EFC	RS
CD	<b>0.839</b>	0.701	0.670	0.642	0.693	0.495	0.344	0.495	0.473	0.572	0.548	0.534	0.692
TRA	0.658	<b>0.950</b>	0.714	0.580	0.874	0.510	0.346	0.523	0.612	0.603	0.563	0.531	0.600
ADQ	0.619	0.663	<b>0.921</b>	0.483	0.800	0.454	0.368	0.469	0.588	0.583	0.564	0.529	0.516
APR	0.607	0.553	0.452	<b>0.965</b>	0.566	0.380	0.310	0.494	0.419	0.483	0.399	0.473	0.473
ASI	0.649	0.823	0.739	0.537	<b>0.918</b>	0.507	0.356	0.503	0.600	0.541	0.548	0.533	0.592
FLEX	0.467	0.483	0.421	0.367	0.477	<b>0.825</b>	0.482	0.518	0.585	0.495	0.564	0.637	0.404
CDR	0.323	0.324	0.337	0.295	0.332	0.455	<b>0.931</b>	0.552	0.545	0.506	0.577	0.538	0.420
INT	0.462	0.490	0.433	0.468	0.471	0.488	0.511	<b>0.908</b>	0.468	0.487	0.526	0.558	0.399
DIV	0.424	0.553	0.519	0.382	0.541	0.530	0.484	0.422	<b>0.881</b>	0.624	0.667	0.726	0.537
CRC	0.532	0.564	0.534	0.455	0.503	0.466	0.467	0.451	0.553	<b>0.899</b>	0.738	0.504	0.538
CC	0.510	0.525	0.515	0.376	0.509	0.525	0.532	0.488	0.590	0.681	<b>0.889</b>	0.609	0.519
EFC	0.493	0.493	0.482	0.444	0.493	0.590	0.493	0.514	0.643	0.460	0.554	<b>0.921</b>	0.516
RS	0.647	0.563	0.578	0.448	0.553	0.384	0.391	0.373	0.481	0.499	0.485	0.474	<b>0.837</b>

Notas: ADQ: Adquisición de información; ASI: Asimilación de información; TRA: Transformación de la información; APR: Aprovechamiento de la información; FLEX: Flexibilidad cadena suministro; CDR: Capacidad de reservas cadena suministro; INT: Integración de los canales; EFC: Eficiencia de los canales; DIV: Diversificación de la cadena; CRC: Criticalidad de la cadena de suministro; CC: Control de crisis en la cadena; CD: Cultura Digital; RS: Rendimiento sostenible.

Fuente: Elaboración Propia

4.4.1.2 Constructos de Orden Superior (2º Orden) (HOC)

Las variables latentes de los constructos de primer orden (capacidad de absorción y resiliencia de la cadena de suministro) se introdujeron como indicadores en los constructos de segundo orden en forma de compuesto tipo A. Siguiendo el mismo razonamiento que en la sección anterior, verificamos que los constructos de segundo orden cumplían los requisitos vinculados a un buen modelo de medición (Tabla 4.5). En este sentido, el alfa de Chronbach, la rho de Dijkstra-Henseler, la fiabilidad compuesta de Jöreskog, la varianza promedio extraída (AVE), las comunalidades de validación cruzada blindfolding, y las cargas estaban por encima de los umbrales recomendados. También se verificó la validez discriminante mediante la relación HRTMT y el criterio de Fornell & Larcker (Tabla 4.6).

Tabla 4.5. Modelo de Medida. Constructos de Segundo Orden y de Primer Orden

Constructos de Segundo orden compuestos tipo A Capacidad absorbtiva AC y Resiliencia Cadena Sumistro ResSC									
CA	Indicador	Carga	t	RCS	Indicador	Carga	t		
$\alpha$	0.871	LVAD	0.845	43.872	$\alpha$	0.883	LVCAP	0.711	18.875
$\rho_A$	0.878	LVEXP	0.731	19.611	$\rho_A$	0.888	LVCC	0.823	37.653
CR	0.913	LVASS	0.918	89.992	CR	0.909	LVCRC	0.775	24.475
AVE	0.726	LVTRANS	0.901	66.673	AVE	0.588	LVDIV	0.796	33.243
							LVEFC	0.796	32.883
							LVFLEX	0.749	20.860
							LVINT	0.712	20.589
Constructos de primer orden compuestos tipo A Cultura Digital (CD) y Rendimiento Sostenible (RS)									
CD	Indicador	Carga	T	RS	Indicador	Carga	T		
$\alpha$	0.930	DC1	0.800	36.702	$\alpha$	0.929	SP1	0.862	47.586
$\rho_A$	0.931	DC2	0.837	39.994	$\rho_A$	0.930	SP2	0.844	39.870
CR	0.943	DC3	0.827	36.412	CR	0.943	SP3	0.824	40.129
AVE	0.704	DC4	0.875	52.898	AVE	0.701	SP4	0.828	40.862
		DC5	0.855	55.521			SP5	0.867	53.792
		DC6	0.843	54.822			SP6	0.837	44.794
		DC7	0.835	51.140			SP7	0.798	30.611
Notas: CA: Capacidad Absortiva; RCS: Resiliencia Cadena de Suministro; CD: Cultura Digital; RS: Rendimiento Sostenible; $\alpha$ : Alfa de Chronbach. $\rho_A$ : rho de Dijkstra-Henseler. CR: fiabilidad compuesta Jöreskog. AVE: varianza media extraída. t estadístico basado en 10,000 submuestras procedimiento bootstrapping									

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.6. Constructos de Segundo y Primer Orden. Validez Discriminante. Criterios Fornell & Larcker y *Ratio HTMT*

	CD	CA	ResCS	RS
CD Cultura Digital (LOC)	<b>0.839</b>	0.828	0.658	0.692
CA Capacidad Absortiva (HOC)	0.743	<b>0.852</b>	0.800	0.634
RCS Resiliencia Cadena Suministro (HOC)	0.604	0.709	<b>0.767</b>	0.634
RS Rendimiento Sostenible (LOC)	0.647	0.631	0.579	<b>0.837</b>

Notas: CA: Capacidad Absortiva; RCS: Resiliencia Cadena de Suministro; CD: Cultura Digital; RS: Rendimiento Sostenible;

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.2 Modelo estructural: Cultura Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia en la Cadena de Suministro y Rendimiento

La estimación del modelo estructural se muestra en la Tabla 4.7. Los resultados verificaron que la multicolinealidad no fue un problema en el modelo de investigación propuesto ya que los valores de inflación de la varianza (VIF) fueron inferiores a 5 (Hair *et al.* 2017). La evaluación del modelo estructural se hizo considerando el signo algebraico, la significación y magnitud de los coeficientes de los *paths*, así como el  $R^2$  ajustado (Chin, 2010). En este sentido, los *paths* fueron superiores a 0,2 con valores t superiores a 1,64, lo que evidencia relaciones relevantes. Además, el  $R^2$  ajustado osciló entre 0,485 y 0,551, evidenciando una importante capacidad predictiva.

Todas las hipótesis propuestas fueron verificadas por los resultados. El coeficiente del *path* entre la cultura digital y la capacidad de absorción fue positivo y significativo (0,743; valor T: 22,811). Por tanto, una cultura tanto en los empleados como en la dirección que promueva la digitalización a nivel organizativo potenciará la capacidad de absorción de la empresa. Este efecto positivo, pero en menor medida también se presentó en la relación entre la cultura digital y la resiliencia de la cadena de suministro. Asimismo, la cultura digital tiene un efecto muy significativo en el rendimiento sostenible de este tipo de empresa ya que el coeficiente ligado a esta relación alcanza un nivel importante 0.362 siendo muy significativo (T-valor: 5.587).

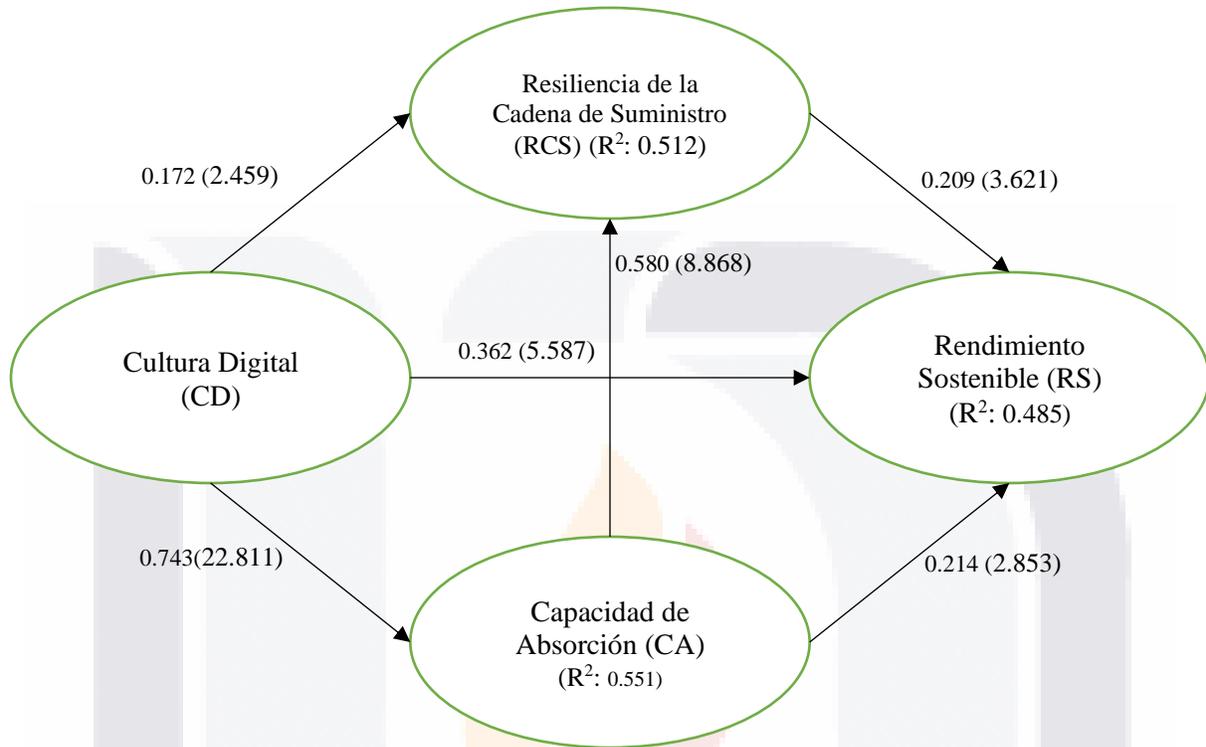
Los resultados también apoyan el efecto positivo y significativo que la capacidad de absorción de la empresa tiene sobre la resiliencia de la cadena de suministro (Coeficiente 0.580, T-valor: 8.868). En consecuencia, las empresas que realizan un esfuerzo en mejorar su capacidad absorptiva están provocando un efecto positivo en la resiliencia de su cadena de suministro. Finalmente, tanto la capacidad absorptiva (Coeficiente 0.214, T-valor: 2.853) como la resiliencia de la cadena de suministro (Coeficiente 0.209, T-valor: 3.621) afectan positivamente al rendimiento sostenible.

Tabla 4.7. Modelo Estructural. Cultura Digital, Capacidad de absorción, Resiliencia de la Cadena de Suministro y Rendimiento Sostenible

Paths	Coeficientes	T valor	95% intervalo confianza		f <sup>2</sup>	FIV	Verificada
CD → CA	0.743	22.811	0.688	0.795	1.235	1.000	Yes
CD → RCS	0.172	2.459	0.057	0.288	0.027	2.235	Yes
CD → RS	0.362	5.587	0.255	0.466	0.112	2.296	Yes
CA → RCS	0.580	8.868	0.472	0.686	0.311	2.235	Yes
CA → RS	0.214	2.853	0.089	0.335	0.031	2.930	Yes
RCS → SP	0.209	3.621	0.117	0.307	0.042	2.064	Yes
Efectos Indirectos	Coeficientes	T valor	95% intervalo confianza		Endógenas variables	Ajustada R <sup>2</sup>	Q <sup>2</sup>
CD_CA_RCS	0.431	8.389	0.350	0.520	AC	0.551	0.395
CD_RCS_RS	0.036	1.907	0.009	0.071	RSC	0.512	0.296
CD_CA_RS	0.159	2.803	0.067	0.252	RS	0.485	0.339
CD_CA_RCS_RS	0.090	3.302	0.050	0.140			
Notas: CA: Capacidad Absortiva; RCS: Resiliencia Cadena de Suministro; CD: Cultura Digital; RS: Rendimiento Sostenible; f <sup>2</sup> : efecto tamaño; FIV: Factor de inflación de la varianza. R <sup>2</sup> Adj: Coeficiente de determinación ajustado. T-valor basado en 10,000 submuestras procedimiento bootstrapping. Se muestran las Betas estandarizadas.							

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.2 Resultados del Modelo: Cultura Organizacional Digital, Capacidad de Absorción, Resiliencia de la Cadena de Suministro y Rendimiento Sostenible



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5 Conclusión

La capacidad de absorción de las empresas les permite aprovechar la información, tanto interna como externa de manera eficiente y eficaz, es decir, en el mundo globalizado de estos tiempos esta capacidad se vuelve clave para el éxito de las compañías en el mercado. Sin embargo, la capacidad de absorción por sí misma no es capaz de llevar a las compañías a los niveles de competitividad necesarios en un segmento tan competido como la industria mexicana. Es necesario que la cultura organizacional de la empresa, en específico la estrategia digital implementada por los directivos y gestores sea pensada para aprovechar no solo esta información sino las nuevas tecnologías que apoyan al recurso humano para realizar sus tareas. Estas dos capacidades dinámicas (capacidad de absorción y cultura organizacional digital), logran que las compañías sean capaces de desarrollar una resiliencia empresarial, en específico ayudan como uno de los principales pilares para la resiliencia en la cadena de suministro.

Dado que, los participantes en la cadena de suministro se beneficiarán en su trabajo si tienen una comprensión sólida de los procesos involucrados, así como de la información adecuada en tiempo real, lo que puede tener un impacto potencialmente positivo (por ejemplo, costos más bajos) a medida que aumenta la resiliencia del suministro en la cadena de suministro. De manera que las compañías logren alcanzar sus objetivos de rendimiento sostenible.

