



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN**

TESIS

**LA TECNOLOGÍA, LA INNOVACIÓN,
LA SUSTENTABILIDAD CORPORATIVA Y LA PRODUCTIVIDAD:
ANÁLISIS DE SU RELACIÓN EN EL SECTOR MANUFACTURERO
DE AGUASCALIENTES EN MEXICO**

PRESENTA

M.A. Luis Fernando Landa Suárez

PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

INTEGRANTES DEL COMITÉ TUTORAL

Co-Director: Dra. Rocío Montserrat Campos García

Co-Director: Dra. Silvia Mata Zamores

Asesor: Dra. Alba Rocío Carvajal Sandoval

Aguascalientes, Ags., a 1 de junio del 2024

Autorizaciones

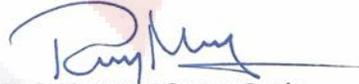
CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como **TUTOR** designado del estudiante **LUIS FERNANDO LANDA SUAREZ** con ID 176470 quien realizó la tesis titulada: **LA TECNOLOGIA, LA INNOVACION, LA SUSTENTABILIDAD CORPORATIVA Y LA PRODUCTIVIDAD: ANALISIS DE SU RELACION EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE AGUASCALIENTES EN MEXICO**, 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 22 de julio de 2024



Dra. Rocio Montserrat Campos García
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como **CO-TUTOR** designado del estudiante **LUIS FERNANDO LANDA SUAREZ** con ID 176470 quien realizó la tesis titulada: **LA TECNOLOGIA, LA INNOVACION, LA SUSTENTABILIDAD CORPORATIVA Y LA PRODUCTIVIDAD: ANALISIS DE SU RELACION EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE AGUASCALIENTES EN MEXICO**, 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 22 de julio de 2024


Dra. Silvia Mata Zamores
Co-Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

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 **LUIS FERNANDO LANDA SUAREZ** con ID 176470 quien realizó la tesis titulada: **LA TECNOLOGIA, LA INNOVACION, LA SUSTENTABILIDAD CORPORATIVA Y LA PRODUCTIVIDAD: ANALISIS DE SU RELACION EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE AGUASCALIENTES EN MEXICO**, 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 22 de julio de 2024



Dra. Alba Rocío Carvajal Sandoval
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19



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



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 24/07/2024

NOMBRE: Luis Fernando Landa Suárez ID 176470

PROGRAMA: Doctorado en Ciencias Administrativas LGAC (del posgrado): Estrategias Administrativas

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo Práctico
La tecnología, la innovación, la sustentabilidad corporativa y la productividad: Análisis de su relación en el sector manufacturero de Aguascalientes en México.

TITULO: _____

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

Al identificar que, la relación entre la implementación tecnológica, el desarrollo de innovación, la sustentabilidad corporativa y el incremento de la productividad de empresas manufactureras es positivo, se destacó su rol social al impulsar el progreso económico y catalizar beneficios socioeconómicos a través de la mejora de la eficiencia operativa, la diferenciación de modelos de negocios y la creación de nuevas vías de desarrollo para el entorno empresarial de México.

INDICAR SI NO N.A. (NO APLICA) SEGÚN CORRESPONDA:

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>				
SI				El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI				La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI				Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI				Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI				Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI				El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI				Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI				Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI				Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>				
SI				Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI				Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI				Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI				Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI				Coincide con el título y objetivo registrado
SI				Tiene congruencia con cuerpos académicos
SI				Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
SI				Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>				
				Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
				El estudiante es el primer autor
				El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
				En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
				Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
				La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: Sí X
No _____

FIRMAS

Elaboró:

* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCIÓN:

Dr. Roberto González Acolt

NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR:

Dr. Roberto González Acolt

* En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Dr. Miguel Ángel Oropeza Tagle

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

M.F. Virginia Guzmán Díaz de León

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

Elaborado por: D. Apoyo al Posg.
Revisado por: D. Control Escolar/D. Gestión de Calidad.
Aprobado por: D. Control Escolar/ D. Apoyo al Posg.

Código: DO-SEE-F0-15
Actualización: 01
Emisión: 28/04/20

Influencia de la capacidad y eficiencia tecnológica en la resiliencia de las empresas del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes, México

*Luis Fernando Landa Suárez
Montserrat Campos García
Silvia Mata Zamores*

Resumen

Tanto la capacidad como la eficiencia tecnológica ha venido a cambiar la forma en que una empresa se desenvuelve en un mercado determinado, desde el aspecto operacional hasta el de control de activos, es así que, poco ha sido explorada su relación con otros importantes factores, tales como la resiliencia, que incluye la flexibilidad de una empresa para identificar, sobreponerse y adaptarse a eventos inesperados suscitados en el ambiente cambiante, por lo que, en esta investigación se identificó la relación de estas variables en torno a empresas del sector manufacturero, a fin de identificar cuál es la naturaleza de dicha relación para poder contribuir al entendimiento de a qué grado es positiva para dotar a una empresa de una mayor permanencia y continuidad de sus operaciones.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por incentivar y promover el deber científico en los estudiantes de México y por su apoyo incondicional durante mis estudios de Doctorado, así como en todos los proyectos derivados del mismo, incluida esta tesis, la cual hoy marca la culminación de esta etapa, que me hizo apreciar hoy más que nunca la labor de nuestras instituciones científicas para formar profesionales que vayan más allá de las barreras del conocimiento para transformar nuestro entorno y encaminar nuestro México a un mejor futuro.

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), por haber sido un hogar desde que tenía 17 años, por su calidez, su paz y los increíbles momentos grabados de por vida en sus aulas.

Al Centro de Ciencias Económicas y Administrativas (CCEA), por haberme brindado las mejores oportunidades que cambiaron mi vida y me ayudaron a realizar planes, metas y sueños.

Al programa del Doctorado en Ciencias Administrativas y a cada uno que forman parte del mismo, por haber sido un pilar fundamental en este camino y por dejar una huella positiva en mi vida.

A la Dra. Montse, a la Dra. Silvia y a la Dra. Alba, por su incansable apoyo durante esta etapa de mi vida y cada momento que ayudaron a componer este gran proyecto de tesis.

Al Dr. Roberto, por siempre estar ahí para brindarme de su apoyo y por siempre haber creído en mí.

A Omar, por haberme guiado durante el programa, por su paciencia y por su buena voluntad de ayudar sin importar el día o la hora.

A la Dra. Alejandra, por su apoyo y por su confianza para darme el espacio ideal para trabajar en conjunto y enriquecer este gran proyecto.

A mis compañeros, especialmente a Mónica, Lucero y Julio, por formar parte de las muchas memorias que compartimos al igual que por su enseñanza para formarnos y crecer juntos.

Al Dr. Maldonado, por ser la primer persona que conocí del CCEA hace casi siete años que me dio la visión de formar parte de este gran centro.

Dedicatoria

Para los soñadores que no tienen nada pero lo tienen todo en su intelecto.

Para mamá y papá, porque ustedes no tuvieron la oportunidad de estudiar pero cada día me han demostrado que más allá de un título lo que vale es cómo iluminas la vida de las demás personas, como explotas tu talento para forjar tu rumbo y como soñar es el primer paso para hacerlo realidad.

Para Armando, Andrea, Andres y Álvaro, porque ustedes son mi motivación cada día para dar lo mejor e ir más allá de lo que un día alguien dijo sería el límite. Porque para nosotros no hay límite para soñar en grande, trabajar más que nadie y lograr lo impensable.

Para mi abuelita Guadalupe, porque no se ocupa saber leer ni escribir para ser la persona más bondadosa, carismática, soñadora e ingeniosa que haya conocido. Gracias por heredarme la habilidad de escribir, leer, pensar y hablar como un verdadero genio.

Para Matthew, por mil y un razones que cambiaron mi vida y me hicieron un mejor ser humano.

Índice de contenido

Índice de contenido.....1

Índice de Tablas4

Índice de Figuras5

Resumen6

Abstract.....7

Introducción.....8

Capítulo I. Planteamiento del problema10

1.1. Antecedentes11

1.2. Definición del problema12

1.3. Preguntas de investigación14

1.4. Objetivo general14

1.5. Objetivos específicos.....14

1.6. Justificación14

1.7. Modelo teórico de la investigación.....16

Capítulo II. Marco Teórico18

2.1. Tecnología.....19

2.1.1. Análisis del concepto de tecnología.....19

2.1.2. El concepto de tecnología y su relación con la unidad empresarial.20

2.1.3. El papel de la tecnología en la productividad.....22

2.1.4. Evaluación del alcance de la tecnología en los sistemas sociales.23

2.2. Innovación.24

2.2.1. Evaluación del concepto de innovación.24

2.2.2. El concepto de innovación y su relación con la unidad empresarial.26

2.2.3. El rol de la innovación y la productividad.....26

2.2.4. Colaboración inter-sectorial de la innovación y la productividad.28

2.2.5. Componentes del proceso de innovación.29

2.2.6. Medición del constructo de innovación.....31

2.2.7. Evaluación de la relación dinámica entre la innovación y la tecnología.....32

2.3. Sustentabilidad corporativa.33

2.3.1. Análisis general de la sustentabilidad.....33

2.3.2. Identificación de los antecedentes de la sustentabilidad corporativa.	34
2.3.3. Estudio del concepto de sustentabilidad corporativa.....	35
2.3.4. Medición del concepto de sustentabilidad corporativa.....	37
2.3.5. Relación de la sustentabilidad corporativa con la productividad de una corporación.....	38
2.3.6. Clasificación de las empresas acorde con la sustentabilidad corporativa.	40
2.4. Productividad.....	41
2.4.1. Contexto del concepto de productividad.	41
2.4.2. Factores relacionados con la productividad.....	42
2.4.3. Definición del concepto de productividad.....	43
2.4.4. Instrumentos de medición de la productividad.....	44
2.4.5. Índices de medición de la productividad.	46
Capítulo III. Metodología.....	48
3.1. Integración de la metodología de estudio.	49
3.2. Características de la población objeto de análisis.	49
3.3. Rasgos característicos de la muestra para la recolección de información.	52
3.4. Identificación de la metodología para la medición de variables.	56
3.5. Integración del instrumento de medición.	62
3.6. Estrategia de recolección de información.....	65
3.7. Tratamiento de la base de datos.	65
3.8. Estadística descriptiva y correlaciones.	66
3.9. Análisis Factorial Exploratorio (EFA).	66
3.10. Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) mediante el método de componentes principales.	67
3.11. Fiabilidad de los constructos.	68
3.11.1. Coeficiente Alpha de Cronbach (α).	68
3.11.2. Fiabilidad compuesta (CR).	69
3.12. Validez de los constructos.....	70
3.12.1. Validez contenido.	70
3.12.2. Validez discriminante.	71
3.12.2.1. Varianza promedio extraída (AVE).....	71
3.12.2.2. Cargas cruzadas.	72
3.12.2.3. Ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT).....	73
3.12.3. Validez convergente.....	73