En este capítulo se aportan datos empíricos de la relación existente entre la capacidad de absorción y la cultura organizacional digital en la resiliencia de la cadena de suministro y el rendimiento sostenible de las empresas de la industria de México. Por lo tanto, se concluye que las compañías que deseen alcanzar con mayor facilidad y rapidez estos objetivos de sostenibilidad deben ser capaces de obtener información tanto de su ambiente interno como del externo y utilizarla de la manera más adecuada. Por ello los trabajadores deben estar en constante aceptación de las nuevas tecnologías que permiten obtener esta información y poseer la capacidad de análisis necesaria para desechar la información que no es importante. De este modo podrán responder a los cambios en el mercado, ya sea por eventos disruptivos o reaccionar a los problemas de otros participantes en la cadena de suministro (proveedores, distribuidores, etc.). Teniendo esto en cuenta el poder alcanzar un rendimiento sostenible al corto y largo plazo será factible.

# **Capítulo 5**

## **Discusión general y Conclusiones**



## 5.1 Conclusiones

Como se estableció en el **Capítulo 1** de este documento de tesis doctoral, el objetivo es analizar la *cadena de suministro* en 2 de sus categorías más importantes en la actualidad, como son: 1) sostenibilidad en cuanto a nivel y gestión; y 2) su resiliencia. A cada una de estas categorías se dedica un capítulo y un análisis independiente de su relación con otras áreas de estudio críticas en las actividades empresariales. Estos resultados aportan un fondo a los análisis y la obtención de objetivos empresariales como son el desempeño financiero y sostenible. Se utilizaron para su análisis 2 bases de datos. Cada uno de estos análisis se aborda en un capítulo del 2 al 4 y se muestran sus resultados estadísticos.

Estas relaciones fueron seleccionadas porque la literatura actual muestra resultados mixtos, por eso diferentes autores como: Zhu & Sarkis, 2004; Ormazabal *et al.* 2018; Nath *et al.*, 2020; Vieira & Radonjic, 2020; Matos *et al.*, 2020; Dumani *et al.*, 2015; Martínez-Caro *et al.*, 2020; Gülçin & Fethullah, 2018, sugirieron la falta de evidencia empírica sobre estos temas. Las relaciones exploradas son: 1) Economía Circular y Desempeño Financiero; 2) Estrategia de Negocios Verde, Eco Innovación, Rendimiento Sostenible y Financiero; 3) Cultura digital Organizacional, Capacidad de Absorción, Rendimiento Sostenible. Estas 3 relaciones se analizaron considerando como núcleo de la investigación la cadena de suministro sostenible, su gestión y su resiliencia. En cada uno de los capítulos de esta tesis se desarrollan estas relaciones y el efecto que ejerce la cadena de suministro en ellas.

Se escogió el contexto de la industria mexicana por ser una de las principales fuentes del producto interior bruto (PIB) del país. En México, durante enero de 2022, el nivel de actividad económica aumentó en un 0.4% con respecto al cierre de 2021 en comparación con el mes anterior. Este aumento fue impulsado principalmente por la buena vitalidad industrial del país. Los Indicadores Globales de la Actividad Económica (IGAE) reportan crecimiento del INEGI por tres meses consecutivos en el año 2022. Según los datos, aunque se ha avanzado poco, la economía mexicana sigue mostrando una tendencia positiva de recuperación a finales de 2021 y principios de 2022, con la industria como uno de los principales motores. Este contexto de análisis es de interés en esta tesis dada la gran contribución de esta actividad no solamente al desarrollo económico sino especialmente por la relevancia de su impacto medioambiental.

En el **Capítulo 2** se analizó la gestión sostenible de la cadena de suministro como variable mediadora en la relación que ejerce la aplicación de actividades de economía circular en el rendimiento financiero. Para ello, se utilizó una base de datos de 460 empresas de la industria automovilística de México (AMIA, 2022). Los resultados del modelo estructural estimado apoyaron el hecho de que las actividades de economía circular impactan de una forma relevante y significativa en el rendimiento financiero de la compañía, estando este efecto mediado por una gestión sostenible de la cadena de suministro. Por lo que se identificó que la gestión sostenible de la cadena de suministro es un instrumento vehicular de la relación entre economía circular y el tipo de rendimiento analizado.

Este resultado muestra claramente la importancia de la gestión sostenible de la cadena de suministro cuando las empresas manufactureras de la industria automotriz implementan actividades de economía circular. Por tanto, se puede concluir que la gestión sostenible de la cadena de suministro juega un papel fundamental, ya que en muchos casos actúa como transmisor de los compromisos medioambientales y de desarrollo sostenible de la industria de la automoción a través del desarrollo de actividades de economía circular (Yu *et al.*, 2018; Govindan & Hasanagic, 2018).

En el **Capítulo 3** se analizó la cadena de suministro sostenible como variable mediadora en la relación que ejerce la aplicación de estrategias verdes y de eco-innovación en los rendimientos financiero y sostenible. El objetivo fue evaluar si la implantación de estas 2 actividades aumenta realmente los desempeños de la compañía y si la cadena de suministro sostenible crea una sinergia que impulsa todavía más el beneficio de estas prácticas sobre los desempeños. Para analizar esto se utilizó la misma base de datos del capítulo 2. Varios autores han remarcado la necesidad de investigar estas relaciones y aportar evidencia empírica de su efecto (Mena & Schoenherr, 2020; Carrillo-Hermosilla *et al.*, 2009).

Los resultados muestran que el desempeño sustentable de las empresas manufactureras mexicanas está influenciado por la implementación de estrategias verdes, eco-innovaciones y cadenas de suministro sostenibles. Estos impactos no solo son directos y positivos, sino que también

identifican impactos indirectos significativos que aprovechan los impactos positivos de las estrategias verdes y las innovaciones ecológicas. Así, las buenas prácticas implementadas a través de estrategias verdes y eco-innovaciones mejoraron la sostenibilidad de las empresas analizadas, pero estos efectos también fueron mediados por la sostenibilidad de la cadena de suministro. En cuanto al rendimiento financiero, el estudio arroja un efecto positivo y significativo de la estrategia verde y la eco-innovación, pero no así para la cadena de suministro sostenible. En este último caso, el efecto de la cadena de suministro sobre el rendimiento financiero es indirecto a través del rendimiento sostenible. De forma que las cadenas de suministro sostenibles sí ejercen un efecto significativo, pero éste está ligado al efecto medioambiental que las mismas provocan, matizando el resultado del segundo capítulo.

El **Capítulo 4** analiza el impacto de la cultura organizacional digital en la capacidad de absorción, la resiliencia de la cadena de suministro y el desempeño sustentable de las empresas manufactureras mexicanas, así como el impacto de la capacidad de absorción y la resiliencia de la cadena de suministro en el desempeño sustentable. Con base en los objetivos de investigación de este capítulo, se realiza un estudio empírico de 304 empresas de la industria manufacturera (automotriz, textil, química y aviación) y se estima un modelo de investigación mediante la técnica PLS.

Los resultados muestran evidencia que respalda el impacto positivo de la cultura organizacional digital en la capacidad de absorción, la resiliencia de la cadena de suministro y el desempeño sostenible. Asimismo, la capacidad de absorción tiene un impacto positivo en la resiliencia de las cadenas de suministro y el desempeño sustentable de las empresas de estas industrias en México. Además, un análisis de los efectos indirectos muestra que la cultura organizacional digital tiene un impacto significativo en el desempeño al promover buenas prácticas que aprovechan la cultura de cada empresa para mejorar la capacidad de absorción y resiliencia de la cadena de suministro. Es decir, al identificar la información necesaria, asimilarla de una manera eficaz y eficiente, transformarla para que la organización se capaz de explotarla, podemos realizar actividades y planear una flexibilidad, criticalidad y un nivel de inventario óptimo de la cadena de suministro que impacte directamente en el rendimiento sostenible.

## 5.2 Discusión

Las implicaciones de estos resultados son relevantes para los directivos y la administración pública. Esto es así dado la importancia de lograr un buen desempeño financiero (Kharub & Sharma, 2016), especialmente en la industria automotriz, ya que les permite no solo agilizar las operaciones de producción, sino también mejorar la calidad del producto y el servicio (Ul-Hameed *et al.*, 2019). Además, identificar las variables relevantes que impulsan este resultado puede ayudar a facilitar las estrategias destinadas a maximizarlo.

En primer lugar, el impacto positivo de las políticas de economía circular y la gestión sostenible de las cadenas de suministro en el desempeño requiere que las estrategias comerciales estén alineadas con políticas sostenibles que se justifiquen no solo por su impacto ambiental sino también por los resultados comerciales favorables para la industria. Lo mismo ocurre con la industria manufacturera y en especial la automotriz. Parte del impacto positivo de la economía circular se entrega a través de la gestión sostenible de la cadena de suministro, lo que sugiere que la economía circular debe ir más allá de los límites del propio negocio, obligando, premiando y controlando siempre a los proveedores para que se mantengan en línea con el compromiso de la compañía con el *Triple Bottom Line*. En este sentido, los gerentes de las empresas de la industria automotriz deben fomentar la adopción de tecnologías que mejoren la sostenibilidad de la cadena de suministro (Kamble *et al.*, 2020), ya que esto puede conducir a un mayor desempeño financiero en la organización.

Un ejemplo de estos resultados es el caso de Toyota, donde la dirección de la empresa apoya mejorar la sostenibilidad de la cadena de suministro de las empresas que integran su cadena de suministro, lo que les permite no solo ser más innovadores en sus actividades, es decir, complementar la oferta cadena, sino también para lograr mejores resultados operativos, incluido un mejor desempeño financiero. En este sentido, cada vez más empresas reconocen la necesidad de implementar prácticas de economía circular en todas sus actividades comerciales, ya que esto les puede permitir mejorar significativamente los resultados comerciales.

Sin embargo, como en muchos otros países, la adopción de la economía circular no es una práctica

constante en todas las empresas que conforman la cadena de suministro de la industria automotriz mexicana, ya que muchas veces los gerentes desconocen el impacto positivo que estas actividades tienen en sus organizaciones, sumado al hecho de que los incentivos proporcionados por el gobierno son escasos y en ciertas regiones inexistentes (Calzolari *et al.*, 2021). Los resultados obtenidos en esta relación muestran claramente que las prácticas de economía circular tienen un impacto positivo y sustancial en el desempeño general de la organización. De esta forma la gestión sostenible de la cadena de suministro, mejora a su vez significativamente el nivel de desempeño financiero del negocio cuando actúa como variable intermediaria entre las prácticas de economía circular y el desempeño financiero.

Desde una perspectiva de política pública, el hecho de que exista un efecto multiplicador es relevante porque los compromisos ambientales de una empresa se traspasan exponencialmente a otras empresas con las que trabaja. Mejorar la sostenibilidad de la cadena de suministro no solo puede mejorar significativamente el nivel de desempeño financiero de las empresas de la industria automotriz, sino también facilitar las actividades ambientales de otras organizaciones (Khan & Wisner, 2019; Mokhtar *et al.*, 2019b). Estos resultados abogan por el diseño de políticas públicas consistentes con la identificación de empresas líderes que promuevan los efectos multiplicadores de sus acciones ambientales a través de políticas de economía circular. Esta identificación permitirá dirigir los incentivos públicos a aquellos agentes que puedan tener un mayor impacto en la sociedad, sin olvidar que éstos obtienen los beneficios económicos, aumentando así el incentivo para adoptar políticas de economía circular que involucren a toda la cadena de suministro.

Lo anterior confirma que las prácticas de reducción, reutilización y reciclaje que integran una economía circular, promueven la sostenibilidad de la cadena de suministro y mejoran el crecimiento financiero de las empresas de la industria automotriz. Además, la inclusión de materiales remanufacturados o reciclados en vehículos nuevos puede aliviar la fuerte presión social que las empresas deben soportar para mejorar el medio ambiente y la sostenibilidad (Castro *et al.*, 2020). Por lo tanto, Dubey *et al.* (2019) sugirieron que la gestión sostenible de la cadena de suministro como variable intermediaria no solo está en línea con los compromisos ambientales corporativos, reduciendo la presión social sobre las empresas, sino también logrando más y mejores resultados económicos y financieros.

En segundo lugar, el desempeño financiero está influenciado por la estrategia verde, la innovación ecológica y el desempeño sostenible. Como resultado, las empresas automotrices mexicanas que toman tales medidas en interés del medio ambiente han obtenido mejores rendimientos financieros. Aunque no se ha demostrado un impacto directo significativo de las cadenas de suministro sostenibles en el rendimiento financiero, las cadenas de suministro tienen efectos indirectos en el rendimiento financiero a través de su impacto en el rendimiento sostenible. Por lo tanto, las cadenas de suministro sostenibles juegan un papel importante ya que actúan como transmisores del compromiso empresarial con el medioambiente a través de la adopción e implementación de estrategias verdes y actividades de eco-innovación, que tienen un impacto positivo en el desempeño, la sostenibilidad y los aspectos financieros de la organización (Thun & Müller, 2010; Liu *et al.*, 2016).

Cerón-Palma *et al.* (2013) y Giner *et al.* (2019), han obtenido resultados similares a los aportados en esta tesis respecto a la relación de las estrategias verdes y la eco-innovación con los rendimientos (sostenible y financiero). Estos autores, concluyeron que las estrategias verdes produjeron mayores niveles de sustentabilidad entre las empresas manufactureras en México. Por lo tanto, las autoridades deben apoyar más estrategias comerciales destinadas a mejorar el medioambiente y la sostenibilidad de la región de la empresa, mediante la producción de productos ecológicos, así como la generación de mayores niveles de sostenibilidad y rendimiento financiero.

Desde un punto de vista práctico, estos resultados tienen implicaciones útiles para la gestión empresarial. Así, el impacto positivo de las estrategias verdes y las eco-innovaciones en la sustentabilidad y el desempeño financiero brinda sólidos argumentos que deben motivar a las empresas de la industria automotriz mexicana a enfocarse en valores, estándares y acciones para reducir el impacto ambiental de sus actividades. Para ello, deben invertir cada vez más en la adopción e implementación de estrategias verdes que mejoren significativamente la sustentabilidad de sus comunidades, no solo adhiriéndose a los compromisos de México establecidos en el Acuerdo de París y la OCDE, sino que también pueden mejorar sus niveles de desempeño financiero, como lo sugieren Banacloche *et al.* (2020).