3.13. Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM).....	74
3.13.1. Diseño del SEM.....	75
3.14. Sumario de la metodología de investigación.....	77
Capítulo IV. Resultados.....	79
4.1. Análisis de datos demográficos.....	80
4.2. Estadística descriptiva.....	86
4.3. Análisis Factorial Confirmatorio (CFA).....	86
4.4. Análisis de fiabilidad de los constructos.....	89
4.5. Análisis de validez de los constructos.....	93
4.5.1. Validez contenido.....	93
4.5.2. Validez discriminante.....	94
4.5.2.1. Criterio de cargas cruzadas.....	94
4.5.2.2. Criterio HTMT.....	99
4.5.3. Validez convergente.....	100
4.6. Análisis del Modelo de Ecuaciones Estructurales.....	100
Capítulo V. Discusión.....	110
5.1. Implicaciones prácticas.....	111
5.2. Contribuciones teóricas.....	116
Capítulo VI. Conclusiones.....	118
Limitaciones y futuras líneas de investigación.....	122
Referencias bibliográficas.....	123
Anexo A.....	138

Índice de Tablas

Tabla 1. La innovación en base a la lógica G-D vs la lógica S-D.....27

Tabla 2. Clasificación de empresas acorde con su número de empleados.....51

Tabla 3. Tamaño de muestra acorde con las relaciones entre variables.....54

Tabla 4. Clasificación de empresas acorde con el tiempo, en años, de operación en el mercado.....55

Tabla 5. Clasificación del director general acorde con su edad en años.....56

Tabla 6. Constructos, ítems, escala de medición y referencia bibliográfica de las variables del modelo teórico de investigación.....57

Tabla 7. Afinidad metodológica de la investigación.....62

Tabla 8. Estructuración del instrumento de medición.....64

Tabla 9. Compendio de las características metodológicas de la investigación.....77

Tabla 10. Hipótesis del modelo teórico de investigación.....77

Tabla 11. Datos demográficas de las empresas.....80

Tabla 12. Datos demográficos de los administradores.....83

Tabla 13. Estadística descriptiva y correlaciones de las variables.....86

Tabla 14. Variables y cargas de los factores acorde con el método de componentes principales (PCA) y rotación Varimax con normalización Kaiser.....87

Tabla 15. Análisis de fiabilidad y validez de la variable de Tecnología.....90

Tabla 16. Análisis de fiabilidad y validez de la variable de Innovación.....91

Tabla 17. Análisis de fiabilidad y validez de la variable de Sustentabilidad Corporativa.....92

Tabla 18. Análisis de fiabilidad y validez de la variable de Productividad.....93

Tabla 19. Index para validez contenido.....94

Tabla 20. Validez discriminante de cargas cruzadas.....95

Tabla 21. Criterio HTMT para el análisis de validez discriminante.....100

Tabla 22. Análisis de validez de los ítems.....101

Tabla 23. Coeficientes estandarizados del modelo teórico.....109

Índice de Figuras

Figura 1. Modelo teórico de la investigación.....17

Figura 2. Contribución al valor total agregado de distintos sectores en México.....50

Figura 3. Clasificación de empresas de acuerdo con su número de empleados.....51

Figura 4. Estratificación de unidades económicas en Aguascalientes acorde con su tamaño.....52

Figura 5. Estratificación del valor total agregado del estado de Aguascalientes acorde con la correspondiente actividad económica del mismo.....52

Figura 6. Fórmula para el cálculo de la muestra poblacional.....54

Figura 7. Fórmula para el cálculo del Coeficiente de Alpha de Cronbach mediante la media.....69

Figura 8. Fórmula para el cálculo del Coeficiente de Alpha de Cronbach mediante las covarianzas.....69

Figura 9. Fórmula para el cálculo de Fiabilidad Compuesta.....70

Figura 10. Fórmula para el cálculo de la AVE.....72

Figura 11. Representación de la población del modelo teórico.....76

Figura 12. Resumen metodológica de la investigación.....78

Figura 13. Distribución de la constitución legal de la muestra total de empresas.....80

Figura 14. Antigüedad en el mercado de la muestra total de empresas.....81

Figura 15. Administración del capital financiero de la muestra total de empresas.....82

Figura 16. Edad de los administradores de la muestra total de empresas.....84

Figura 17. Género de los administradores de la muestra total de empresas.....84

Figura 18. Formación académica de los administradores de la muestra total de empresas.....85

Figura 19. Nomograma de la variable de tecnología del modelo teórico de investigación.....104

Figura 20. Nomograma de la variable de innovación del modelo teórico de investigación.....105

Figura 21. Nomograma de la variable de sustentabilidad corporativa del modelo teórico de investigación.....106

Figura 22. Nomograma de la variable de productividad del modelo teórico de investigación.....107

Figura 23. Nomograma del modelo teórico de investigación.....108

Resumen

Pocos estudios han logrado analizar la productividad de una organización en base a la tecnología, la innovación y la sustentabilidad corporativa, así como sus distintas relaciones y dimensiones. Mientras que otros autores han cimentado pilares en el estudio de dichas variables, poco se conoce acerca de su efecto en las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes. Esto sustentó que el estudio integrara un complejo modelo teórico para identificar la naturaleza de esta relación y así poder determinar su efecto en estas empresas, con el objetivo de que sus administradores sean capaces de transformar sus modelos de negocios, desarrollar soluciones eficientes, crear valor y diferenciarse de la competencia. Por lo que, se encontró mediante un cuestionario aplicado a 245 empresas de este sector contestado por sus administradores y mediante una metodología que incluyó análisis de estadística descriptiva, factorial confirmatorio, de fiabilidad y validez así como un modelo de ecuaciones estructurales, que la tecnología influye de forma positiva en la innovación, la sustentabilidad corporativa y la productividad, mientras que la innovación influye de forma positiva en la sustentabilidad corporativa y la productividad, y finalmente que la sustentabilidad corporativa influye de forma negativa o nula sobre la productividad. Así mismo, se midió a la productividad a partir de una medición de desempeño multidimensional y se encontró que dicha variable es vital para incrementar los recursos internos de una organización así como para la creación de valor y la resiliencia organizacional. Estos hallazgos demostraron que cuando una empresa integra herramientas tecnológicas es capaz de acoplar conocimiento externo para innovar y desarrollar productos y servicios sustentables que le permitan incrementar su eficiencia productiva.

Palabras clave: Tecnología . Innovación . Sustentabilidad Corporativa . Productividad

Abstract

Few studies have managed to analyze the productivity of an organization based on technology, innovation and corporate sustainability, as well as their different relationships and dimensions. While other authors have built pillars in the study of these variables, little is known about their effect on small and medium-sized companies in the manufacturing sector in the state of Aguascalientes. This led the study to integrate a complex theoretical model to identify the nature of this relationship and thus determine its effect on these companies, with the objective of enabling their managers to transform their business models, develop efficient solutions, create value and differentiate themselves from the competition. Therefore, it was found through a questionnaire applied to 245 companies in this sector answered by their managers and through a methodology that included descriptive statistics, confirmatory factorial, reliability and validity analysis, as well as a structural equation model, that technology has a positive influence on innovation, corporate sustainability and productivity, while innovation has a positive influence on corporate sustainability and productivity, and finally that corporate sustainability has a negative or null influence on productivity. Productivity was also measured using a multidimensional performance metric and found to be vital for increasing an organization's internal resources as well as for value creation and organizational resilience. These findings demonstrated that when a company integrates technological tools, it is capable of coupling external knowledge to innovate and develop sustainable products and services that allow it to increase its productive efficiency.

Key words: Technology . Innovation . Corporate Sustainability . Productivity

Introducción

Hoy en día, el mundo de los negocios se caracteriza por cambios rápidos en el ambiente que hacen que las organizaciones no puedan depender más de sus recursos actuales para mantener una posición competitiva, de forma que, éstas deben tener la habilidad de combinar sus recursos de novedosas formas, así como de disponer de nuevas fuentes para competir de forma exitosa (Michaelis *et al.*, 2021). Ya que, a la par de la hiper competencia generada por la tendencia de integración económica entre industrias, la globalización y la innovación tecnológica han constituido una exigencia mayor con la desintegración de los estándares básicos de la competitividad entre distintos sectores y con rápidos cambios en las condiciones que operan para las empresas, por lo que, su sustentabilidad tiene que lograrse a través de nuevas estrategias (Jiao *et al.*, 2010). Así mismo, estas condiciones de exigencia han proveído de una oportunidad para que las organizaciones transformen sus modelos de negocios (Schaltegger *et al.*, 2017).