A pesar de la complejidad de la cadena de suministro, los gerentes de la industria automotriz mexicana han impulsado una mayor sostenibilidad y, por lo tanto, un desempeño financiero basado en sus relaciones con los proveedores. Esta evidencia sugiere que los gerentes pueden mejorar el desempeño de la empresa a través de una estrategia holística que incluya toda la cadena de suministro. La implementación de estrategias verdes y actividades de eco-innovación permitirá a las empresas desarrollar cadenas de suministro más sostenibles, ya que el uso de materiales reciclados y energías renovables en la fabricación de vehículos y sus sistemas reducirá las emisiones de gases y los costos de logística, mejorando así la sostenibilidad y la financiación.

Esto tendrá un impacto positivo en las empresas y en la sociedad en su conjunto, ya que se multiplica el impacto ambiental de todas las empresas involucradas en la cadena de suministro. El hallazgo es particularmente importante debido a la alta proporción de combustibles fósiles utilizados en la producción de vehículos en México, y si bien México tiene una de las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita más bajas entre los países de la OCDE, es el duodécimo país en emisiones de CO<sub>2</sub> en el ranking global (Guevera *et al.* 2018). Además, la industria automotriz representa cerca del 31% de la contaminación total del país (suelo, aire y agua), lo que no solo contribuye al calentamiento global del planeta, sino que agudiza las enfermedades de la población (SEMARNAT, 2020).

Los gerentes deben tener el conocimiento y la capacidad para aplicar estrategias verdes apropiadas que beneficien los objetivos de corto, mediano y largo plazo de su empresa, así como la capacidad de tomar decisiones adecuadas para abordar los problemas que puedan surgir durante la implementación de estas estrategias. Una de las estrategias verdes que se debe impulsar es el uso de energías renovables en la elaboración de productos ecológicos, ya que las empresas de la industria automotriz mexicana utilizan alrededor del 90% de fuentes de energía no renovables, las cuales generan mayor contaminación. Las emisiones a la atmósfera han elevado la temperatura del país en 2°C (IEA, 2017), incumpliendo así el Acuerdo de París para incrementar el uso de energías renovables (Nieto *et al.*, 2018).

Otra estrategia verde que los empresarios de la industria automotriz mexicana deben adoptar e implementar es la sostenibilidad de la cadena de suministro, ya que la cadena de suministro global

generó alrededor de 680 millones de toneladas de residuos sólidos en 2015, que se espera aumenten a 22 millones de toneladas en 2015. Los próximos 10 años (Banco Mundial, 2016). México, por ejemplo, produjo 145 millones de toneladas en 2015 y se espera que se duplique con creces en los próximos 10 años (SEMARNAT, 2016). Sin embargo, si los gerentes implementan estrategias verdes que aumenten la sostenibilidad de sus cadenas de suministro, pueden reducir la generación de residuos en más de un 30 % y mejorar la sostenibilidad y el desempeño financiero de sus organizaciones (Gómez-Maturano, 2020).

Para lograr estos resultados, los gerentes de las empresas de la industria automotriz mexicana deben alinear los objetivos de la cadena de suministro con los objetivos de sostenibilidad y modificar sustancialmente los procesos y actividades que generan niveles más altos de residuos sólidos y niveles más altos de desechos, como dióxido de carbono entre otros. Para lo cual es recomendable evaluar los riesgos resultantes mediante la identificación de procesos y actividades de la cadena de suministro que se puedan mejorar, como el desarrollo de la sostenibilidad y las eco innovaciones, que no solo podrían conducir a una mayor participación de oportunidades para el mercado global, sino también una mejora sostenida y sustancial en los niveles de desempeño financiero.

Por último, como señalan Martínez-Caro *et al.* (2020), las empresas que mantienen una cultura orientada hacia la implementación, el uso efectivo, la adopción y la adaptación de la tecnología logran mejorar el desempeño. Por su parte, Mohaghegh *et al* (2021) argumentan que, si las empresas no se enfocan en aplicar una estrategia digital adecuada y adaptarla continuamente a los cambios comerciales y del mercado, experimentarán dificultades para lograr los objetivos de desarrollo sostenible con el tiempo.

En este contexto, la cultura organizacional digital también juega un papel relevante como requisito previo para la capacidad de absorción y resiliencia de la cadena de suministro. Estos puntos son clave porque la literatura previa (Zahra & George, 2002; Limaj *et al.*, 20016) ha identificado la capacidad de absorción como una capacidad dinámica que permite a una empresa desarrollar y mantener una posición competitiva en el mercado. Por lo tanto, el impacto positivo de la cultura organizacional digital en la capacidad de absorción sugiere que las empresas que se enfocan en

esta cultura mejoran las capacidades de gestión de la información tanto interna como externamente.

Asimismo, Becchetti *et al.*, (2008), señalan que la implicación de la dirección, así como la formación y adaptación de los trabajadores facilita el uso eficaz de la información para la toma de decisiones. La receptividad de los trabajadores al uso de las tecnologías digitales tiene un impacto positivo en el acceso a la información, ya que estas tecnologías permiten un acceso en tiempo real, continuo y estable. En esta época, las nuevas tecnologías permiten una mayor absorción y transferencia de conocimientos. Esto sugiere que no se requiere una amplia capacitación de los trabajadores, ya que pueden utilizar la información de manera óptima a través de las últimas tecnologías digitales (Dayan *et al.*, 2019; Quinton *et al.*, 2018).

El valor de la capacidad de absorción y la cultura organizacional digital va un paso más allá, ya que estos factores muestran una clara influencia positiva en la resiliencia de la cadena de suministro. Estos resultados contribuyen a la literatura existente porque, como señala van Hoek (2020), la resiliencia en todas las empresariales es un constructo muy importante en la investigación a la luz de la pandemia causada por el virus SARSCOV-2. Dada la complejidad, el riesgo y la naturaleza global de estas cadenas, la resiliencia de la cadena de suministro es fundamental (van Hoek, 2020). No solo la pandemia crea una necesidad apremiante de que las compañías posean una resiliencia en todas sus áreas y específicamente de la cadena de suministro, cualquier evento disruptivo de escala mundial puede afectar a una compañía, aunque ésta esté al otro lado del mundo. Por ejemplo, empresas como Huyghe, de la región de Flandes (Bélgica), se están quedando sin botellas que obtienen de Rusia, debido al conflicto en el que se encuentra este país, ahora mismo tienen que depender de las reservas limitadas para satisfacer la demanda de su producto.

Más específicamente, por las capacidades específicas de resiliencia en la cadena de suministro, la cultura organizacional respalda la flexibilidad a través de un impacto positivo en la aceptación de la tecnología. Teniendo en cuenta que Chowdhury & Quaddus (2017) señalan que, para establecer suficiente flexibilidad, los pedidos de proveedores y los programas de producción deben desarrollarse en cantidades variables y monitorearse mediante tecnología digital, que permita un

control exacto y en tiempo real, así como una ubicación en todo momento de los transportes. Asimismo, la cultura organizacional digital apoya la capacidad de reserva al capacitar a los trabajadores, aumentando su capacidad para seguir de manera efectiva estrategias alternativas de capacidad (utilizando diferentes tipos de tecnología) y respaldo energético corporativo.

Considerando las competencias clave que se encuentran más comúnmente en la literatura sobre resiliencia de la cadena de suministro, la cultura organizacional digital facilita la integración de canales al permitir que los empleados permanezcan conectados a través de diferentes eslabones en la cadena de suministro en todo momento. La capacidad de absorción de una empresa también impulsa la resiliencia de la cadena de suministro porque, como señalaron Gölgeci & Kuivalainen (2020), es una capacidad transfronteriza extendida para adquirir, asimilar y transformar información externa involucrada en la relación de una empresa con otras, utilizada para hacer frente a eventos disruptivos y enfatiza el proceso de aprendizaje dentro de la empresa, obtenido de la experiencia pasada y del comportamiento de todos los eslabones de la cadena.

De esta forma, la capacidad de absorción de una empresa se ve afectada por otras empresas, ya que estas colaboraciones empresariales son una de las mayores fuentes de información externa. Al hacer un mejor uso de la información de esta manera, las empresas pueden mejorar significativamente la integración de canales, la diversificación de cadenas y el control de crisis, ya que éstos son componentes importantes para ganar resiliencia en la cadena de suministro. Cuando se trata de un rendimiento sostenible, la capacidad de absorción empresarial juega un papel muy importante como contexto. Kale *et al.* (2019) señaló que las variables ambientales, las preferencias cambiantes de los clientes, la competencia intensa y los mercados cada vez más informados hacen que la adquisición, asimilación, transformación y utilización de la información sean importantes para el desempeño sostenible de una empresa, aporta beneficios positivos a la forma en que las empresas logran sus objetivos ambientales, sociales y económicos.

Asimismo, la mejora de la calidad del servicio permite identificar la información que necesita el negocio, para integrarla con la información actual y utilizarla en beneficio de la empresa y sus objetivos de sostenibilidad al promover la innovación en todas las áreas del negocio (Producción, Gestión, Logística...etc). Y utilizar la mejor manera de comunicar su desempeño sostenible a los

consumidores potenciales, accionistas y los mismos empleados para continuar con sus operaciones esto también puede ser mejorado mediante la capacidad de absorción (eficacia y eficiencia), ya que la comunicación dentro de la empresa es una forma de unificar la fuerza laboral.

La sostenibilidad y la resiliencia como disciplinas de investigación han recibido atención en la literatura de la cadena de suministro debido a la evolución de paradigmas como la economía circular, la sostenibilidad ambiental, la responsabilidad social y la reducción de la huella de carbono (Hussain & Malik, 2020; Bier *et al.*, 2020). Además, para hacer frente a la competencia mundial, en estos tiempos de incertidumbre, las cadenas de suministro modernas han ampliado sus niveles de participación de la empresa focal a sus proveedores. Como revelan Bebbington & Unerman (2018) y Bastas & Liyanage (2019), la cadena de suministro es uno de los principales ejes de sostenibilidad de una empresa.

De esta manera, la elasticidad en la cadena de suministro facilita la capacidad de abastecer pedidos de cantidades variables, poder producir múltiples productos de acuerdo con los clientes, trabajadores con una amplia gama de habilidades suficientes, utilizar diferentes tecnologías, compartir información como una colaboración empresarial; comunicación con socios; respuesta rápida y adecuada a emergencias; alternativas de proveedores; alternativas de transporte. Todo esto se puede hacer para respetar y alcanzar las metas de desempeño económico al reducir el impacto de eventos disruptivos, el desempeño social al mejorar la calidad y el bienestar de los empleados y evitar el caos que puede resultar de un ambiente de trabajo constantemente estresado. Así como lograr un desempeño ambiental al lograr la continuidad del suministro y la producción evitando el uso de medios de transporte o proveedores que no sean amigables con el medioambiente.

Las estrategias digitales aplicadas por los directivos de las empresas y la aceptación de los empleados facilitan la adquisición, asimilación, transformación y uso de la información y el conocimiento, tanto interna como externamente. Una vez más, estas capacidades empresariales son precursores positivos de la flexibilidad, la capacidad de reserva, la integración de canales y la diversificación de la cadena de suministro para lograr su resiliencia, así como el desempeño de la empresa en las mejoras ambientales, económicas y sociales, la cultura organizacional digital y la

capacidad de absorción son requisitos previos, que a su vez afectan el desempeño sostenible de las empresas manufactureras mexicanas.

### **5.3 Limitaciones**

Una de las limitaciones de este documento es que el estudio se realizó en un país en desarrollo y debe adaptarse a diferentes economías y diferentes culturas para que haya más información empírica sobre cómo estas capacidades dinámicas pueden contribuir a la industria. Una segunda limitación es que el estudio se centró en la fabricación, pero la sostenibilidad y las capacidades analizadas en este trabajo no son exclusivas de esta industria, algunos autores ya han investigado en diferentes campos como la industria petrolera (Chand & Tarei, 2021), la hostelería (Espino-Rodríguez & Taha, 2022).

En tercer lugar, los constructos analizados se miden a partir de los datos recogidos vía cuestionario. A pesar de que las escalas usadas están ampliamente contrastadas por la literatura previa y que se estableció un protocolo para evitar los posibles sesgos derivados de esta metodología, en futuros estudios, sería conveniente integrar datos objetivos de empresas manufactureras (por ejemplo, % de reducción de tiempo durante la producción; % de reducción de costo de producción, estados financieros, número de proyectos sustentables con financiamiento) para verificar los resultados obtenidos. En cuarto lugar, nuestras variables utilizan todos los elementos de forma global, pero pueden ser más específicos. Por ejemplo, al analizar la eco-innovación, es posible hablar de ecoeficacia y ecoeficiencia por separado, que forman parte de la innovación ecológica. Al analizar la resiliencia de la cadena de suministro se podrían considerar otras dimensiones de la misma como la solidez financiera, la complejidad de la cadena, y la recuperación de la cadena.

### **5.4 Futuras líneas de investigación**

De esta tesis, en específico de cada relación analizada en los capítulos y de las propias limitaciones apuntadas en el apartado anterior se desprenden diferentes líneas de investigación futuras:

1. Considerar la eco-innovación desde su ecoeficacia y su ecoeficiencia. Esto es interesante

puesto que, la ecoeficiencia se utiliza para reducir el impacto ambiental en el ciclo de vida de un producto y también en la relación del ser humano con la manufacturación o industrialización de este. A su vez la ecoeficacia solo se preocupa de partes separadas de los productos y no engloba los extras (empaque, embalaje, etc). De este modo, para que las empresas desarrollen actividades de eco-innovación es pertinente que lo vean como un proceso global. Asimismo, desde la perspectiva de la teoría de las Partes Interesadas, en la economía moderna, las empresas obtendrán un mejor rendimiento si tienen en cuenta los objetivos de todas las partes interesadas (clientes, proveedores, sociedad) y no solo los intereses de los accionistas (Chiappetta *et al.*, 2020). Estas partes según Chiappetta *et al.*, (2020) tiene objetivos diferentes y no todas las capacidades responden a ellos, por esto estudiar la forma en que estos objetivos se alinean para la introducción de nuevas actividades como la Eco-innovación es una línea de investigación de interés para un amplio número de *stakeholders*.