Por lo que, la medición de la sustentabilidad corporativa es imprescindible (Keeble *et al.*, 2003), ya que es un concepto multidimensional integrado en un contexto económico, medioambiental y social (Pope *et al.*, 2004). Así mismo, la sustentabilidad corporativa es un constructo, por lo que no se puede observar (Nuwan y Peiris, 2017), sin embargo, sí puede medirse a través de la capacidad tecnológica y de innovación de las empresas (Escrig *et al.*, 2017), las cuales son necesarias para alcanzar los objetivos sustentables y las premisas del desempeño global (Barzotto y de Propris, 2021), ya que esta industria es la responsable de una parte significativa del consumo global de recursos y generación de residuos. Sin embargo, este sector es también la maquinaria para la creación de valor en la economía moderna y tiene el potencial de mediar la creación de una sociedad sustentable a través del diseño e implementación de procesos de innovación para el desarrollo de productos y servicios sustentables (Cerinšek *et al.*, 2013).

Así mismo, en los últimos años y con la creciente demanda de internacionalización, el sector manufacturero del estado de Aguascalientes ha tenido que reestructurar sus operaciones para mantener su nivel de competitividad y apertura comercial al mercado global (Gonzales *et al.*, 2021), por lo que, se ha demostrado que el uso de la tecnología y promover la innovación incrementan la colaboración y la calidad de la información compartida entre proveedores y clientes de las empresas que las implementan (Colin *et al.*, 2016); igualmente se ha observado que los efectos de las condiciones externas que afectan el desempeño de estas empresas son de principal interés para facilitar las actividades económicas de la región del Bajío así como del país (Deichmann *et al.*, 2004). Sin embargo, no se ha demostrado el impacto de estas variables en la sustentabilidad y por

ende, en el desarrollo económico de este sector productivo (Gonzales *et al.*, 2021), el cual pudiese integrar estas variables en sus operaciones y procesos de producción.

Adicionalmente, las exigencias de la alta competitividad del mercado y las crisis tanto sanitarias como humanitarias han mantenido una exigencia de crecimiento corporativo con base en la sustentabilidad y en una sólida base ética de negocios a fin de incentivar el crecimiento económico mundial, ya que se ha creado la expectativa de que las organizaciones deben cambiar sus estrategias y principios organizacionales a fin de cumplir con las nuevas demandas del desarrollo sustentable (Khlif *et al.*, 2022) así como a tener un impacto positivo en revertir el cambio climático del desarrollo económico (Banuri y Opschoor, 2007). La sustentabilidad corporativa trae consigo una complejidad de reformular el pensamiento y la naturaleza de los objetivos organizacionales, de sus estrategias, sus estructuras, sus procesos así como sus mecanismos dentro de un nuevo orden transnacional (Khlif *et al.*, 2019). Por lo que, la sustentabilidad y las empresas están íntimamente relacionadas en el constructo de la sustentabilidad corporativa (Khlif *et al.*, 2022).

Finalmente, las premisas de la presente investigación es el análisis del impacto que tiene tanto la tecnología como la innovación en la sustentabilidad corporativa y el análisis de la productividad del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes. Por lo que, el estudio partirá de una revisión de la literatura, el desarrollo de hipótesis y la integración de las variables de estudio en un modelo teórico. Posteriormente, estas variables deben evaluarse mediante una encuesta aplicada a una muestra representativa de las empresas del sector manufacturero del estado, para después determinar su impacto y relación a través de un análisis de correlación de variables. Finalmente, se presentará la discusión y conclusiones a partir de los resultados obtenidos, así como las implicaciones y limitaciones del estudio para cimentar futuras investigaciones en torno a cómo las organizaciones pueden adquirir la habilidad de reconocer, construir, integrar y adaptar las condiciones del entorno cambiante a través de la sustentabilidad.



Capítulo I. Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

En la actualidad, las organizaciones han incrementado su atención para identificar el concepto de productividad como un objetivo estratégico de alta prioridad (Siegel, 2009). Por lo que, el auge de este concepto a dado pauta al nacimiento de legislaciones oficiales introducidas a nivel internacional, regional y local, tal como el Protocolo de Kyoto y el *World Green Building Council* (Newell, 2009). Por su parte, en México se ha buscado que las organizaciones se comprometan a presentar informes de transparencia y sustentabilidad a través de leyes y normativas cuyo objetivo primordial es promover la continuidad de una empresa mediante la regulación de mercados (Perez-Batres *et al.*, 2012). Sin embargo, pese a la recurrente referencia de este concepto, no se ha logrado identificarle como una finalidad en las estrategias empresariales, lo que ha conllevado a un amplio enfoque de interpretaciones y actividades de negocio en torno a la productividad sin que se examine, en un contexto particular, su relación con otras variables (Fietz *et al.*, 2021).

Para poder identificar el impacto en la productividad que tienen diferentes variables se puede tomar como punto de partida tanto la Teoría de las Capacidades Dinámicas (DCV) (Teece *et al.*, 1997) como la Teoría de la Contingencia (Fiedler, 1993). La teoría DCV se enfoca en la habilidad dinámica y la administración estratégica para integrar, construir y orientar sus capacidades, tanto internas como externas, a fin de abordar cualquier problemática presentada en el ambiente cambiante (Teece *et al.*, 1997); por su parte, la Teoría de la Contingencia abarca la relación entre el ambiente cambiante y las estrategias emergentes necesarias para que una empresa pueda ser sustentable (Fiedler, 1993). Es así que, a través de la investigación planteada y con fundamento en ambas teorías, se busca analizar el impacto que tienen las variables definidas por Chatterjee y Chaudhuri (2021) de la tecnología y la innovación en la sustentabilidad corporativa.

De igual forma, es necesario destacar que existen dos investigaciones llevadas a cabo en el Centro de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, que están relacionadas con el planteamiento de la investigación; en la primera de ellas se tuvo como objeto de estudio el enlace entre la capacidad tecnológica y de innovación en relación al desempeño económico, a través de indicadores, que reflejaban las características principales del desarrollo tecnológico en México mediante el estudio de las empresas a nivel nacional (León, 2012); respecto a la segunda investigación, fue de tipo explicativa y no experimental, enfocada en el estudio del impacto que tiene la innovación y la tecnología en la competitividad empresarial de las PyMES manufactureras del estado de Aguascalientes, con el objetivo de re-formular las políticas de regulación y los programas de apoyo dirigidos a este sector (Cuevas, 2016). Esta investigación se

diferencia en que el objetivo principal es identificar el impacto que tiene en la sustentabilidad empresarial, tanto la capacidad tecnológica como la de innovación (Chatterjee y Chaudhuri, 2021)

1.2. Definición del problema

Recientemente, las organizaciones -sin distinción de tamaño, constitución o giro- han tenido que lidiar con circunstancias cada vez más complejas -ya sean de origen tecnológico, político, natural, social o económico-, y con crisis que ponen en riesgo su estabilidad. En particular, la habilidad del sector manufacturero para mantenerse estable, sustentable y eficiente se ve disminuida conforme el ambiente se vuelve más complejo, turbulento y vulnerable a crisis, tal como la ocasionada por la pandemia de COVID-19 (Mokline y Abdallah, 2021). Es así que, es importante entender en qué medida estas variables fomentan la sustentabilidad corporativa en un mundo cada vez más competitivo, complejo y en constante cambio, pese a que las organizaciones están limitadas en su habilidad de predecir y anticipar las circunstancias que pudiesen ponerles en inestabilidad (Evans y Bahrami, 2020). Sin embargo, el potencial de adaptación de una organización depende en gran medida del desarrollo tecnológico y de promover la innovación (Mokline y Abdallah, 2021).

Debido a esto, el fomento de la sustentabilidad a través de la tecnología y la innovación es fundamental a fin de permitir que las organizaciones puedan sobrevivir y sacar provecho de las condiciones inciertas que pudiesen presentarse (Taylor *et al.*, 2019). Adicionalmente, Johnson y Turner (2003) especifican que las empresas del sector manufacturero son el motor de cualquier economía al contribuir con el proceso de crecimiento económico nacional a través de constituirse como una fuente constante de estímulo a la innovación y promover nuevas ideas y modelos de negocio, los cuales han proveído de un antecedente para el desarrollo de la economía a futuro, al crear nuevos empleos y promover la competitividad (Jamali y Voghouei, 2015). De igual forma, esta industria concentra el 32% de la participación al valor agregado y el 23.9% de todo el personal ocupado en la economía mexicana (INEGI, 2020), lo que concuerda y evidencia la importancia así como la solidez del sector en la economía nacional.

Empero, pese a estos esfuerzos la industria manufacturera sigue siendo vulnerable a cambios drásticos en el ambiente que ponen en riesgo su estabilidad, debido en gran medida, a la dependencia que tiene con otras industrias (Johnson y Turner, 2003). Por ejemplo, en EUA en el año de 1982 de 11,154 entradas al sector manufacturero, solamente 3.949, el 35.4%, sobrevivió tras 10 años de operar en el mercado (Audretsch, 1995); por su parte, el sector manufacturero de España se encontró que solo el 58.7% de la totalidad de entradas en 1994 sobrevivieron antes de 1998 (Segarra y Callejon, 2002). Finalmente, en México de 4.9 millones de unidades económicas dadas de alta en

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

el Censo Económico del 2019, se pondera que el 21% desapareció en 2020 durante la pandemia de COVID-19 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). Es así que, la sustentabilidad corporativa de la industria manufacturera tiene una estricta demanda de cambios tecnológicos y de innovación para mantener su eficiencia operacional así como para competir en mercados emergentes de economías internacionales (Derigent *et al.*, 2020).