2. Avanzar en el análisis de la resiliencia de la cadena de suministro, considerando otras dimensiones como la eficiencia de los canales que se utilizan, la fuerza financiera con la que cuenta la compañía para hacer frente a los eventos disruptivos, la complejidad y extensión de la cadena utilizada y la recuperación de actividades con la que la compañía cuenta.
3. Análisis del efecto mediador de la resiliencia de la cadena de suministro desde la perspectiva de la *teoría empresarial*. Teece, (2016) propone que la mayoría de las capacidades dinámicas de las compañías se pueden usar para medir su adaptabilidad a los constantes cambios externos sin necesidad de cambios internos de los procesos establecidos. Dentro de esta premisa se pueden analizar la eco-innovación y la economía circular, para conocer si se pueden aplicar estas actividades sin necesidad de cambios extensos incorporando la contribución de la resiliencia de la cadena de suministro. Esto es relevante dado el cambio de paradigma tecnológico con la incorporación de la Industria 4.0 y resto de tecnologías digitales, por ejemplo, el internet of Things (IoT), el cual permite que la información fluya en tiempo real. Asimismo, es interesante considerar el Big Data, que actúa como precursor de la capacidad de absorción al ser ésta una nueva forma de análisis de información recabada por las compañías.
4. Estudio de cómo factores identificados por la *teoría Institucional* tales como las presiones

coercitivas, normativas y miméticas (Chopra *et al*, 2021) afectan a las características de la industria, sus estructuras y formas de trabajo-colaborativo en la cadena de suministro. Dado que México posee una vasta legislación ambiental y programas de apoyo para las empresas del sector industrial que apoyan a la agenda 2030 (SEMARNAT, 2022), es necesario ahondar en la eficiencia de ésta a la hora de alcanzar los objetivos. En este sentido, el efecto de la legislación sobre las estrategias verdes y la gestión sostenible de la cadena de suministro es relevante de cara a la emisión de una normativa adecuada.

5. Dado que en los últimos años las empresas han tenido que responder a grandes presiones externas tales como una pandemia y un conflicto bélico, es necesario obtener un aprendizaje de esta experiencia. De ahí que sería interesante que futuros trabajos analizaran qué factores empresariales y en concreto de la cadena de suministro en estas condiciones tan disruptivas han permitido a las empresas sobrevivir. Así, no solo las tecnologías sino también las características de los recursos humanos, especialización, capacitación y selección pueden suponer factores claves (Chitescu & Lixandru, 2016).

# Referencias



- Abdullah, M., Mohamad, M., & Thurasamy, R. (2015). An exploratory study of green supply chain management practices and supply chain integration among Malaysia manufacturing firm. *International Journal of Computer Network and Information Security*, 2 (1), 1030817.
- Accenture. (2017). Business Agility Report: Responding to Disruption (No. 3), Business Agility Report. *Business Agility Institute, Irvine, California*.
- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented innovation: a systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180–205.
- Afum, E., Osei-Ahenkan, V., Agyabeng-Mensah, Y., Owusu, J., Kusi, L., & Ankomah, J. (2020). Green manufacturing practices and sustainable performance among Ghanaian manufacturing SMEs: the explanatory link of green supply chain integration. *Management of Environmental Quality*, 31 (6), 1457–1475. doi: 10.1108/MEQ-01-2020-0019.
- Aguilera-Caracuel, J., & Ortiz-de-Mandojana, N. (2013). Green innovation and financial performance: an institutional approach. *Organization & Environment*, 26(4), 365–385.
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A Comparative Literature Analysis of Definitions for Green and Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Cleaner Production*, 52(1), 329-341 <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>.
- Ahmad, S., Wong, K., Tseng, M., & Wong, W. (2018). Sustainable product design and development: a review of tools, applications and research prospects. *Resources, Conservation and Recycling*, 132, 49–61.
- Ahmed, S., Shujaat, M., Kusi-Sarpong, S., Zaman, S., & Alam, S. (2020). Social sustainable supply chains in the food industry: A perspective of an emerging economy. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 28(3), 404-418.
- Aisjah, S., & Prabandari, S. (2021). Green supply chain integration and environmental uncertainty on performance: the mediating role of green innovation. *Environmental, Social, and Governance Perspectives on Economic Development in Asia*, 29 (b), 39–62. doi: 10.1108/S1571-03862021000029B025.
- Akhtar, P., Kaur, S., & Punjaisri, K. (2017). Chain coordinators' strategic leadership and coordination effectiveness: New Zealand-Euro agri-food supply chains. *European*

- Business Review*, 29(5), 515-533.
- Al Halbusi, H., Williams, K., Mansoor, H., Hassan, M., & Hamid, F. (2020). Examining the impact of ethical leadership and organizational justice on employees' ethical behavior: Does person–organization fit play a role? *Ethics & Behavior*, 30(7), 514–532. <https://doi.org/10.1080/10508422.2019.1694024>.
- Alfarsi, F., Lemke, F., & Yang, Y. (2019). The importance of supply chain resilience: An empirical investigation. *Procedia Manufacturing*, 39, 1525-1529.
- Al-Hakimi , M., Saleh, M., & Borade, D. (2021). Entrepreneurial orientation and supply chain resilience of manufacturing SMEs in Yemen: the mediating effects of absorptive capacity and innovation. *Heliyon*, 7 (10), e08145.
- Almeida, C., Bonilla, S., Gianetti, B., & Huisingh, D. (2013). Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world: An introduction to this special volume. *Journal of Cleaner Production*, 47, 1-10.
- Al-MSloun , A., & Alharbi, I. (2021). Application and trends in information management system using artificial intelligence. *Materials Today: Proceedings*, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.308>.
- Ambrosini, V., & Bowman, C. (2009). What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic Management? *International Journal of Management Review*, 11, 29-49.
- AMIA. (s.f.). Asociacion Mexicana de la Industria Automotriz. <https://www.amia.com.mx>.
- Amit, R., & Schoemaker, P. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14 (1), 33-46.
- Andalib , D., & Soltanmohammadi, A. (2018). Investigating and analyzing the factors affecting the development of sustainable supply chain model in the industrial sectors. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 26(1), 199-212.
- Araz, O., Choi, T., Olson, T., & Salman, F. (2020). Role of Analytics for Operational Risk Management in the Era of Big Data. *Decision Sciences*, 51 (6), 1320-1346.
- Asamoah, D., Agyei-Owusu, B., Andoh-Baidoo, F., & Ayaburi, E. (2021). Inter-organizational systems use and supply chain performance: Mediating role of supply chain management capabilities. *International Journal of Information Management*, 58, 102195.
- Ashby, A. (2018). Developing closed loop supply chains for environmental sustainability: insights

- from a UK clothing case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29 (4), 699-722.
- Ashby, A., Leat, M., & Hudson-Smith, M. (2012). Making Connections: A Review of Supply Chain Management and Sustainability Literature. *Supply Chain Management*, 17(5), 497-516. doi: 10.1108/13598541211258573.
- Ataseven, C., & Nair, A. (2017). Assessment of supply chain integration and performance relationships: a meta-analytic investigation of the literature. *International Journal of Production Economics*, 185, 252–265. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2017.01.007>.
- Bag, S. (2014). Impact of sustainable supply chain management on organization performance: mediating effect of leadership. *Indian Journal of Management Science*, 4 (3), 10-18.
- Bag, S., Wood, L., Mangla, S., & Luthra, S. (2020). Procurement 4.0 and its implications on business process performance in a circular economy. *Resources Conservation and Recycling*, 152, 104502.
- Bagozzi, R., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Balaji, M., Dinesh, S., Manoj Kumar, P., & Hari Ram, K. (2021). Balanced Scorecard approach in deducing supply chain performance. *Materials Today: Proceedings*, 47, 5217-5222.
- Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la Cadena de Suministro. *Quinta edición. Pearson Educación. México*.
- Ballou, R. (2007). The evolution and future of logistics and supply chain management. *European Business Review*, 4, 332-348.
- Banacloche, S., Cadarso, M., Monsalve, F., & Lechon, Y. (2020). Assessment of the sustainability of Mexico green investment in the road to Paris . *Paris. Energy Policy*, 141(1), 1–11.
- Banerjee, S., Iyer, E., & Kashyap, R. (2003). Corporate Environmentalism: Antecedents and Influence of Industry Type. *Journal of Marketing*, 67 (2), 106-122.
- Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: A longitudinal case study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, 26(3), 197-218.
- Barney, J., Wright, M., & Ketchen, D. (2011). The future of resource-based theory: Revitalization or decline? *Journal of Management*, 77 (5), 1299-1315.
- Bastas, A., & Liyanage, K. (2019). Setting a framework for organisational sustainable development. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 207-229.

- Bastian, J., & Zentes, J. (2013). Supply Chain Transparency as a Key Prerequisite for Sustainable Agri-food Supply Chain Management. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 23(5), 553-570. doi: 10.1080/09593969.2013.834836.
- Bebbington, J., & Unerman, J. (2018). Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: An enabling role for accounting research. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 31 (1), 2-24.
- Becchetti, L., Giacomo, D., & Pinnacchio, D. (2008). Corporate Social Responsibility and Corporate Performance: Evidence from a Panel of US Listed Companies. *Applied Economics*, 40 (5): 541–567. doi:10.1080/00036840500428112.
- Bentler, P., & Huang, W. (2014). On Components, Latent Variables, PLS and Simple Methods: Reactions to Rigdon's Rethinking of PLS. *Long Range Planning*, 47, 138-145.
- Beske, P., Land, A., & Seuring, S. (2014). Beske, P., Land, A., Seuring, S., 2014. Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: a critical analysis of the literature. *International Journal of Production Economics*, 152 (2), 131–143.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O., Pavlou, P., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *Mis Quarterly*, 37 (2), 471–482.
- Bhattacharya, R., Kaur, A., & Amit, R. (2018). Price optimization of multi-stage remanufacturing in a closed loop supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 186, 943-962.
- Bier, T., Lange, A., & Glock, C. (2020). Bier, T., Lange, A., Glock, C.H., 2020. Methods for mitigating disruptions in complex supply chain structures: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 58 (6), 1835-1856.
- Birkel, H., & Muller, J. (2021). Potentials of industry 4.0 for supply chain management within the triple bottom line of sustainability – A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 289, 126612.
- Blome, C., Schoenherr, T., & Eckstein, D. (2014). The impact of knowledge transfer and complexity on supply chain flexibility: a knowledge-based view. *International Journal of Production Economics*, 147(1), 307–316.
- Bocken, N., Boons, F., & Baldassarre, B. (2019). Sustainable business model experimentation by understanding ecologies of business models. *Journal of Cleaner Production*, 208, 1498-1512. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.159>.

- Boken, N., Short, S., Rana, P., & Evans, S. (2014). literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 4256.
- Bollen, K. (2011). Evaluating effect, composite, and causal indicators in structural equation models. *Mis Quarterly*, 35(2), 359-372. <https://doi.org/10.2307/23044047>.
- Bollen, K., & Bauldry, S. (2011). Three cs in measurement models: Causal indicators, composite indicators, and covariates. *Psychological Methods*, 16(3), 265-284. <https://doi.org/10.1037/a0024448>.
- Boons, F., & Lüdeke-Freund, F. (2013). Business model for sustainable innovation: State-of-the-arts and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45(1), 9–19.
- Bowerson, D., Closs, D., & Cooper, M. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición. McGraw Hill. México.*
- Braungart, M., McDonough, W., & Bollinger, A. (2007). Cradle-to-cradle design: Creating Healthy emissions a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of Cleaner Production*, 15(13/14), 1337-1348.
- Braunscheidel, M., & Suresh, N. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27 (2), 119-140.
- Braunscheidel, M., & Suresh, N. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27 (2), 119-140.
- Breeding, K. (1992). *Digital Design Fundamentals*, 2nd ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Bressanelli, D., Pigosso, D., Saccani, N., & Perona, M. (2021). Enablers, levers and benefits of Circular Economy in the Electrical and Electronic Equipment supply chain: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 298, 126819.
- Breuning, M., Kelly, R., Mathis, R., & Wee, D. (s.f.). Getting the most out of industry 4.0. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-40-looking-beyond-the-initial-hype>.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods. 5th ed. Oxford: Oxford University Press.*
- Büschgens, T., Bausch, A., & Balkin, D. (2013). Organizational Culture and Innovation: A Meta-Analytic Review. *Journal of Product Innovation Management*, 30 (4), 763781.

- Busse, C., Schleper, M., Weilenmann, J., & Wagner, S. (2017). Extending the supply chain visibility boundary: utilizing stakeholders for identifying supply chain sustainability risks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47 (1), 18-40.
- Büyükoçkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157-177.
- Calzolari, T., Genovese, A., & Brint, A. (2021). The adoption of circular economy practices in supply chains – An assessment of European Multi-National Enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127616.
- Carr, N. (2003). IT doesn't matter. Harvard Business Review. Retrieved from <https://hbr.org/2003/05/it-doesnt-matter>.
- Carrillo-Hermosilla, J., del Rio, P., & Könnölä, T. (2009). Eco-Innovation: When Sustainability and Competitiveness Shake Hands. London: Palgrave Macmillan.
- Carter, C., Kaufmann, L., & Ketchen, D. (2020). Expect the unexpected: Toward a theory of the unintended consequences of sustainable supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, Ahead-of-print. doi: 10.1108/IJOPM-05-2020-0326.
- Carter, R., & Rogers, D. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 ( 5), 360-387. doi: 10.1108/09600030810882816.
- Cassel, C., Hackl, & Westlund, A. (1999). Robustness of partial least-squares method for estimating latent variable quality structures. *Journal of Applied Statistics*, 26:4, 435-446, DOI: 10.1080/02664769922322.
- Castro, C., Trevisan, A., Pigosso, D., & Mascarenhas, J. (2022). The rebound effect of circular economy: Definitions, mechanisms and a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 345, 131136.
- CDS. (1986). Comision para el Desarrollo Sustentable. <https://www.un.org/spanish/esa/desa/aboutus/dsd>.
- CDS. (1987). Comision para el Desarrollo Sustentable. <https://www.un.org/spanish/esa/desa/aboutus/dsd>.
- Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E., Passaro, R., & Shashi. (2021). Determinants of the transition towards circular economy in SMEs: A sustainable supply chain management

- perspective. *International Journal of Production Economics*, 242, 108297.
- Cerón-Palma, I., Sanyé-Mengual, E., Oliver-Solá, J., Montero, J., Ponce-Caballero, C., & Rieradevall, J. (2013). Towards a green sustainable strategy for social neighborhoods in Latin America: Case from social housing in Merida, Yucatan, Mexico. *Habitat International*, 38 (1), 47-56.
- Chan, R. (2005). Does the natural-resource-based view of the firm apply in an emerging economy? A survey of foreign invested enterprises in China. *Journal of Management Studies*, 42(3), 625-672.
- Chand, P., & Tarei, P. (2021). Do the barriers of multi-tier sustainable supply chain interact? A multi-sector examination using resource-based theory and resource-dependence theory. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 27 (5), 100722.
- Chang, K., & Gotcher, D. (2020). How and when does co-production facilitate eco-innovation in international buyer-supplier relationships? The role of environmental innovation ambidexterity and institutional pressures. *International Business Review*, 29 (5), 101731.
- Chen, L., Fu, J., Li, T., & Zhang, T. (2021). Supply chain leadership and firm performance: A meta-analysis. *International Journal of Production Economics*, 235(1), 1-12.
- Chen, L., Zhao, X., Tang, O., Price, L., Zhang, S., & Zhu, W. (2017). Supply chain collaboration for sustainability: a literature review and future research agenda. *International Journal of Production Economic*, 194, 73–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.04.005>.
- Cheng, C., Yang, C., & Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64(1), 81–90.
- Cheng, I., Paulraj, A., & Lado, A. (2004). Strategic purchasing, supply management, and firm performance. *Journal of Operations Management*, 22 (5), 505-523.
- Cheng, T., Kamble, S., Belhadi, A., Ndubisi, N., Lai, K., & Kharat, M. (2021). Linkages between big data analytics, circular economy, sustainable supply chain flexibility, and sustainable performance in manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1906971>.
- Chiappetta, C., Seuring, S., Lopes de Sousa, A., Jugend, D., Camargo, P., Latan, H., & Colucci, W. (2020). Stakeholders, innovative business models for the circular economy and sustainable performance of firms in an emerging economy facing institutional voids. *Journal of Environmental Management*, 264, 110416.