Por otro lado, esta industria tiene un potencial de sustentabilidad restringido y una limitada flexibilidad debido a que es altamente dependiente de la mano de obra técnica, tiene dependencia por los combustibles fósiles, una alta exigencia del cumplimiento de normas internacionales de calidad y una cadena logística compleja (Nauhria *et al.*, 2011). Es así que, se han identificado diferentes variables que impulsan el sector manufacturero, tal como Falk y Hagsten (2021) que mencionan que las empresas necesitan de impulsar la innovación mediante el estímulo tecnológico. Es así que, el sector manufacturero no solo es capaz de crear nuevos productos y servicios (Audretsch, 2000), sino que puede tener una estrategia de liderazgo industrial destacable así como una habilidad de adoptar y difundir nuevas tecnologías y procesos de innovación (Kim *et al.*, 2016).

Es así que esta industria se ha definido como la unidad de análisis por su aportación económica superior a la de otras áreas productivas, por su ubicación geográfica estratégica, por ser un pilar del PIB y por recibir gran inversión extranjera así como por ser una industria dinámica y motor de la economía local (Gonzales, 2021). Por lo que acorde con García (2004), este sector en el estado de Aguascalientes tiene una demanda de competencia en una economía competitiva que debe generarse de forma sustentable y debe apoyarse en el crecimiento de su productividad y la eficiencia operacional, en contraparte, con aquella que se apoya en remuneraciones bajas y costos bajos de materia prima, lo que genera ganancias en la competitividad insostenibles a mediano plazo.

Por lo que, para incrementar la productividad se requiere más que la eficiencia económica, ya que es necesaria una elevada inversión inicial y es necesario sobreponerse a los inconvenientes que representan las barreras culturales, el nulo interés o conocimiento del tema, los altos costos de producción así como las regulaciones de burocracia gubernamental (Hartley *et al.*, 2021). Sin embargo, pese a la exigencia de financiamiento y la oposición a este proceso de transición, hay diferentes empresas que están incorporando un modelo de negocio sustentable en sus operaciones (Rubio *et al.*, 2019), lo que concuerda con el cumplimiento del sector a las exigencias gubernamentales a fin de atender las premisas del desarrollo sustentable. Por lo que, una vez identificado que la tecnología y la innovación son premisas de la sustentabilidad corporativa (Falk y Hagsten, 2021), es importante destacar que las acciones encaminadas al mismo son una inversión a

largo plazo que permitirá consolidar un respaldo financiero y social por parte de las empresas ante los continuos cambios del mercado y las futuras exigencias del sector gubernamental

1.3. Preguntas de investigación

1. ¿Tiene la tecnología un efecto positivo en la innovación, en la sustentabilidad corporativa y en la productividad?
2. ¿Tiene la innovación un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa y en la productividad?
3. ¿Tiene la sustentabilidad corporativa un efecto positivo en la productividad?

1.4. Objetivo general

- Analizar el efecto que tienen entre sí la tecnología, la innovación, la sustentabilidad corporativa y la productividad del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes en México.

1.5. Objetivos específicos

- Identificar si la tecnología tiene un efecto positivo en la innovación, en la sustentabilidad corporativa y en la productividad.
- Identificar si la innovación tiene un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa y en la productividad.
- Identificar si la sustentabilidad corporativa tiene un efecto positivo en la productividad.

1.6. Justificación

Durante las décadas recientes, ha habido un gran aporte a la literatura de la industria manufacturera global y el papel clave que desempeña en la ingeniería del desarrollo sustentable de muchos países (Jamali y Voghouei, 2015). Así mismo, el sector manufacturero representa un reto social macroeconómico de importancia no solo por el capital económico que genera ni por el capital humano que maneja o la cantidad de recursos que se le destina, sino también porque es una industria vulnerable debido a su alta dependencia de otros sectores de la economía mundial. Así mismo, hay una deficiencia a nivel mundial de la información y conocimiento respecto a cómo promover la sustentabilidad del sector manufacturero haciéndole menos vulnerable y resiliente (Jamali y Voghouei, 2015). Por lo que, esta investigación planea abordar el análisis de la influencia de la tecnología y la innovación en la sustentabilidad corporativa, así como contribuir con el entendimiento de la relación entre estas variables.

Así mismo, la investigación tendrá como unidad de análisis las empresas del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes y tendrá un fundamento teórico en base a cinco de los diecisiete objetivos del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas que incluyen las variables de tecnología y de innovación para el desarrollo sustentable como parte de la agenda 2030 de la UN (*United Nations* [UN], 2021), los cuales se enuncian para buscar mejorar la educación y la salud, estimular el crecimiento económico y reducir la inequidad: Energía limpia y accesible, Trabajo decente y crecimiento económico, Industria, innovación e infraestructura, Ciudades sustentables y comunidades, así como el Consumo responsable y producción.

De igual forma, se contemplan las cuatro dimensiones interrelacionadas que constituyen el desarrollo sustentable definido por la UNESCO: social, medioambiental, cultural y económica (*United Nations Educational Scientific and Cultural Organization* [UNESCO], 2021). De esta forma, estas organizaciones internacionales han fijado tanto objetivos como dimensiones del desarrollo sustentable para definir el paradigma de cumplir con las obligaciones del presente sin poner en riesgo la habilidad de cumplirlas a futuro, así como tener un balance entre el crecimiento económico, el desarrollo social y la preservación del medio ambiente.

Adicionalmente, para el sector manufacturero en México, García (2004) estipula que las oportunidades de desarrollo dependen en gran medida de las estrategias de negocio y liderazgo industrial adoptadas para incrementar la productividad, ya que este sector depende en gran medida del desarrollo tecnológico y del estímulo a la innovación para la apertura comercial. De igual forma, se ha detectado que la industria manufacturera en el estado de Aguascalientes no ha logrado optimizar sus operaciones a través de estas variables pese a que se ha visto obligada a reestructurar sus operaciones para mantener su rentabilidad (Gonzales *et al.*, 2021); por lo que, en un entorno de crisis tal como la recesión ocasionada por la pandemia de COVID-19, el sector manufacturero debe encontrar soluciones relacionadas con las nuevas tecnologías y los procesos de innovación que le orienten a incrementar su rendimiento operacional (Guevara, 2020).

Por lo que, el estudio de la tecnología e innovación permitirá la formulación de una estrategia precisa y granular para el fomento de la sustentabilidad corporativa (Williams *et al.*, 2017), de forma que el sector manufacturero sea más independiente y centralizado en la optimización de sus operaciones así como de sus recursos, debido a que las condiciones poco predecibles del entorno cambiante han evidenciado la importancia que tiene la habilidad de la industria para reconocer, integrar, sobreponerse y sacar provecho de las situaciones imprevistas (Kim *et al.*, 2016), de forma

que sea posible consolidar a la industria manufacturera de Aguascalientes como un sector seguro y resistente, con eficiencia en sus procesos de producción, suministro y distribución.

1.7. Modelo teórico de la investigación

Hipótesis:

H1a: La tecnología tiene un efecto positivo en la innovación.

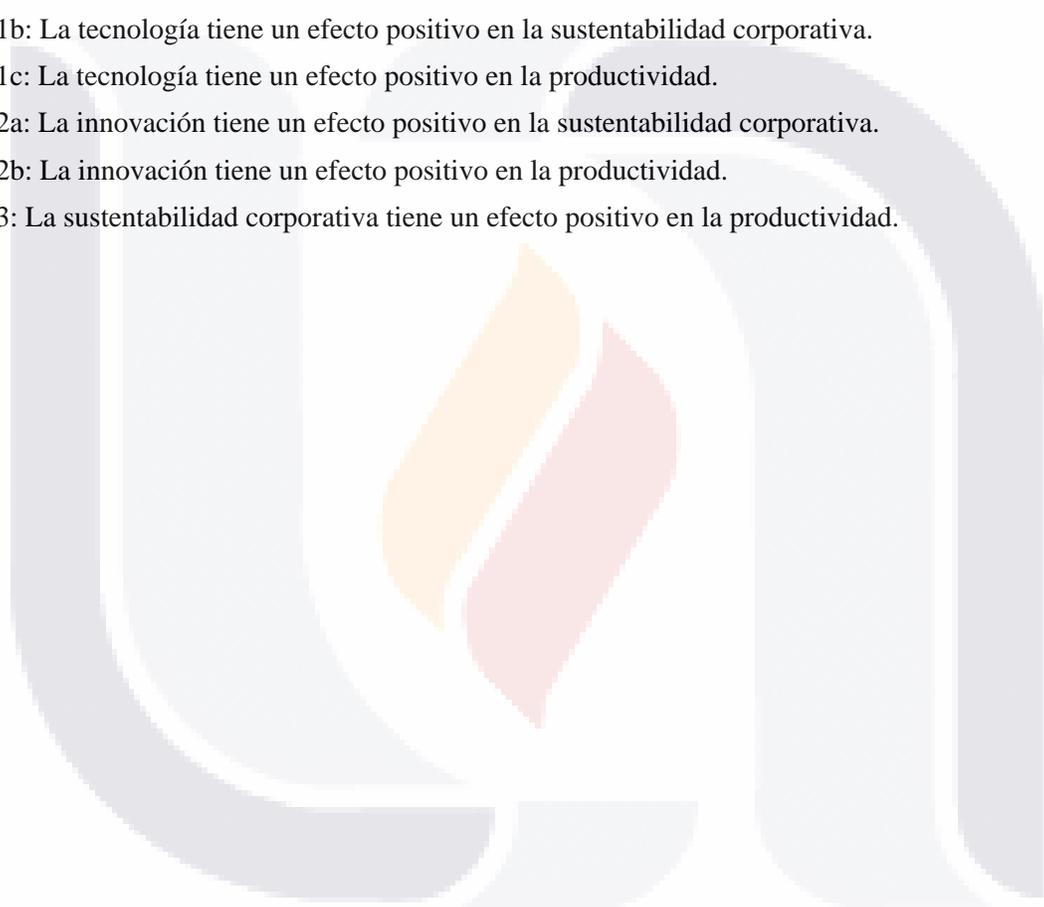
H1b: La tecnología tiene un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa.

H1c: La tecnología tiene un efecto positivo en la productividad.

H2a: La innovación tiene un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa.

H2b: La innovación tiene un efecto positivo en la productividad.

H3: La sustentabilidad corporativa tiene un efecto positivo en la productividad.



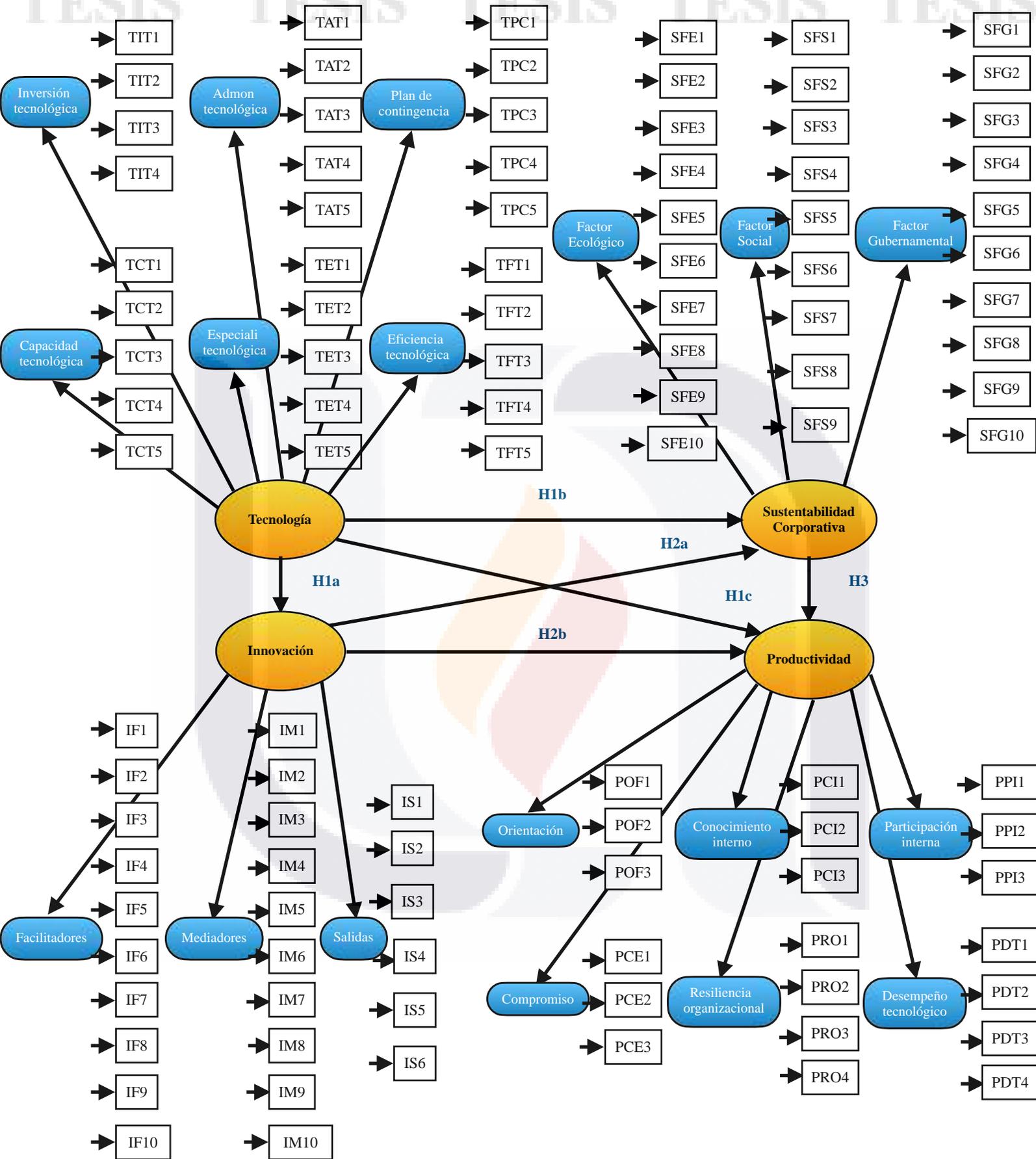


Figura 1. Modelo teórico de la investigación (Autor, 2022)



Capítulo II. Marco Teórico

2.1. Tecnología

2.1.1. Análisis del concepto de tecnología

La tecnología es un componente crítico en la creación de valor (Maglio y Spohrer, 2008) y la provisión de servicio (Bitner *et al.*, 2019). Acorde con Akaka y Vargo (2014), hay una forma de estudio tradicional de la tecnología, en la que se separa el uso del concepto de la concepción de creación de valor, sugiriendo que este último es creado a través de la fase de desarrollo y subsecuentemente descompuesto en la fase de uso (Orlikowsky, 1992; Norman, 2001). De forma que, esta conceptualización de la tecnología fue desarrollada a partir de un modelo de manufactura que se centra en el desarrollo de productos (Akaka y Vargo, 2014), por lo que, el focus del constructo hace énfasis en los avances tecnológicos de bienes y en las operaciones de las empresas con innovación, y que se ha ido orientando de un proceso de asimilación y demarcación a uno con perspectiva de síntesis (Drejer, 2004; Coombs y Miles, 2000). Por lo que, la tecnología está consolidada como un pilar que trasciende a un panorama vanguardista que se caracteriza por la innovación y que ha trascendido en el sector de manufactura y de servicio (Coombs y Miles, 2000).

La tecnología es resultado de un conjunto de acciones humanas con determinadas propiedades estructurales, por lo que el proceso de llevar a la realidad un plan o idea es llevado a cabo a través de constructos de los individuos que se desenvuelven en un determinado contexto social y le asignan un determinado valor y significado acorde con las características que le sean enfatizadas (Orlikowsky, 1992). De esta forma, el autor engloba el proceso de la tecnología en uno de desarrollo y otro de uso, el cual es un aspecto tradicional de estudiar este concepto. Sin embargo, el autor también menciona que la tecnología conlleva un modelo estructural que incluye un modelo de diseño, en el cual se dan las interacciones humanas con la tecnología, teniendo un carácter de habilitador y de producto de la acción humana.

Así mismo, Arthur (2009) detalla que el concepto de tecnología puede ser visto desde tres perspectivas: la individual, en la cual la tecnología origina nuevas ideas y conceptos a través del desarrollo y mejora de las partes que componen un sistema integrado; la plural, que es el conjunto de instrumentos diseñados para un fenómeno sobresaliente con componentes específicos que son mejorados a través de sus prácticas y partes internas; y finalmente la general, que es el set completo de tecnología que coexiste sin distinción de su periodo de tiempo de origen pero que se desarrolla de forma orgánica con nuevos componentes y elementos a partir de la combinación de los antiguos. De esta forma, la tecnología no es solo el resultado de la acción humana, sino también que engloba

al conjunto de procesos y prácticas en las cuales nuevas formas de valor y soluciones a problemáticas son creadas (Akaka y Vargo, 2014).

Adicionalmente, Akaka y Vargo (2014) mencionan que el rol de las instituciones es guiar tanto el desarrollo como el uso de la tecnología, sin dejar de lado que los individuos tanto influyen como son influenciados por estas organizaciones, por lo que se habla de condiciones y de consecuencias de la reproducción, cambio y mantenimiento de las mismas a través de las interacciones de estos individuos y la tecnología. Finalmente, Orlikowsky (1992) menciona que la tecnología se transforma de un modelo de diseño a un modelo de uso, sin embargo, este cambio implica la adopción de nuevas normas y significados, por lo que la tecnología en sí, puede llegar a estar ajena a su estructura y orientación original.

De acuerdo con Vargo *et al.* (2008), al considerar la tecnología como un recurso, se debe hacer alusión a múltiples estructuras e instituciones que guían tanto su desarrollo como su uso. En otras palabras, la aplicación de la tecnología, considerada desde una idea, proceso o producto, depende en consideración del uso de los determinados individuos de las organizaciones, por lo que este valor tecnológico es contextual (Akaka y Chandler, 2010). Es así que, la tecnología puede ser considerada como un recurso en un determinado nivel, así como puede ser considerada como una resistencia en un nivel diferentes acorde con el contexto correspondiente (Akaka y Vargo, 2014). Sin embargo, los autores mencionan que partiendo desde el análisis de una unidad organizacional, los cambios particulares suscitados en una tecnología, tal como sus diferentes métodos de aplicación, influyen los diferentes niveles que la componen, tal como el establecimiento de nuevos protocolos y normas, debido a que existe una correlación sobresaliente entre ellos.

2.1.2. El concepto de tecnología y su relación con la unidad empresarial.

Dentro de una empresa, la tecnología es un constructo identificados en la administración estratégica, el servicio y la co-creación de valor (Akaka y Vargo, 2014). Por lo que, identificando la relación de la tecnología con estos conceptos, se han definido tanto a los sistemas de servicio como a las configuraciones de valor de co-creación para compartir información mediante el lenguaje, leyes, medidas y métodos (Maglio y Spohrer, 2008). De forma que, la tecnología contribuye a la creación de valor a través de permitir el flujo de información dentro y fuera de los sistemas de servicio dentro de una empresa (Akaka y Vargo, 2014). Igualmente, los recientes avances tecnológicos han cambiado la forma en la que una empresa es administrada así como la forma en que se influencia el desarrollo de innovación y el manejo de sistemas de información (Bitner *et al.*, 2010). Por lo que,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

las empresas juegan un rol importante al identificar a la tecnología como un recurso operante, el cual es capaz de actuar sobre otros recursos en la creación de valor (Akaka y Vargo, 2014).