- Chiavenato, I. (2008). *Empreendedorismo: Dando asas ao espírito empreendedor. 2 Edición, São Paulo : Saraiva.*
- Chin, W. (2010). How to Write Up and Report PLS Analyses. In: Esposito Vinzi, V., Chin, W.W., Henseler, J. and Wang, H., Eds., *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*, Springer, Heidelberg, Dordrecht, London, New York. 655-690 [https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29).
- Chitescu, R., & Lixandru, M. (2016). The Influence of the Social, Political and Economic Impact on Human Resources, as a Determinant Factor of Sustainable Development. *Procedia Economics and Finance*, 39, 820-826.
- Cho, T., & Korte, R. (2014). Managing knowledge performance: Testing the components of a knowledge management system on organizational performance. *Asia Pacific Education Review*, 1-15.
- Chopra, M., Saini, N., Kumar, S., Varma, A., Mangla, S., & Lim, W. (2021). Past, present, and future of knowledge management for business sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 328, 129592.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2015). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation (6th ed.)*. London: Pearson.
- Chowdhury, M., & Quaddus, M. (2017). Supply chain resilience: Conceptualization and scale development using dynamic capability theory. *International Journal of Production Economics*, 188, 185-204.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management. 4th Edition, Prentice Hall, London.*
- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P., & Scozzi, B. (2008). Investigating corporate social responsibility in supply chains: a SME perspective. *Journal of Cleaner Production*, 16 (15), 1579-1588. doi: 10.1016/j.jclepro.2008.04.016.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorbive capacity – a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Collier D, & Evans, J. (2019). *Administración de Operaciones, Cengage. 1ª Edición, 448.*
- Copuš, L., Šajgalíková, H., & Wojčák, E. (2019). Organizational Culture and its Motivational Potential in Manufacturing Industry: Subculture Perspective. *Procedia Manufacturing*, 32, 360-367.

- Costantini, V., Crespi, F., Marin, G., & Paglialunga, E. (2017). Eco-innovation, sustainable supply chains and environmental performance in European industries1. *Journal of Cleaner Production*, 155, 141-154.
- Cousins, P., Lawson, B., Petersen, K., & Fugate, B. (2019). Investigating green supply chain management practices and performance: The moderating roles of supply chain ecocentricity and traceability. *International Journal of Operations and Production Management*, 39(5), 767-786.
- Cronbach, L., & Gleser, G. (1965). Psychological tests and personnel decisions. U. Illinois Press.
- D'Agostini, M., Tondolo, V., Camargo, M., Dullius, A., & Russo, S. (2017). Relationship between sustainable operations practices and performance: A meta-analysis. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(8), 1020-1042.
- D'Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lahtinen, K., Korhonen, J., . . . Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716-734.
- Davis, J., Edgar, T., Porter, J., Bernaden, J., & Sarli, M. (2012). Smart manufacturing, manufacturing intelligence and demand-dynamic performance. *Computers and Chemical Engineering*, 47, 145-156.
- Dayan, M., Ng, P., & Ndubisi, N. (2019). Mindfulness, socioemotional wealth, and environmental strategy of family businesses. *Business Strategy and the Environment*, 28 (3), 466-481.
- Deal, T., & Kennedy, A. (1982). Corporate cultures: the rites and rituals of corporate life. Ont: Addison-Wesley Pub, Co. P.
- DENUE. (2021). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>.
- Deshpande, R., & Webster, F. (1989). Organizational culture and marketing: defining the research agenda. *Journal of Marketing*, 53, 3-15.
- Diabat, A., & Govindan, K. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 659-667.
- Diabat, A., Khodaverdi, R., & Olfat, L. (2013). An exploration of green supply chain practices and performance in an automotive industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68, 949-961.
- Dijkstra, T., & Henseler, J. (2015). Consistent Partial Least Squares Path Modeling. *Mis Quarterly*,

- 39 (2), 297-316.
- Dijkstra, T., & Schermelleh-Engel, K. (2014). Consistent Partial Least Squares for Nonlinear Structural Equation Models. *Psychometrika*, 79, 585–604. <https://doi.org/10.1007/s11336-013-9370-0>.
- Doran, J., & Ryan, G. (2012). Regulation and firm perception, eco-innovation and firm performance. *European Journal of Innovation Management*, 15(1), 421–441.
- Dowty, R., & Wallace, W. (2010). Implications of organizational culture for supply chain disruption and restoration. *International Journal of Production Economics*, 126, 57-65.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S., Papadopoulos, T., Luo, Z., Wamba, S., & Roubaud, D. (2019). Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability? *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 534-545.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Helo, P., Papadopoulos, T., Childe, S., & Sahay, B. (2017). Explaining the impact of reconfigurable manufacturing systems on environmental performance: the role of top management and organizational culture. *Journal of Cleaner Production*, 141, 56–66.
- Dumani, A., Campoverde, R., & Silva, L. (2015). Clima organizacional, migración tecnológica y apagón analógico en la televisión ecuatoriana. *Suma de Negocios*, 6 (14), 138-146.
- Dyck, B., & Silvestre, D. (2018). Enhancing socio-ecological value creation through sustainable innovation 2.0: moving away from maximizing financial value capture. *Journal of Cleaner Production*, 171(1), 1593–1604.
- Eiadat, Y., Kelly, A., Roche, F., & Eyadat, H. (2008). Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. *Journal of World Business*, 43(2), 131-145.
- Elkington, J. (1994). Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review*, 36, 90-100 <http://dx.doi.org/10.2307/41165746>.
- Elkington, J. (1998). Accounting for the Triple bottom Line. *Measuring Business Excellence*, 2 (3), 18-22.
- Elkington, J. (2004). Enter the Triple Bottom Line, The Triple Bottom Line, Does It All Add up? Assessing the Sustainability of Business and CSR. *Earths can Publications Ltd., London*, 1, 1-16 .

- EMF. (2015a). Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers. Ellen MacArthur Found. Cowes, UK.
- EMF. (2015b). Growth within: a Circular Economy Vision for a Competitive Europea. Ellen MacArthur Found. Cowes, , UK.
- Engelen, A., Kube, H., Schmidt, S., & Flatten, T. (2014). Entrepreneurial orientation in turbulent environments: the moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, 43 (8), 1353-1369.
- Espino-Rodríguez , T., & Taha, M. (2022). Supplier innovativeness in supply chain integration and sustainable performance in the hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 100, 103103.
- Fahimnia, B., Jabarzadeh, A., & Sarkis, J. (2018). Greening versus resilience: A supply chain design perspective. *Transportation Res.- Part E*. 119, 129-148.
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101-114.
- Falasca, M., Zobel, C., & Cook, D. (2008). A decision support framework to assess supply chain resilience. In Proceedings of the 5th International ISCRAM Conference.
- Fan, Y., & Stevenson, M. (2018). A review of supply chain risk management: definition, theory, and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(3), 205–230.
- Fernando, Y., Jabbour, C., & Wah, W. (2019). Pursuing green growth in technology firms through the connections between environmental innovation and sustainable business performance: does service capability matter? *Resources, Conservation and Recycling*, 141(1), 8-20.
- Fong, C., Flores, K., & Cardoza, L. (2017). La teoría de recursos y capacidades : un análisis bibliométrico. *Nova Scientia*, 9 (19), 411-440.
- Ford. (2014). Creating a sustainable supply chain: Ford’s overall approach. available at: <http://corporate.ford.com/microsites/sustainability-report-2013-14/supply-creating.html> (accessed 17 February 2021).
- Ford, S., & Despeisse, M. (2016). Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 137, 1573-1587.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.

- Forza, C. (2016). Surveys. In: C. Karlsson (Ed.),. *Research Methods for Operations Management. 2nd Ed. New York, NY: Routledge.*
- Gadenne , D., Kennedy, J., & McKeiver, C. (2009). An empirical study of environmental awareness and practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84(1), 45-63.
- Gao, D., Xu, Z., Ruan, Y., & Lu, H. (2016). From a systematic literature review to in-tegrated definition for sustainable supply chain innovation. *Journal of Cleaner Production*, 142(13), 1518-1538.
- Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., & Suárez-Perales, I. (2019). Stakeholders' engagement and their contribution to eco-innovation: Differentiated effects of communication and cooperation. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 26(12), 1321-1332.
- Geissdoerfer, M., Morioka, S., de Carvalho, M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, 712-721.
- Genovese, A., Acquaye, A., Figueroa, A., & Koh, A. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: evidence and some applications. *Omega*, 66, 344-357.
- Giner, M., Cordova, A., Vázquez-Gálvez, F., & Marruffo, J. (2019). Promoting green infrastructure in Mexico's northern border: The border environment cooperation commission's experience and lessons learned. *Journal of Environmental Management*, 248(1), 1–12.
- Glover, J. (2020). The dark side of sustainable dairy supply chains. *International Journal of Operations & Production Management*, 40 (12) doi: 10.1108/ IJOPM-05-2019-0394.
- Goffman, E. (2020). In the wake of COVID-19, is glocalization our sustainability future? *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 16(1), 48-52.
- Gold, S., & Schleper, M. (2017). A pathway towards true sustainability: a recognition foundation of sustainable supply chain management. *European Management Journal*, 35(4), 425-429.
- Gold, S., Seuring, S., & Jeff, A. (2012). Barriers of Food Supply Chains in Africa: A Delphi Study. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 9(3-4), 228-246. doi: 10.1504/ IJARGE.2012.050351.
- Goldbeck, N., Angeloudis, P., & Ochieng, W. (2020). Optimal supply chain resilience with consideration of failure propagation and repair logistics. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 133, 101830.

- Gölgeci, I., & Kuivalainen, O. (2020). Does social capital matter for supply chain resilience? The role of absorptive capacity and marketing-supply chain management alignment. *Industrial Marketing Management*, 84, 63-74.
- Golini, R., Moretto, A., Caniato, F., Caridi, M., & Kalchschmidt, M. (2017). Developing Sustainability in the Italian Meat Supply Chain: An Empirical Investigation. *International Journal of Production Research*, 5(4), 1183- 1209. doi: 10.1080/00207543.2016.1234724.
- Gómez-Maturano, J. (2020). Sustainable design of reverse supply chain for solid waste in Mexico. *Journal of Management*, 36(67), 31–47.
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers and practices towards circular economy: A supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, 56(1/2), 278-311.
- Govindan, K., Jafarian, A., & Nourbakhsh, V. (2015). Bi-objective integrating sustainable order allocation and sustainable supply chain network strategic design with stochastic demand using a novel robust hybrid multi-objective metaheuristic. *Computational Operations Research*, 62(10), 112-130.
- Govindan, K., Mina, H., & Alavi, B. (2020). A decision support system for demand management in healthcare supply chains considering the epidemic outbreaks: A case study of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 138, Article 101967.
- Grant, R. (1996). prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*, 7 (4), 375-387.
- Grayson, D., Coulter, C., & Lee, M. (2018). All in. Routledge, Abingdon. GRI, 2014. <https://www.globalreporting.org>.
- Grzybowska, K. (2012). Sustainability in the Supply Chain: Analyzing the Enablers. En P. Golinska & C. A. Romano (Eds.). *Environmental Issues in Supply Chain Management. New Trends and Applications*, 25-40 Berlín: Springer. Doi:10.1007/978-3-642-23562-7\_2.
- Guevara, Z., Molina-Pérez, E., Garcia, E., & Pérez-Cirera, V. (2018). Energy and CO2 emissions relationship in the NAFTA trading bloc: A multi-regional multi-factor energy input-output approach. *Economic Systems Research*, 31(2), 178–205.
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662–676.