El uso de tecnología dentro de una empresa ha sido estudiada desde dos perspectivas, la de adopción de información tecnológica y la de difusión. La primer perspectiva es definida como la decisión para invertir y aceptar la tecnología, así mismo y de forma respectiva, esta perspectiva pueda ser estudiada desde dos niveles: el organizacional y el individual (Dasgupta et al., 2002). Por su parte, la difusión de tecnología se corresponda con la forma en que se difunden las tecnologías en diferentes lugares a través de diferentes personas (Bitner et al., 2019). De igual forma, existen algunas teorías que explican este fundamento tecnológico, tal como el Modelo de aceptación de tecnología (TAM), propuesto por Davis (1989) para explicar cómo la adopción de tecnología por un individuo es dependiente de la facilidad percibida de uso y de utilidad de la misma. Finalmente, hoy en día TAM ha sido usado en el estudio de como las empresas asimilan la tecnología a través de su capital humano (Dasgupta et al., 2002).

Al profundizar en el estudio de la tecnología dentro de las empresas, es importante definir algunas conceptos relacionados, tal como la *e-collaboration*, que es definida como una interacción entre los individuos dedicados a una tarea en común mediante el uso de tecnologías electrónicas (Pinsonneault y Kraemer, 1990). Algunas de las tecnologías usadas en la *e-collaboration* incluyen las herramientas de comunicación virtual como emails y grupos de chat, los primeros clasificados como un proceso asincrónico mientras que los segundos como sincrónicos (Dasgupta et al., 2002). Por otro lado, el concepto de Sistema de soporte grupal (GSS) es una colección de artefactos electrónicos y no electrónicos dispuestos para un individuo o un conjunto de actividades localizadas o dispersas, a través de tiempo y espacio, de los miembros de un grupo, así como a las herramientas para ayudar a los administradores que trabajen a una máxima capacidad profesional, cumpliendo sus obligaciones y apoyando en la coordinación y concentración de los esfuerzos de un equipo de trabajo a lograr un objetivo en específico (Dasgupta et al., 2002).

Por otro lado, Davison y Briggs (2000) definen al GSS como un conjunto de herramientas de software para focalizar y estructurar un grupo de deliberación, reduciendo los costos cognitivos de comunicación de información que implica el acceso a estos, para crear un esfuerzo cognitivo orientado a lograr un objetivo en común. Así mismo, GSS tiene dos clasificaciones, la primera de ellas es la de Sistema de soporte grupal de decisiones (GDSS) y la segunda es la del Sistema de soporte grupal de comunicaciones (GCSS) (Pinsonneault y Kraemer, 1990). Acorde con Dasgupta et al. (2002), estas dos clasificaciones median la forma de acción del GSS sobre si la prioridad es la de decidir o la de comunicar, todo con el fin de que un grupo coordinado dentro de una empresa logre

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

un objetivo en común de la organización, mediante un proceso de toma de decisiones y de la difusión de información, permitiendo que estos individuos lleven a cabo sus tareas a través de un razonamiento lógico y no de forma mecánica a través de seguir un forma previamente establecido.

Acorde con Pinsonneault y Kraemer (1990), las empresas con GSS tienden a crear un ambiente en el cual las herramientas de información soportan el proceso de comunicación reduciendo sus barreras. De igual forma, Dasgupta *et al.* (2002) hacen referencia en su investigación sobre cómo la tecnología es un determinante positivo en el desempeño y la productividad de una empresa, así como la *e-collaboration* es un factor elemental que facilita la comunicación en el proceso de toma de decisiones dentro de una unidad empresarial. Estas consideraciones parten del entendimiento de que la tecnología es un constructo que es acoplado en empresas por sus integrantes que le perciben con un uso táctico dentro de las mismas (David, 1989). Por lo que, el efecto que tiene el uso de la tecnología dentro una empresa debe ser analizado desde una perspectiva del capital humano que conforman dicha organización (Dasgupta *et al.*, 2002).

2.1.3. El papel de la tecnología en la productividad.

La tecnología está relacionada con la productividad dentro de una unidad empresarial, es decir con un proceso interno de innovación, en el cual se resaltan las redes de los clientes y las partes interesadas de la misma mediante un intercambio mutuo (Chandler y Vargo, 2011). De igual forma, Edvardsson *et al.* (2011) identifican en qué medida se dan las interacciones de mercado a través de las condiciones sociales que imperen. Así mismo, de forma particular el constructo de la tecnología en una unidad empresarial, tal como un proceso tecnológico de solución de problemáticas, mediante la creación de valor que depende de la situación y contexto en la cual esté inmersa, por lo que, la tecnología puede emerger como una resistencia o un recurso dependiendo de las competencias de las partes involucradas en esta unidad y del conjunto de factores contextuales de la misma, tal como el lugar y el tiempo así como las influencias culturales y sociales (Akaka y Vargo, 2014).

De forma adicional, Edvardsson *et al.* (2011) se apoya en un modelo de productividad con un contexto social de fondo, en el cual ilustra la naturaleza de los sistemas sociales en donde los recursos son integrados y la innovación es propiciada a través de la creación de valor. Así mismo, estos autores denotan que los sistemas sociales no pueden ser creados por individuos y que en su lugar, éstos solamente los transforman, de forma que, Akaka y Vargo (2014) sintetizan este contexto explicando que las interacciones de los individuos median nuevas formas de creación de valor, incluidos procesos tecnológicos y de innovación, que de forma potencial puedan transformar y re-

inventar los sistemas actuales en conjunto con sus normas y principios, así como sus relaciones y recursos, originando nuevas formas de sistemas dinámicos.

2.1.4. Evaluación del alcance de la tecnología en los sistemas sociales.

El análisis de la tecnología en un sistema social parte de un modelo estructural postulado por Giddens (1984) en la teoría de estructuraciones que implica los individuos de una unidad promuevan las prácticas, tal como las actividades diarias, que reproducen las estructuras sociales, tal como los recursos y las reglas, así como los sistemas, mismos que actúan como relaciones reproducidas. De forma concreta, los individuos que interactúan fijan y contribuyen a los sistemas sociales dentro de los que ellos se desenvuelven y conviven. Así mismo la dualidad de estructura caracteriza esta teoría, ya que se estipula que las estructuras sociales se componen por interrelaciones de sistemas y estructuras. Sin embargo, para entender esta concepción es necesario entender la definición de una estructura, conjunto organizado de reglas y recursos que coexisten en un determinado lugar y tiempo, así como un sistema, que se corresponde con las relaciones reproducidas entre los individuos conectados y relacionados con las prácticas de una organización que llevan a cabo actividades reproducidas en un lugar y tiempo específico (Akaka y Vargo, 2014).

Igualmente, la estructuración de la tecnología conlleva a definir las condiciones que conectan a los sistemas y estructuras que le componen para permitir llevar a cabo su función, por lo que es así que, las interacciones de las personas y las prácticas dentro de una organización conducen al estímulo de los estructuras y sistemas que conforman al constructo de la tecnología (Giddens, 1994). De forma adicional, se estipula que la tecnología tiene un carácter dual, en el cual es tanto un resultado como una aportación tras una acción humana (Orlikowsky, 1992; Giddens, 1984). Es así que, estos autores mencionan que la tecnología es un constructo social y físico por lo que su estructura y origen no son independientes, lo que permite traer a la realidad un plan o idea.

Por otro lado, la tecnología se analiza como resultado de la acción humana, empero, su definición en la teoría de Orlikowsky (1992) se restringe a las prácticas sociales de su uso mediante materiales, artefactos, configuraciones, hardware y software, por lo que, autores como Arthur (2009), enfatizan que la tecnología no solo es un resultado o un producto, sino también que es un proceso, por lo que posee una habilidad destacada para contribuir e influenciar en la creación de valor. Igualmente, se conceptualiza a la tecnología como un significado que cumple con un propósito humano, como un montaje de los componentes y prácticas, así como al conjunto de sets y prácticas dispuestas por un conjunto de individuos (Arthur, 2009).

Aunado a esta percepción, la tecnología puede ser vista como un recurso operando así como operario, ya que es un medio y un resultado de la acción humana encaminada a la creación de valor, ya que la tecnología facilita las acciones encaminadas a esta creación mediante normas y planes esquematizados de ideas (Orlikowsky, 1992). Así mismo, el autor señala el rol indispensable de las instituciones al guiar las acciones e interacciones en los sistemas, así como con la tecnología que le confiere su capacidad de diseño, desarrollo, modificación y apropiación, de forma que se esclarece el panorama de cómo las nuevas ideas y los nuevos cambios en los procesos y prácticas actuales traen consigo nuevas formas de solucionar alguna problemática así como nuevos medios que faciliten la creación de valor y de innovar (Akaka y Vargo, 2014). Además que, la tecnología va más allá de ser un conjunto de procesos y de prácticas, al ser también un resultado de las ideas llevadas a la realidad por un individuo, lo que adentra al entendimiento de qué tan dinámica es la relación de la tecnología con los sistemas complejos de las instituciones (Arthur, 1992).

2.2. Innovación.

2.2.1. Evaluación del concepto de innovación.

El concepto de innovación, subjetivo y multifacético, puede ser definido simplemente como algo nuevo y usable (Vivona *et al.*, 2022; Mulgan, 2007). Desde esta perspectiva, la definición implica algo nuevo como la postulación o desarrollo de un nuevo producto, proceso, política o práctica (Mulgan, 2007), así como usable en el sentido de que la innovación debe reflejar resultados tangibles a partir de los cuales una organización extraiga alguna forma de valor (OECD, 2001). Por otro lado, este concepto ha sido visto desde dos perspectivas, la primera de ellas se basa en identificar el uso que se debe dar al valor creado por la innovación, mientras que la segunda se enfoca en la medición del impacto que tiene la misma (Vivona *et al.*, 2022; Arundel *et al.*, 2019).

De acuerdo a lo expuesto por Andersen *et al.* (2000), la innovación es un conjunto dinámico de recursos que permite la creación y dispersión de nuevo conocimiento tras la división de labor y la aplicación e intercambio de conocimiento práctico. Este conjunto dinámico puede estar enfocado en tanto una innovación de carácter científica, como en una de carácter tecnológica o administrativa u operacional, a la par de mantener el sistema de mercado lejos de un equilibrio de quienes le conforman (Dasgupta *et al.*, 2002). En otras palabras, la innovación constituye un desequilibrio en el mercado al permitir que las empresas que la posean sobresalgan de las demás con una ventaja competitiva así como con un desempeño sobresaliente.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Acorde con Sunbo y Gallouj (2000), se delimitan dos tipos de sistemas de innovación: el primero de ellos es el institucional, el cual es un sistema coherente con relaciones arregladas entre las unidades involucradas con conocimiento y transferencia de ideas e innovaciones difundidas de manera lineal. El segundo tipo es el de acoplamiento libre, que constituye una constelación dinámica entre las unidades y las trayectorias del ambiente, ideas y lógicas difundidas a través del sistema social, sin un proceso o patrón de comportamiento arreglado. La innovación institucional reside en un sistema coherente, elaborado a partir de una serie de relaciones arregladas y patrones determinados de difusión de ideas, mientras que la innovación de acoplamiento libre es característica de las industrias dinámicas y en continuo cambio, en el cual el patrón de comportamiento es adaptable y evoluciona tan rápido e inclusive más que los avances tecnológicos (Akaka y Vargo, 2014).

La innovación de acoplamiento libre se diferencia de la innovación institucional en que no hay normas arregladas, mientras que las relaciones y el comportamiento en ésta son dinámicas y están en constante cambio (Sunbo y Gallouj, 2000). De esta forma, los autores han identificado que la diferencia entre los dos tipos de innovación permite asociarles con una determinada industria en específico, en otras palabras, el sector de manufactura está asociada con la innovación institucional, mientras que el sector de servicios está asociado con la innovación de acoplamiento libre. De igual forma, Akaka y Vargo (2014) sugieren que los sistemas de innovación integrados en una empresa, organización o industria, deben de ser clasificados dentro de una de estas dos clasificaciones de la innovación. Sin embargo, desde esta concepción, el concepto de innovación mantiene su distinción como un resultado de una acción humana, la cual podría o no podría mantener una adaptación humana, la cual dependería del sistema en el cual se le integre (Vargo *et al.*, 2008).

Además, es importante el estudio de cómo la innovación se origina, por lo que Arthur (2009) plantea que ésta se da a través de un proceso de evolución combinada que integra la interacción de los recursos existentes para el desarrollo de novedosas formas de creación de valor, por lo que la innovación integra varios recursos y es fomentada mediante la aplicación de habilidades y conocimiento, así como unidades e instituciones con su respectivo conjunto de normas sociales. De igual forma, Akaka y Vargo (2014) mencionan que la innovación está relacionada con la tecnología, de forma que esta última es un recurso operante que brinda un marco de referencia para su integración en un proceso complejo de creación de valor y por ende, de la misma innovación. Finalmente, Arthur (2019) postula que la innovación no es derivada del descubrimiento o la creación de nuevos recursos o sistemas, sino que lo es a partir de la re-combinación de los existentes sistemas y recursos en conjunto con los esfuerzos para el desarrollo y mantenimiento de nuevas interacciones y nuevas formas de creación de valor.

2.2.2. El concepto de innovación y su relación con la unidad empresarial.

El concepto central de innovación se ha basado en la idea que sustenta que las cualidades generales de servicio dentro de una empresa pueden contribuir al desarrollo de un mejor entendimiento de la innovación en general (Gallouj y Savona, 2009). De forma que, el enfoque en la innovación dentro de las empresas ha servido como una nueva ventana en el análisis de los elementos de la economía de las unidades producida de un país (Coombs y Miles, 2000). Sin embargo, existen algunas limitaciones desde el punto de vista de la innovación en empresas basadas en la dinámica de adaptación más que en las características de los resultados tras su adaptación, que van desde los servicios intangibles hasta los bienes tangibles (Preissl, 2000). Por lo que, se argumenta por parte de Coombs y Miles (2000), que se ha ido moviendo la frontera en relación a la relación estricta que existía entre la innovación y los instrumentos de innovación tecnológica, hacía un modelo que identifica a la innovación con cualidades de cambio en las relaciones de mercado a la par de mayores dimensiones de instrumentos tecnológicos.

De esta forma, la innovación de una empresa está íntimamente relacionada con el uso de la tecnología, de forma que se le visualiza como un instrumento, el cual está enfocada a las relaciones que tiene la empresa con su medio externo, por lo que a fin de entender estas interacciones que tiene la empresa con el mercado, es necesario un estudio profundo y sistemático de los instrumentos tecnológicos (Akaka y Vargo, 2014). Por otro lado, las perspectivas tradicionales de la innovación dentro de las unidades empresariales, comprendidas desde la asimilación y la demarcación o la síntesis e integración, requieren de la consideración del desarrollo de nuevos recursos y relaciones que permitan a la empresa un crecimiento paulatino con el cumplimiento de las exigencias constantes del mercado (Gallouj y Savona, 2009).

2.2.3. El rol de la innovación y la productividad

El estudio de la innovación en relación con la productividad parte de la lógica S-D -síntesis y articulación alternativa de intercambio y creación de valor en los mercados- (Vargo *et al.*, 2008). Así mismo, esta perspectiva es una alternativa a la lógica G-D, dominancia de los bienes a través de su producción y consumo, centrada en el servicio y con base en un intercambio social y económico. Por lo que, el intercambio de servicios es derivado de la integración y creación colaborativa de las unidades empresariales para la eficiencia productiva (Akaka y Vargo, 2014). Las premisas de la Lógica S-D incluyen el servicio como base de interacción; el valor que se crea entre las diferentes partes interesadas; las unidades sociales y económicas como una fuente de integración; y finalmente, el valor que es siempre derivado contextual y fenomenalmente (Vargo *et al.*, 2008).

Es así que, Vargo *et al.* (2008) describen un análisis centrado en el servicio de una unidad empresarial, que permite una visión más amplia y enfocada en el estudio de la productividad, y por ende, de la innovación. Adicionalmente, se estipula que la lógica S-D ha sido estudiada con profundidad originando una perspectiva de servicios de eco-sistemas, centrada en la naturaleza dinámica y evolutiva de sistemas orientados al intercambio de servicio con el rol de las instituciones como pilar en el intercambio de normas en la creación de valor (Vargo *et al.*, 2008). Es así que, desde los servicios de eco-sistemas, las instituciones, como las empresas, influyen la creación de valor de diferentes formas, especialmente mediante guías o protocolos, de suma importancia en un determinado periodo de tiempo y lugar, que median la forma en la que los recursos pueden ser accesibles, adaptados e integrados en un contexto particular (Akaka y Vargo, 2014).

De forma adicional, la perspectiva de los servicios de eco-sistemas focaliza el entendimiento de la productividad hacia la interacción dentro y entre los sistemas de servicio, así como en un contexto social que combina los recursos en la innovación (Akaka y Vargo, 2014). Sin embargo, para entender la perspectiva de servicios de eco-sistemas es importante lograr un entendimiento de las perspectivas predecesoras de la lógica G-D y la lógica S-D, debido a que éstas constituyen un análisis profundo de la productividad en instituciones, por lo que en la tabla 1 se esquematiza sus principales características, resaltando que la misma hace referencia a la innovación como resultado del conocimiento adquirido y aplicado dentro de una unidad.

Tabla 1. La innovación en base a la lógica G-D vs la lógica S-D (Akaka y Vargo, 2014)

	Lógica G-D	Lógica S-D
Proceso de creación de valor	Actividades de valor adicional	Valor de creación
Perspectiva central de valor	Intercambio de valor a través de un determinado proceso	Valor requerido y pre-determinado
Integrantes de la creación de valor	Empresas	Varias partes interesadas
Recursos centrales	Recursos operarios	Recursos operantes
Factor de la creación de valor	Producción	Integración de recursos
Contexto determinado para la creación de valor	Empresas	<i>Service eco-systems</i>

La lógica S-D postula que la productividad es creada en conjunto con las múltiples partes interesadas de una unidad empresarial y que se deriva de sus clientes, debido a que el valor tiene una naturaleza de fenómeno y contextual determinada (Vargo *et al.*, 2008). Así mismo, Akaka y

Vargo (2014) refuerzan esta idea exponiendo que la creación de valor tiene una naturaleza determinada por el servicio-beneficio mediante el uso de determinados recursos para llevar a cabo una tarea en específico. Es así que, el valor que se le da a un determinado recurso es evaluado diferentemente acorde con las personas que se desenvuelven en un determinado contexto social de tiempo y lugar (Akaka y Chandler, 2010). De forma que, todos estos puntos nos identifican la importancia de la conceptualización de la productividad a través del énfasis de las relaciones sociales y las normas colectivas que le dan un valor significativo a la innovación (Chandler y Vargo, 2011). Finalmente, el rol de la productividad focaliza el papel que desempeñan las empresas como productoras y el de los clientes como consumidores de valor (Akaka y Vargo, 2014).