- Hadi, S., & Baskaran, S. (2021). Examining sustainable business performance determinants in Malaysia upstream petroleum industry. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126231.
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Responsible Policy*, 31(4), 477-492.
- Hair, J., Astrachan, C., Moisescu, O., Radomir, L., Sarstedt, M., Vaithilingam, S., & Ringle, C. (2021). Executing and interpreting applications of PLS-SEM: Updates for family. *Journal of Family Business Strategy*, 12, 100392.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2014). *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. Harlow, UK: Pearson Education.
- Hair, J., Celsi, M., Money, A., Samouel, P., & Page, M. (2016). *Essentials of Business Research Methods*. 3rd ed. New York, NY: Routledge.
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling*.
- Hair, J., Hult, T., Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo, J., Cepeda, G., & Roldan, J. (2019). *Manual de Partial Least Squares PLS-SEM*. Madrid: OmniaScience.
- Hair, J., Ringle, C., & Gudergan, S. (2019). Partial least squares structural equation modeling-based discrete choice modeling: an illustration in modeling retailer choice. *Business Research*, 12, 115–142. DOI:10.1007/s40685-018-0072-4.
- Hamel, G., & Prahalad, C. (1995). *Compitiendo por el futuro*. Ariel Sociedad Económica.
- Hanifan, G., Sharma, A., & Mehta, P. (2012). Why a Sustainable Supply Chain is Good Business, Outlook, . No. 3. Accenture Publication, 1-7.
- Harms, D., Hansen, E., & Schaltegger, S. (2013 ). Strategies in sustainable supply chain management: An empirical investigation of large German companies. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 20(1), 205-218.
- Harshak, A., Schmaus, B., & Dimitrova, D. (s.f.). *Building a digital culture: How to meet the challenge of multichannel digitization*. PriceWaterhouseCoopers.
- Hasan, Z., & Ali, N. (2015). The Impact of Green Marketing Strategy on the Firm's Performance in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 463-470.
- Hassan, N., & Abbasi, M. (2021). review of supply chain integration extents, contingencies and performance: A post Covid-19 review. *Operations Research Perspectives*, 8(1), 1-10.
- Hazarika, N., & Xiaoling Zhang, X. (2019 ). Factors that drive and sustain eco-innovation in the

- construction industry: the case of Hong Kong. *Journal of Cleaner Production*, 238(1). 11-16.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administracion de Operaciones*. Pearson Prentice Hall, Octava Edicion.
- Hendry, L., Stevenson, M., MacBryde, J., Ball, P., Sayed, M., & Lui, L. (2019). Local food supply chain resilience to constitutional change: the Brexit effect. *International Journal of Operation & Production Management*, 39 (3), 429–453. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2018-0184>.
- Henseler, J. (2017). Bridging Design and Behavioural Research with Variance-Based Structural Equation Modelling. *Journal of Advertising*, 46(1), 178–192.
- Henseler, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135.
- Henseler, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2012). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. 2015.
- Hogan, S., & Coote, L. (2014). Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *Journal of Business Research*, 67 (8), 1609-1621.
- Hopkinson, P., Zils, M., Hawkins, P., & Roper, S. (2018). Managing a complex global circular economy business model: Opportunities and challenges. *California Management Review*, 60(3), 71–94. <https://doi.org/10.1177/0008125618764692>.
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact—The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78(1), 112-122.
- Hsu, C., Tan , K., & Mohamad Zailani, S. (2016). Strategic orientations, sustainable supply chain initiatives, and reverse logistics: empirical evidence from an emerging market. *International Journal of Operation and Production Management*, 36(1), 86–110.
- Hu, L., & Bentler, P. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424–453. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.424>.
- Hussain , M., & Malik, M. (2020). Organizational enablers for circular economy in the context of

- sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120375.
- Hussain, N., Rigoni, U., & Orij, R. (2018). Corporate governance and sustainability performance: analysis of triple bottom line performance. *Asian Journal of Business Ethics*, 149 (2), 411–432.
- INEGI. (s.f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx>.
- INEM. (2020). Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-contaminantes-criterio-inem>.
- Iqbal, M., Kang, Y., & Jeon, H. (2020). Zero waste strategy for green supply chain management with minimization of energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118827.
- Ivanov, D. (2018a). Revealing interfaces of supply chain resilience and sustainability: a simulation study. *International Journal of Production Research*, 56 (10), 3507-3523.
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *Int J Prod Res 2019. International Journal of Production Research*, 57(3):829–46. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086>.
- Ivanova, C., & Avasilcăi, S. (2014). Performance measurement models: an analysis for measuring innovation processes performance. *Procedia. Social Behavioral Sciences*, 124, 397-404.
- Jackson, T. (2009). Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet. *Earthscan, London*.
- Jacob, R., & Chase, R. (2020). Administración de Operaciones (Connect). *McGraw-Hill, Edición 15*, 782.
- Jennings, P., & Zandbergen, P. (1995). Ecologically sustainable organizations: an institutional approach. *Academy of Management Review*, 4, 1015-1052.
- Jia, F., Yin, S., Chen, L., & Chen, X. (2020). The circular economy in the textile and apparel industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120728.
- Jiménez-Parra, B., Alonso-Martínez, D., & Godos-Díez, J. (2018). The influence of corporate social responsibility on air pollution: Analysis of environmental regulation and eco-innovation effects. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*,

25(12), 1363-1375.

- Jorgensen, A., & Knudsen, J. (2006). Sustainable competitiveness in global value chains how do small Danish firms behave? *Corporate Governance* , 6 (4), 449-462.
- Junaid, M., Zhang, Q., & Syed, M. (2022). Effects of sustainable supply chain integration on green innovation and firm performance. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 154-157.
- Kale, E., Aknar, A., & Basar, O. (2019). Absorptive capacity and firm performance: The mediating role of strategic agility. *International Journal of Hospitality Management*, 78, 276-283.
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, 171 , 116–133.
- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. (2020). Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications. *International Journal of Production Economics*, 219(2), 174-194.
- Kamble, S., Gunasekaran, A., Ghadge, A., & Raut, R. (2020). A performance measurement system for industry 4.0 enabled smart manufacturing system in SMMEs- A review and empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, 229, 107853.
- Kanda, W., del Rio, P., Hjelm, O., & Bienkowska, D. (2019 ). A technological innovation systems approach to analyse the roles of intermediaries in eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 227(10), 1136-1148.
- Kane, G., Palmer, D., Phillips, N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, Not technology, Drives Digital Transformation. Deloitte University Press.
- Ke, W., & Wei, K. (2008). Organizational culture and leadership in ERP implementation. *Decision Support Systems*, 45 (2), 208-2108.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). Final Report MEI Project about Measuring Eco-Innovation. Maastricht: UM Merit.
- Kettunen, M., & Ten Brink, P. (2015). Towards a Framework for Assessing Current Level of and Future Opportunities for ES/NC Integration at Different Levels of Governance. <http://operas-project.eu/sites/default/files/resources/d3-3towards-framework-assessing-es-nc-integration-different-levels-governance-final-draft-4-feb-2015.pdf>.
- Khan, F., Ahmed, W., & Najmi, A. (2019). Understanding consumers' behavior intentions towards dealing with the plastic waste: perspective of a developing country. *Resources*,

- Conservation and Recycling*, 142, 49-58.
- Khan, H., & Wisner, J. (2019). Supply chain integration, learning, and agility: effects on performance. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 12 (1), 14-27.
- Kharub, M., & Sharma, R. (2016). Investigating the role of CSF's for successful implementation of quality management practices in MSMEs. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 7 (1), 247-273.
- Khodakarami, M., Shabani, A., Saen, R., & Azadi, M. (2015). Developing distinctive two-stage data envelopment analysis models: an application in evaluating the sustainability of supply chain management. *Measurement*, 70(6), 62-74.
- Kiefer, C., Del Gonzalez, P., & Carrillo-Hermosilla, J. (2019). Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: A quantitative perspective. *Business Strategy and the Environment*.
- Kirchoffeast, J., Omar, A., & Fugate, B. (2016). A Behavioral Theory of Sustainable Supply Chain Management Decision Making in Non-exemplar Firm. *Journal of Supply Chain Management*, 52(1), 41-65. doi: 10.1111/jscm.12098.
- Klingenberg, C., Borges, M., & Antunes, J. (2019). Industry 4.0 as a data-driven paradigm: a systematic literature review on technologies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32 (3), 570-592.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2013). Administración de Operaciones, Procesos y Cadenas de Suministro. *Pearson, Prentice Hall, Octava Edición*.
- Kumar, M., & Vaishya, R. (2018). Real-Time Monitoring System to Lean Manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 20, 135-140.
- Kumar, P., Singh, R., & Kumar, V. (2021). Managing supply chains for sustainable operations in the era of industry 4.0 and circular economy: Analysis of barriers. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105215.
- Kumar, V., Shirodkar, P., Camelio, J., & Sutherland, J. (2007). Value flow characterization during product lifecycle to assist in recovery decisions. *International Journal of Production Research*, 45(14), 4555-4572.
- Lambert, D., & Cooper, M. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 65e83.
- Lane, P., & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning.

- Strategic Management Journal*, 19, 461-477.
- Laosirihongthong, T., Adebajo, D., & Tan, K. (2013). Green supply chain management practices and performance. *Industrial Management and Data Systems*, 113 (8), 1088-1109.
- Lawrence, P., & Lorsch, J. (1967). Differentiation and Integration in Complex Organizations. *Administrative Science Quarterly*, 12, 1-47.
- Lechler, S., Canzaniello, A., & Hartmann, E. (2019). Assessment sharing intra-industry strategic alliances: effects on sustainable supplier management within multi-tier supply chains. *International Journal of Production Economics*, 217, 64–77.
- Lee, H., & Schmidt, G. (2017). Using value chains to enhance innovation. *Production and Operations Management*, 26(4), 617-632.
- Leonidou, L., Fotiadis, T., Christodoulides, P., Spyropoulou, S., & Katsikeas, C. (2015). Environmentally friendly export business strategy: Its determinants and effects on competitive advantage and performance. *International Business Review*, 24 (3), 798-811.
- Leonidou, L., Katsikeas, C., Fotiadis, T., & Christodoulides, P. (2013). Antecedents and consequences of an eco-friendly export marketing strategy: the moderating role of foreign public concern and competitive intensity. *Journal of International Marketing*, 21(3), 22-46.
- Leppelt, T., Foerstl, K., Reuter, C., & Hartman, E. (2013). Sustainability management beyond organizational boundaries-sustainable supplier relationship management in the chemical Industry. *Journal of Cleaner Production*, 56, 94-102 DOI:10.1016/j.jclepro.2011.10.011.
- Liao, S., & Kuo, F. (2014). The study of relationships between collaboration for supply chain, supply chain capabilities and firm performance: A case of Taiwan's TFT-LCD industry. *International Journal of Production Economics*, 156(2), 295-304.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.
- Limaj, E., Bernroider, E., & Choudrie, J. (2016). The impact of social information system governance, utilization, and capabilities on absorptive capacity and innovation: A case of Austrian SMEs. *Information and Management*, 53 (3), 380-397.
- Lin, Z., Wang, S., & Yang, L. (2020). Motivating innovation alliance's environmental performance through eco-innovation investment in a supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 269(1), 12-23.
- Linton, J., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: an introduction.

- Journal of Operations Management*, 25(6), 1075-1082.
- Lintukangas, K., Hallikas, J., & Kähkönen, A. (2015). The role of green supply management in the development of sustainable supply chain. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 22(2), 321-333.
- Liu, Y., Srari, J., & Evans, S. (2016). Environmental management: the role of supply chain capabilities in the auto sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 21(1), 1-19.
- Liu, Y., Zhang, Y., Batista, L., & Rong, K. (2019). Green operations: What's the role of supply chain flexibility? *International Journal of Production Economics*, 214 (1), 30-43.
- Lohmöller, J. (1989). Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares. *Physica-Verlag, Heidelberg*.
- López-Valeiras , E., Gomez-Conde, J., & Naranjo-Gil, D. (2015). Sustainable Innovation, Management Accounting and Control Systems, and International Performance. *Sustainability*, 7 (3), 3479-3492.
- Luthra, S., Govindan, K., & Mangla, S. (2017). Structural model for sustainable consumption and production adoption: A grey-DEMATEL based approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 125(1), 198-207.
- Macchion, L., Moretto, A., Caniato, F., & Danese, P. (2020). Static supply chain complexity and sustainable practices: A multitier examination. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 27(25), 2679-2691.
- Madhoushi, M., Sadati, A., Delavari, H., Mehdivand, M., & Mihandost, R. (2011). Entrepreneurial orientation and innovation performance: The mediating role of knowledge management. *Asian Journal of Business Management*, 3(4), 310-316.
- Maleki, M., & Shabani, A. (2019). Eco-capability role in healthcare facility's performance: Natural-resource-based view and dynamic capabilities paradigm. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30, 137-156.
- Manavalan, E., & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 925-953.
- Mani, V., Agrawal, R., & Sharma, V. (2015). Social sustainability in the supply chain: analysis of enablers. *Management Research Review*, 38 (9), 1016–1042.

- Mao, Y., & Wang, J. (2018). Is green manufacturing expensive? Empirical evidence from China. *International Journal of Production Research*, 57 (23), 7235-7247, <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1480842>.
- Marques Kneipp, J., Maffini Gomes, C., Schoproni, B., Frizzo, K., & Perlin, A. (2019). Sustainable innovation practices and their relationship with the performance of industrial companies. *Revista de Gestão*, 26(2), 94-111.
- Marshall, D., Mc Carthy, L., Heavey, C., & McGrath, P. (2014). Environmental and social supply chain management sustainability practices: Construct development and measurement. *Production Planning & Control*, 1(1), 1-18.
- Martinez , J. (2013). La Sostenibilidad en el Sector Turistico: del Marco Ambiental Global al Marco Economico-social Local. *Desarrollo Local Sostenible*, 6, 16.
- Martínez León, H., & Calvo-Amodio, J. (2017). Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a systems thinking perspective. *Journal of Cleaner Production*, 142 (4), 4384-4402.
- Martínez-Caro , E., Cegarra-Navarro, J., & Alfonso-Ruiz, F. (2020). Digital technologies and firm performance: The role of digital organisational culture. *Technological Forecasting and Social Change*, 154, 119962.
- Marucci, L., Daddi, T., & Iraldo, F. (2021). The contribution of green human resource management to the circular economy and performance of environmental certified organisations. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128859.
- Matin, E., Nakhchian, A., & Kashani, B. (2013). Effect of employees' entrepreneurial orientations on knowledge management in small and medium enterprises in Iran. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3(3), 608-617.
- Matos, S., Schleper, M., Gold, S., & Hall, J. (2020). The hidden side of sustainable operations and supply chain management: Unanticipated outcomes, trade-offs and tensions. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(12), 1749–1770.
- Mazda. (2016). Sustainability Report. Available at: [www2.mazda.com/en/publicity/release/2016/201608/160831a.html?link\\_id=csrnl609022](http://www2.mazda.com/en/publicity/release/2016/201608/160831a.html?link_id=csrnl609022) (accessed 17 February 2021).
- Meinlschmidt, J., Schleper, M., & Foerstl, K. (2018). Tackling the sustainability iceberg: a transaction cost economics approach to lower tier sustainability management. *International*

- Journal of Operations and Production Management*, 38(10), 1888-1914.
- Mena, C., & Schoenherr, T. (2020). The green contagion effect: an investigation into the propagation of environmental practices across multiple supply chains tiers. *International Journal of Production Research*, 20, 1-18.
- Menon, R., & Ravi, V. (2021). Analysis of enablers of sustainable supply chain management in electronics industries: The Indian context. *Cleaner Engineering and Technology*, 5, 100302.
- Meqdadi, O., Johnsen, T., & Pagell, M. (2020). Relationship configurations for procuring from social enterprises. *International Journal of Operations and Production Management*, 40(6), 819-845.
- Mishra, P., & Yadav, M. (2021). Environmental capabilities, proactive environmental strategy and competitive advantage: A natural-resource-based view of firms operating in India. *Journal of Cleaner Production*, 291, 125249. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125249>.
- Mohaghegh, M., Blasi, S., & Größler, A. (2021). Dynamic capabilities linking lean practices and sustainable business performance. *Journal of Cleaner Production*, 322, 129073.
- Mokhtar, A., Genovese, A., Brint, A., & Kumar, N. (2019b). Supply chain leadership: a systematic literature review and a research agenda. *International Journal of Production Economics*, 216, 255–273.
- Moretto, A., & Caniato, F. (2021). Can Supply Chain Finance help mitigate the financial disruption brought by Covid-19? *Journal of Purchasing and Supply Management*, 27, 100713.
- Mylan, J. (2015). Understanding the diffusion of Sustainable Product-Service Systems: Insights from the sociology of consumption and practice theory. *Journal of Cleaner Production*, 97, 13-20.
- Mylan, J., Geels, F., Gee, S., McMeekin, A., & Foster, C. (2015). Eco-innovation and retailers in milk, beef and bread chains: enriching environmental supply chain management with insights from innovation studies. *Journal of Cleaner Production*, 107(1), 20-30.
- Nandi, S., Sarkis, J., Hervani, A., & Helms, M. (2021). Redesigning Supply Chains using Blockchain-Enabled Circular Economy and COVID-19 Experiences. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 10-22.
- Naor, M., Goldstein, S., Linderman, K., & Schroeder, R. (2008). The role of culture as driver of

- quality management and performance: infrastructure versus core quality practices. *Decision Sciences*, 39 (4), 671–702. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00208.x>.
- Nath, S., Eweje, G., & Sajjad, A. (2020). The hidden side of sub-supplier firms' sustainability – An empirical analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 40, 1771-1799.
- Naumov, S., Keith, D., & Fine, C. (2020). Unintended consequences of automated vehicles and pooling for urban transportation systems. *Production and Operations Management*, 29(5), 1354-1371.
- Navas, J., & Guerras, L. (2000). Fundamentos de Dirección Estratégica de la Empresa. *Thomson Reuters Civitas 2ª edición*.
- Neves, S., & Marques, A. (2022). Drivers and barriers in the transition from a linear economy to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 341, 130865.
- Nieto, J., Carpintero, O., & Miguel, L. (2018). Less than 2C An economic-environmental evaluation of the Paris agreement. *Ecology Economic*, 146(1), 69–84.
- Nissan. (2018). Zero Emission. Available at [www.nissan-global.com/EN/ZEROEMISSION/](http://www.nissan-global.com/EN/ZEROEMISSION/)(accessed 17 February 2021).
- OIT. (s.f.). Organización Internacional del Trabajo. <https://www.ilo.org>.
- Ojha, D., Acharya, C., & Cooper, V. (2018). Transformational leadership and supply chain ambidexterity: Mediating role of supply chain organizational learning and moderating role of uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 197(2), 215-231.
- ONUDI. (s.f.). Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. <https://www.exteriores.gob>.
- Orlitzky, M. (2008). Corporate Social Performance an Financial Performance: A Reseach Synthesis, in Crane, A. McWilliams A., Matten, D., Moon, J., Siegel, D. S. (eds.) *The Oxford Handbook of Corporate Social Responsibility*. Oxford University Press: New York
- Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Puga-Leal, R., & Jaca, C. (2018). Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and Opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 185, 157-167.
- Owen, R., Brennan, G., & Lyon, F. (2018). Enabling investment for the transition to a low carbon economy: government policy to finance early stage green innovation. *Current Opinion and*

- Environmental Sustainability*, 31(1), 137-145.
- Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 44-55.
- Pagell, M., & Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), 37-56.
- Paille, P., Valeau, P., & Renwick, D. (2020). Leveraging green human resource practices to achieve environmental sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121137.
- Panchal, R., Singh, A., & Diwan, H. (2021). Does circular economy performance lead to sustainable development? – A systematic literature review. *Journal of Environmental Management*, 293, 112811.
- Penrose, E. (1959). *The Growth of the Firm*. Wiley: New York.
- Peters, T., & Waterman, R. (1982). *In search of excellence: lessons from america's best-run companies*. Harper & Row, New York.
- Pettit, T., Croxton, K., & Fiksel, J. (2013). Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool. *Journal of Business Logistics*, 34 (1), 46–76.
- Pettit, T., Croxton, K., & Fiksel, J. (2019). The Evolution of Resilience in Supply Chain Management: A Retrospective on Ensuring Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 56–65.
- Pettit, T., Fiksel, J., & Croxton, K. (2010). Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework. *Journal of business logistics*, 31 (1), 1–21.
- Pieroni, M., McAloone, T., & Pigosso, D. (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: a review of approaches. *Journal of Cleaner Production*, 215, 198-216. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>.
- Pimenta, M., Cezarino, L., Pinto da Silva, C., Oliveira, B., & Liboni, L. (2022). Supply chain resilience in a Covid-19 scenario: Mapping capabilities in a systemic framework. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 649-656.
- Pizzi, S., Caputo, A., Corvino, A., & Venturelli, A. (2020). Management research and the UN Sustainable Development Goals (SDGs): a bibliometric investigation and systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124033 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124033>.

- Pournader, M., Kach, A., & Talluri, S. (2020). A Review of the Existing and Emerging Topics in the Supply Chain Risk Management Literature. *Decision Sciences*, 51(4), 867–919.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazaba, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>.
- Provasnek, A., Sentic, A., & Schmid, E. (2017). Integrating eco-innovations and stakeholder engagement for sustainable development and a social license to operate. *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 24(1), 173-185.
- Quinton, S., Canhoto, A., Molinillo, S., Pera, R., & Budhathoki, T. (2018). Conceptualising a digital orientation: antecedents of supporting SME performance in the digital economy. *Journal of Strategic Marketing*, 26 (5), <https://doi.org/10.1080/0965254X.2016.1258004>.
- Rai, R. (2011). Knowledge management and organizational culture: a theoretical integrative framework. *Journal of Knowledge Management*, 15 (5), 779–801. <https://doi.org/10.1108/13673271111174320>.
- Rajak, S., & Vinodh, S. (2015). Application of fuzzy logic for social sustainability performance evaluation: a case study of an Indian automotive component manufacturing organization. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1184–1192. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.070>.
- Ramezankhani, M., Torabi, S., & Vahidi, F. (2018). Supply chain performance measurement and evaluation: A mixed sustainability and resilience approach. *Computers and Industrial Engineering*, 126, 531-548.
- Raut, R., Kamble, S., Kharat, M., & Kamble, S. (2015). Decision support system framework for performance based evaluation and ranking system of carry and forward agents. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 8(1), 23-52.
- Ringdon, E. (2016). Choosing PLS path modeling as analytical method in European management research: A realist perspective. *European Management Journal*, 34, 598-605.
- Ringle, C., Sarstedt, M., & Straub, D. (2012). Editor's comments: a critical look at the use of PLS-SEM in MIS quarterly. *MIS Quarterly*, 36 (1), DOI:10.2307/41410402.
- Roijakkers, N., & Hagedoorn, J. (2006). Inter-firm R&D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: trends, patterns, and networks. *Responsible Polity*, 35(3), 431-446.

- Roscoe, S., Subramanian, N., Jabbour, C., & Chong, T. (2019). Green human resource management and the enablers of green organizational culture: Enhancing a firm's environmental performance for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 28(3), 737- 749.
- Sabogal-De La Pava, M., Julio Vidal-Holguín, C., Manotas-Duque, D., & Bravo-Bastidas, J. (2021). Sustainable supply chain design considering indicators of value creation. *Computers and Industrial Engineering*, 157, 107294.
- Saeed, M., & Kersten, W. (2017). Supply chain sustainability performance indicators - a content analysis based on published standards and guidelines. *Logistics Research*, 12, 2017. <https://doi.org/10.23773/2017>.
- Salo, 2. (2006). Business Relationship Digitization: What Do We Need to Know Before Embarking on Such Activities? *Journal of Electronic Commerce in Organizations (JECO)*, 4 (4), 75–93.
- Sampurna , P., Bahinipati, B., & Jain, V. (2019). Sustainable supply chain management: A review of literature and implications for future research. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(5), 1001-1049.
- Sarkar, B., Debnath, A., Chiu, A., & Ahmed, W. (2022). Circular economy-driven two-stage supply chain management for nullifying waste. *Journal of Cleaner Production*, 339, 130513.
- Sarsah, S., Tian, H., Dogbe, C., Bamfo, B., & Pomegbe, W. (2020). Effect of entrepreneurial orientation on radical innovation performance among manufacturing SMEs: the mediating role of absorptive capacity. *Journal of Strategy and Management*, 13 (4), 551–570.
- Sarstedt, M., Hair, J., Cheah, J., Becker, J., & Ringle, C. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian marketing journal*, 27 (3), 197-211.
- Schmidt, C., Foerstl, B., & Schaltenbrand, B. (2017). The Supply Chain Position Paradox: Green Practices and Firm Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 53, 3–25.
- Schneider, S., & Kokshagina, O. (2021). Digital transformation: What we have learned (thus far) and what is next. *Creativity and innovation management*, 30 (2), 384-411.
- Schroeder, R., Goldstein, S., & Rungtusanatham, M. (2011). Administracion de Operaciones,

- Conceptos y Casos Contemporaneos. *Mc GrawHill, Quinta Edicion.*
- Scur, G., de Mello, A., Schreiner, L., & das Neves, F. (2019). Eco-design requirements in heavyweight vehicle development – a case study of the impact of the Euro 5 emissions standard on the Brazilian industry. *Innovation & Management Review*, 16(4), 404-42.
- Segarra-Oña , M., Peiró-Signes, A., Albors-Garrigós, J., & Miret-Pastor, P. (2011). Impact of innovative practices in environmentally focused firms: moderating factors. *International Journal of Environmental Research*, 5(2), 425-434.
- Sehnem, S., Chiappetta, C., Farias Pereira, S., & de Sousa Jabbour, A. (2019). Improving sustainable supply chains performance through operational excellence: circular economy approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 236-248.
- SEMARNAT. (2020). *México.*  
[https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\\_completo.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf).
- Senhem, S., Chiapetta, C., Farias, S., & Lopes de Sousa, A. (2019). Improving sustainable supply chains performance through operational excellence: circular economy approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 236-248.
- Serrato, S., & Ryan, J. (2004). Characterization of reverse logistics networks for outsourcing decisions. *Iowa State University.*
- Shahzad, M., Qu, Y., Ur, S., Rehman, S., Zafar, A., Ding, X., & Abbas, J. (2020). Impact of knowledge absorptive capacity on corporate sustainability with mediating role of CSR: analysis from the Asian context. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63 (2), 148-174.
- Sharma, S., & Vredenburg, H. (1988). Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. *Strategic Management Journal*, 19, 729-753.
- Shevchenko, A., Levesque, M., & Pagell, M. (2016). Why firms delay reaching true sustainability. *Journal of Management Studies*, 53(5), 911-935.
- Silvestre, B., Viana, F., & Sousa Monteiro, M. (2020). Supply chain corruption practices circumventing sustainability standards: Wolves in sheep's clothing. *International Journal of Operations & Production Management*, 40, 1873–1907.
- Soytas, M., Denizel, M., & Durak, D. (2019). Addressing endogeneity in the causal relationship between sustainability and financial performance. *International Journal of Production*

- Economics*, 210, 56-71.
- Sudusinghe, J., & Seuring, S. (2022). Supply chain collaboration and sustainability performance in circular economy: A systematic literature review. *International Journal of Production Economics*, 245, 108402.
- Tallon, P., & Pinsonneault, A. (2011). Competing perspectives on the link between strategic information technology alignment and organizational agility: insights from a mediation model. *Mis Quarterly*, 35 (2), 463–486.
- Tan, K., Chung, L., Shi, L., & Chiu, A. (2017). Unpacking the indirect effects and consequences of environmental. *International Journal of Production Economics*, 190(1), 22-30.
- Tece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18, 509-533.
- Teece, D. (2016). Dynamic capabilities and entrepreneurial management in large organizations: Toward a theory of the (entrepreneurial) firm. *European Economic Review*, 86, 202-216.
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3 (3), 537-556.
- Tenenhaus, M., Esposito, V., Chatelin, Y., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48, 159–205.
- Thun, J., & Muller, A. (2010). An empirical analysis of green supply chain management in the German automotive industry. *Business Strategy and the Environment*, 19(2), 119-132.
- Tseng, M., Chiu, A., Liu, G., & Jantaralolica, T. (2020). Circular economy enables sustainable consumption and production in multi-level supply chain system. *Resources, Conservation and Recycling*, 154, 104601.
- Tseng, M., Lim, M., & Wong, W. (2015). Sustainable supply chain management: a closed-loop network hierarchical approach. *Industrial Management and Data Systems*, 115(3), 436-461.
- Ul-Hameed, W., Mohammad, H., Shahar, H., Aljumah, A., & Azizan, S. (2019). The effect of integration between audit and leadership on supply chain performance: Evidence from. *Uncertain Supply Chain Management*, 7, 311-328.
- UN. (2015). Naciones Unidas. <https://www.un.org>.
- Vachon, S., & Klassen, R. (2008). Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(1-2), 103-117.

- Economics*, 111(2), 299-315.
- Valentina, D., Valentina, D., Salvatore, M., & Stefano, R. (2021). Smart operators: How Industry 4.0 is affecting the worker's performance in manufacturing contexts. *Procedia Computer Science*, 180, 985-967.
- Van den Bosch , F., Volberda, H., & de Boer, M. (1999). . Coevo- lution of firm absorptive capacity and knowledge envi- ronment: Organizational forms and combinative capa- bilities. *Organization Science*, 5, 98-118.
- van Hoek , R. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain – closing the gap between research findings and industry practice. *International Journal of Operations and Production Management*, 40 (4), 341-355.
- van Hoek, R. (2001). Case studies of greening the automotive supply chain through technology and operations. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 1(1/2), 140–163.
- Varma, S., Wadhwa, S., & Deshmukh, S. (2006). Implementing supply chain management in a firm: Issues and remedies. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 18(3), 223–243.
- Vendrell-Herrero , F., Bustinza, O., Parry, G., & Georgantzis, N. (2017). Servitization, di- gitization and supply chain interdependency. *Industrial Marketing Management*, 60, 69-81.
- Vieira, A., & Radonjic, G. (2020). Disclosure of eco-innovation activities in European large companies sustainability reporting. *Corporate Social Responsibility and Environment Management* , 27(21), 2240-2253.
- Vivas, S. (2005). Competitive advantage and strategy formulation the key role of dynamic capabilities. *Management Decisión*, 43 (5), 661-669.
- Volberda, H., Foss, N., & Lyles, M. (2010). Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field. *Organization Science*, 21 (4), 803-954 <https://doi.org/10.1287/orsc.1090.0503>.
- Wagner, M. (2010). The role of corporate sustainability performance for economic performance: a firm- level analysis of moderation effects. *Ecological Economics*, 69(7), 1553–1560.
- Walker, H., & Jones, N. (2012). Sustainable Supply Chain Management across the UK Private Sector. *Supply Chain Management*, 17(1), 15-28. doi: 10.1108/13598541211212177.

- Walls, J., & Paquin, R. (2015). Organizational Perspectives of Industrial Symbiosis: A Review and Synthesis. *Organization and Environment*, 28, 32-53.
- Wang, B., Kessler, W., & Dugenske, A. (2015). Dugenske A. Engineering and manufacturing: concurrent maturation of xRL. In: Bryson JR, Clark J, Vanchan V, editors. Handbook of manufacturing industries in the world economy. *Cheltenham Glos: Edward Elgar*, 109–120.
- WEF. (2022). World Economic Forum. <https://es.weforum.org/>.
- Weng, M., & Lin, C. (2011). Determinants of green innovation adoption for small and medium-size enterprises (SMES). *African Journal of Business Management*, 5(22), 9154-9163.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.
- Wilhelm, M., Blome, C., Wieck, E., & Xiao, C. (2016). Implementing Sustainability in Multi-tier Supply Chains: Strategies and Contingencies in Managing Sub-suppliers. *International Journal of Production Economics*, 182, 196-212. doi: 10.1016/j.ijpe.2016.08.006.
- Winter, S. (2003). Understanding Dynamic Capabilities. *Strategic Management Journal*, 24 (10), 991-995.
- Wolf, J. (2011). Sustainable supply chain management integration: a qualitative analysis of the German manufacturing industry. *Journal of Business Ethics*, 02 (2), 221-235. doi: 10.1007/s10551-011-0806-0.
- Wong, C., Wong, C., & Boon-it, S. (2020). How does sustainable development of supply chains make firms lean, green and profitable? A resource orchestration perspective. *Business Strategy and the Environment*, 27(3), 375-388.
- Wontner, K., Walker, H., Harris, I., & Lynch, J. (2020). Maximising ‘Community Benefits’ in public procurement: tensions and trade-offs. *International Journal of Operations & Production Management*, Ahead-of-print. doi: 10.1108/IJOPM-05-2019-0395.
- Wu, Z., & Pagell, M. (2011). Balancing Priorities: Decision-Making in Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Operations Management*, 29 (6), 577-590 DOI:10.1016/j.jom.2010.10.001.
- Xie, G. (2016). Cooperative strategies for sustainability in a decentralized supply chain with competing suppliers. *Journal of Cleaner Production*, 113(2), 807-821.
- Xu, S., Zhang, S., Feng, L., & Yang, W. (2020). Disruption risks in supply chain management: a

- literature review based on bibliometric analysis. *International Journal of Production Research*, 58 (11), 3508-3526.
- Yadav, G., Luthra, S., Jackhar, S., Mangla, S., & Rai, D. (2020). A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: an automotive case. *Journal of Cleaner Production*, 120112.
- Yasir, M., Majid, A., & Qudratullah, H. (2020). Promoting environmental performance in manufacturing industry of developing countries through environmental orientation and green business strategies. *Journal of Cleaner Production*, Ahead-of-print. doi: 10.1016/j.clepro.2020.123003.
- Ye, Y., Yeung, A., & Huo, B. (2020). Maintaining stability while boosting growth? The long-term impact of environmental accreditations on firms' financial risk and sales growth. *International Journal of Operations & Production Management*, Ahead-of-print. doi: 10.1108/IJOPM-05-2019-0407.
- Yu, W., Chavez, R., Jacobs, M., & Feng, M. (2018). Data-driven supply chain capabilities and performance- A resource-based view. *Transportation Research Part E. Logistics and Transportation Review*, 114(2), 371-385.
- Yu, W., Ramanathan, R., & Nath, P. (2017). Environmental pressures and performance: An analysis of the roles of environmental innovation strategy and marketing capability. *Technological Forecasting and Social Change*, 117(1), 160–169.
- Zahra, S., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27 (2), 185-203.
- Zahra, S., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27 (2), 185-203.
- Zarei, M., Carrasco-Gallego, R., & Ronchi, S. (2019). To greener pastures: an action research study on the environmental sustainability of humanitarian supply chains. *International Journal of Operations and Production Management*, 39(11), 1193-1225.
- Zeng, H., Chen, X., Xiao, X., & Zhou, Z. (2017). Institutional pressures, sustainable supply chain management, and circular economy capability: empirical evidence from Chinese eco-industrial park firm. *Journal of Cleaner Production*, 155, 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.093>.
- Zerón, L. (2012). Introduction to Enhanced Oil Recovery (EOR), Processes and Bioremediation

- of Oil-Contaminated Sites. *IntechOpen, Sexta Edicion.*
- Zhang, H., Tian, M., & Hung, T. (2020). Cultural distance and cross-border diffusion of innovation: a literature review. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 33(2), 241–260.
- Zhao, X., Huo , B., Flynn, B., & Yeung, J. (2008). The impact of power and relation- ship commitment on the integration between manufacturers and customers in a supply chain. *Journal of Operations Management*, 26 (3), 368–388. doi: 10.1016/j.jom.20 07.08.0 02.
- Zhao, X., Wang , P., & Pal, R. (2021). The effects of agro-food supply chain integration on product quality and financial performance: Evidence from Chinese agro-food. *International Journal of Production Economics*, 231(1), 1-16.
- Zheng, W., Yang, B., & McLean, G. (2010). Linking organizational culture, structure, strategy, and organizational effectiveness: mediating role of knowledge management. *Journal of Business Research*, 63 (7), 763–771.
- Zhu, Q., & Geng, Y. (2001). Integrating environmental issues into supplier selection and management. *Greener Management International*, 35, 27-41.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships Between Operational Practices and Performance Among Early Adopters of Green Supply Chain Management Practices in Chinese Manufacturing Enterprises. *Journal of Operational Management*, 22 (3), 265-289 DOI:10.1016/j.jom.2004.01.005.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2007). Green supply chain management: pressures practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11/12), 1041–1052.

## **SOBRE EL AUTOR**

### *Lista de publicaciones*

Rodríguez-González, R., Maldonado-Guzmán, G., Madrid-Guijarro, A., (2022), The effect of green strategies and eco-innovation on Mexican automotive industry sustainable and financial performance: Sustainable supply as a Mediating Variable, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 4 (29), 1-16, DOI: 10.1002/csr.2233

Riaño, A., Maldonado-Guzmán, G., Rodríguez-González, R., Pinzón-Castro, S., (2021), Impact of Social Innovation on Innovation and Business Growth in Mexico, *International Business Research*, 6 (14), 59-67.

Pinzón-Castro, S., Maldonado-Guzmán, G., Mojica-Carrillo, E., Rodríguez-González, R., (2021), Open Innovation Practices, Product Development and Business Performance in Manufacturing Firms, *Advances in Management & Applied Economics*, 4 (11), 1-18.

Pinzón-Castro, S., Maldonado-Guzmán, G., Rodríguez-González, R., (2021), The Relationship Between Innovation Management, Social Innovation and Sustainable Performance in Mexican SMEs, *Advances in Management & Applied Economics*, 1 (12), 85-101.

Maldonado-Guzmán, G., Pinzón-Castro, S., Rodríguez-González, R., (2020), The Impact of Information and Communication Technology in Mexican SMEs Growth, *Advances in Management & Applied Economics*, 2 (10), 73-87.

Maldonado-Guzmán, G., Rodríguez-González, R., (2019), Entrepreneurial Orientation and Innovation Capabilities in Mexican Small Business, *Journal of Management and Sustainability*, 2 (9), 151-161.

Maldonado-Guzmán, G., Pinzón-Castro, S., Rodríguez-González, R., (2018) Brand Management, Competitiveness and Business performance in Mexican Small Service Businesses, *International Journal of Asian Social Science*, 10 (8), 898-908.

# Anexos



CERTIFICADO DE VOTO APROBATORIO  
INDEFINIDO

M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON  
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

**PRESENTE**

Por medio del presente como **DIRECTOR** designado del estudiante **RUBÉN MICHAEL RODRÍGUEZ GONZÁLEZ** con ID 118619 quien realizó la tesis titulada: **LA CADENA DE SUMINISTRO Y EL RENDIMIENTO FINANCIERO Y SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA DE MÉXICO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
"Se Lumen Profere"  
Aguascalientes, Ags., a 29 de agosto de 2022.

Dr. Gonzalo Meléndez Guzmán  
Director de Tesis

c.c.p.- Intersiado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE VOTO APROBATORIO (MAGISTER)

**M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON  
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**PRESENTE**

Por medio del presente como **CO-DIRECTORA** designado del estudiante **RUBÉN MICHAEL RODRÍGUEZ GONZÁLEZ** con ID 118619 quien realizó la tesis titulada: **LA CADENA DE SUMINISTRO Y EL RENDIMIENTO FINANCIERO Y SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA DE MÉXICO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"Se Lumen Proferre"**

**Aguascalientes, Ags., a 29 de agosto de 2022.**

**ANTONIA  
MADRID  
GUIJARRO**

Documento digitalizado  
por ANTONIA MADRID  
GUIJARRO  
Fecha: 2022-08-30  
08:31:05 -05:00

**Dra. Antonia Madrid Guijarro  
Co-Directora de tesis**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



Deppto. Apoyo al Posgrado,  
Deppto. Control Escolar/Deppto. Gestión de Calidad,  
Deppto. Control Escolar/ Deppto. Apoyo al Posgrado.





CEDDA DE VOTO APROBATORIO  
INTERNACIONAL

M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON  
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

**PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **RUBÉN MICHAEL RODRÍGUEZ GONZÁLEZ** con ID 118619 quien realizó la tesis titulada: **LA CADENA DE SUMINISTRO Y EL RENDIMIENTO FINANCIERO Y SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA DE MÉXICO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que **el** pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

*"Se Lumen Proferre"*

Aguascalientes, Ags., a 29 de agosto de 2022.

Dr. Juan Mejía Trejo  
Asesor de tesis

d.d.p. - Interesado  
c.c.p. - Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



Departamento de Posgrado,  
Control Escolar/Departamento de Gestión de Calidad,  
Control Escolar/Departamento de Apoyo al Posgrado.





### DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación (d/m/a/a): 06/08/2022

**NOMBRE:** Rubén Michael Rodríguez González **ID:** 138619

**PROGRAMA:** Doctorado en Ciencias Administrativas **UGAC (por programa):** Comportamiento y Cultura Organizacional

**TIPO DE TRABAJO:** (  ) Tesis (  ) Trabajo Práctico

**TÍTULO:** La cadena de suministro y el rendimiento financiero y sostenible en la industria de México.

**IMPACTO SOCIAL (añadir el impacto logrado):**  
 La cadena de suministro contribuye hacia la sostenibilidad, dando a las compañías acceso a nuevos talentos y oportunidades a personas que desarrollan una mayor conciencia ambiental y social, el trabajador recibe acceso a un nuevo nivel de ingreso económica y desarrollo personal, se tiene un impacto directo sobre el medio ambiente en general, disminuyendo los efectos de las actividades económicas de la empresa en el mismo.

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
<i>Entender para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>				
<input type="checkbox"/>				El trabajo es congruente con los UGAC del programa de posgrado
<input type="checkbox"/>				La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
<input type="checkbox"/>				Existe coherencia, consistencia y orden lógico del tema con el con cual se aborda
<input type="checkbox"/>				Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
<input type="checkbox"/>				Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
<input type="checkbox"/>				El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
<input type="checkbox"/>				Las aportaciones respondieron a los problemas prioritarios del país
<input type="checkbox"/>				General y específica del conocimiento tecnológico
<input type="checkbox"/>				Cumple con la ética para la investigación (reporte de la formación ética)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>				
<input type="checkbox"/>				Cumple con la cartilla por el Reglamento General de Estudios
<input type="checkbox"/>				Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (módulos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, profesional, etc.)
<input type="checkbox"/>				Cuenta con los datos académicos del comité tutoral, en caso de los posgrados profesionales o tesis solo debe contar con el tutor
<input type="checkbox"/>				Cuenta con la carta de autorización del UGAC
<input type="checkbox"/>				Cumple con el título o diploma requerido
<input type="checkbox"/>				Tiene congruencia con su perfil académico
<input type="checkbox"/>				Tiene el CUR del conacyt actualizado
<input type="checkbox"/>				Tiene el artículo aceptado y publicado o cumple con los requisitos institucionales (en caso que se solicite)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados:</i>				
<input type="checkbox"/>				Aceptación o publicación de los artículos según el nivel del programa
<input type="checkbox"/>				El estudiante es el primer autor
<input type="checkbox"/>				El autor de su dependencia en el taller del Máster de Estudios Avanzados
<input type="checkbox"/>				En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación
<input type="checkbox"/>				Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
<input type="checkbox"/>				La aceptación o publicación de los artículos se realizó atendiendo de alta calidad

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de liberación y programación del examen de grado: SI  No

**FIRMAS**

**Elaboró:**  
 \* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA UGAC DE ABOGADO: 

**NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO:** 

**Revisó:**  
 NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: 

**Autorizó:**  
 NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: 

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**  
 En cumplimiento con el art. 106 del Reglamento General de Estudios que a través del taller de los Escritos del Consejo Académico, el Comité de Egresados controla el desarrollo de los programas de posgrado y el Art. 108 del Estatuto del Sistema Educativo de la Universidad de Baja California.

Elaborado por: D. Apoyo al Posgrado  
 Revisado por: D. Control Académico/Secretaría de Cultura  
 Autorizado por: D. Control Académico/ D. Apoyo al Posgrado

Formato: DO-08-PO-11  
 4 de febrero de 2011  
 Versión: 10/01/11