Así mismo, la lógica S-D tiene consideraciones importantes en el papel fundamental que desempeña la innovación, ya que la productividad se origina mediante las interacciones entre las múltiples partes interesadas, por lo que es dependiente de las mismas y de sus perspectivas (Akaka y Vargo, 2014). Por lo que, esta lógica ha sido utilizada para identificar una síntesis del enfoque de la innovación, que acorde con Ordanini y Parasuraman (2011) engloba las limitaciones que incluye su asimilación y su demarcación, así como la importancia de las competencias y colaboración de los recursos operantes en la misma. Igualmente, es importante destacar que la innovación es determinante en la productividad, así como también lo es la tecnología, ya que comparte un lazo importante con estos conceptos al ser su motor clave y componente central (Akaka y Vargo, 2004).

2.2.4. Colaboración inter-sectorial de la innovación y la productividad.

Los objetivos de la productividad van a la par con los de la innovación, los cuales son diferentes acorde con los sectores en cuestión, de forma que, el sector privado tiene como objetivo la maximización de ganancias de una firma, por lo que, la innovación es referida como la creación de valor de un mercado (Vivona *et al.*, 2022; Rainey, 2009). Así mismo, este concepto integra la creación de un valor social y financiero, debido a que las firmas generan tanto ingresos económicos como sociales en términos de una colaboración inter-sectorial (Vivona *et al.*, 2022). De forma que, la innovación ha tenido un impacto destacado en el sector privado, al compartir el conocimiento, las ideas, las habilidades y las oportunidades de las diferentes firmas que integran el sector productivo así como en la forma en que se integran tanto las ganancias del sector público con las del sector privado (Ketchen *et al.*, 2007; Vivona *et al.*, 2022; Lichtenthaler, 2017).

La colaboración entre la innovación y la creación de valor se da mediante la integración de las firmas orientadas a perseguir un fin en común, la obtención de recursos a la par de alcanzar sus objetivos e intereses en común (Vivona *et al.*, 2022; Dias y Selan, 2022). De esta forma, con el fin

de obtener más recursos y de trabajar en conjunto por los mismos intereses, las organizaciones son más innovadoras porque se ven obligadas a aprender las unas de las otras (Vivona *et al.*, 2022). Concisamente, la colaboración entre estos dos conceptos se origina a partir de que las firmas y otras organizaciones trabajan en conjunto para el desarrollo de una innovación, de forma que las primeras ponen a disposición sus recursos así como su información y conocimiento para el desarrollo de un proyecto, manteniendo independientemente legales y permitiéndoles acceder al conocimiento y habilidades de las segundas a fin de que ambas ganen conocimiento táctico (Gallaud, 2013).

Por otro lado, la evolución tecnológica y cultural ha impulsado la colaboración de la innovación de diferentes formas en diferentes contextos y por diferentes actores, fundamentado mediante el *Triple Helix Model*, que incluye a universidades, industrias y gobiernos en cooperación constante (Audretsch y Belitscki, 2021). Sin embargo, la colaboración, sin importar su naturaleza, demanda una gran cantidad de tiempo, dinero, esfuerzo y recursos, a la par de tener un alto grado de riesgo de no llevarse a cabo con éxito (Gulati *et al.*, 2012). De forma que, debe haber una evaluación de qué tan beneficiosa y prudente es la integración en un proceso de colaboración con el fin de alcanzar un determinado grado de innovación, principalmente, al evaluar las ganancias sobre los costos, ya que no es posible un cálculo exacto más sí aproximado de los mismos (Vivona *et al.*, 2022).

2.2.5. Componentes del proceso de innovación.

La lógica S-D permite lograr un entendimiento de los recursos integrados en el proceso de la innovación a través de dos clasificaciones: la primera de ellas es la de los recursos operando, que son aquellos que requieren de una acción impuesta; la segunda clasificación es la de los recursos operantes, que son aquellos que tienen la capacidad de actuar sobre otros recursos a fin de contribuir a la creación de valor (Akaka y Vargo, 2014; Vargo *et al.* 2008; Drucker, 1985). Así mismo, acorde con Vargo *et al.* (2008), el enfoque de esta lógica enfatiza a los recursos operantes sobre los operarios, debido a que aun y cuando los recursos operantes comúnmente contribuyen a la creación de valor, sin la aplicación de los recursos operantes, tal como el conocimiento, las competencias y las habilidades, la creación de valor no puede darse.

Así mismo, la clasificación de los recursos en operantes y operarios también incluye una distinción entre los recursos de los sistemas de servicio: los recursos con derechos, los recursos como propiedad, las entidades físicas y los recursos socialmente construidos (Maglio y Spohrer, 2008). De esta forma, se abona al estudio de la lógica S-D con enfoque en los recursos operantes, dinámicos e intangibles, en la creación de valor y en la influencia de las instituciones (Akaka y Vargo, 2014), en conjunto con los recursos socialmente construidos que poseen una demanda actual en respuesta al

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mecanismo necesario para que se origine la creación de valor, así como los símbolos que son una característica central de estos sistemas, así como los procesos de la creación de valor que requieren de una habilidad de los individuos para interpretar y manejar estos símbolos en los sistemas de forma que se desarrollen nuevas formas y significados de innovación (Maglio y Spohrer, 2008). En otras palabras, los recursos operantes van más allá del proceso de creación de innovación, ya que son los recursos centrales en el desarrollo de nuevas tecnologías (Akaka y Vargo, 2014).

Dentro de la lógica S-D, la integración de los recursos operantes y operarios es vital en la creación de valor y en la adaptación de la unidad a los procesos de innovación (Akaka y Vargo, 2014). Empero, se ha argumentado que los recursos no tienen una concepción de origen, sino que se convierten en el potencial que tiene un determinado recurso para ser visto como un facilitador de resistencia (Vargo *et al.*, 2008). Adicionalmente, Akaka y Vargo (2014) mencionan que en el proceso de creación de valor, la tecnología puede ser o no, vista como un recurso, dependiendo del punto de vista del individuo en cuestión, así como del contexto mediante el cual la tecnología es aplicada y la evaluación de su valor es llevada a cabo. Por lo que los autores mencionan que la percepción de valor depende de una variedad de factores, tanto internos como externos, que incluyen de forma no necesariamente limitada, el acceso a los demás recursos operarios y operantes.

De igual forma, la lógica S-D permite una evaluación dinámica de la creación de valor a través de la innovación que permite un estudio simultáneo de las perspectivas desde un nivel micro -encuentro de intercambio-, meso -empresas y organizaciones- y macro -países- (Chandler y Vargo, 2011). Por otro lado, un sistema de servicio está conformado por individuos, grupos, organizaciones y gobiernos que toman acciones, aprovechan recursos y trabajan en conjunto por un bien en común (Akaka y Vargo, 2014). Así mismo, el intercambio de valor analizado como un proceso es complejo ya que el factor clave es el intercambio directo de beneficio mutuo de servicio por servicio, lo que se transforma en una red compleja de organizaciones, en la cual la creación de valor tiene un valor monetario y las interacciones son multidimensionales.

De igual forma, se argumenta que los sistemas macro tienen como base un fenómeno de naturaleza micro, es decir, el intercambio de servicio se caracteriza por un conjunto de interacciones indirectas en múltiples niveles, no solo haciendo alusión a las redes de las organizaciones, sino también a las instituciones que conforman las acciones en todos los niveles anteriores, conformando una dinámica de análisis altamente compleja (Vargo *et al.*, 2008). En otras palabras, las acciones que componen el micro nivel dan pie a las estructuras que componen las interacciones de los niveles meso y macro así como de forma que estas mismas estructuras guían las acciones e interacciones en el nivel micro, por lo que es una relación de naturaleza viceversa (Akaka y Vargo, 2014).

2.2.6. Medición del constructo de innovación.

Se ha argumentado que la innovación es de forma inherente imposible de cuantificar y medir, debido principalmente a varios de sus aspectos cualitativos que le integran (Carayannis y Grigoroudis, 2014). Sin embargo, se han propuestos diferentes metodologías, teniendo en cuenta que las mismas son usadas conforme el ente al que se le requiere medir su grado de innovación en el entendido que pudiese ser una empresa como unidad o un país. Es así que, para el caso de las unidades empresariales se han empleado diferentes herramientas, tal como el Índice global de Innovación, que consisten de un set de medidas de las entradas, procesos y desempeño de una firma en particular (Fagerberg y Srholec, 2008). Por otro lado, para medir la innovación de las economías nacionales, comúnmente se ha usado las medidas de *Research & Development* (R&D), las cuales incluyen la cantidad de capital usado así como las patentes desarrolladas mediante sistemas o prácticas de innovación, a la par de las licencias gubernamentales (Hollanders, 2009).

Por otro lado, una metodología comúnmente empleada en la medición de la innovación es el *European Innovation Scoreboard* (EIS), el cual está caracterizada por ser un index agregado que incluye medidas económicas comparables con diferentes empresas internacionales (Carayannis y Grigoroudis, 2014). De forma concreta, la innovación es medida mediante el EIS, compuesto por un set de 29 indicadores, los cuales son agrupados en tres bloques, el primero de ellos son los facilitadores, principales factores que impulsan la innovación, pudiendo ser los recursos humanos, las capacidades externas de la empresa, el financiamiento o licencias gubernamentales para fomentar la innovación; el segundo grupo incluye las actividades de la empresa, las cuales permiten enfocar los esfuerzos así como las prácticas innovación y pudiendo incluir las inversiones, los esfuerzos de colaboración entre la misma industria y el flujo de innovación individual por los derechos de propiedad y patentes que puede poseer la empresa (Hollanders, 2009).

Finalmente, el último componente del EIS corresponde a las salidas de una firma, las cuales se caracterizan por ser el resultado de las actividades de la misma y por incluir las dimensiones de la innovación que, a través de la empresa, tienen un impacto en el mercado general, y que de igual forma, pueden incluir del desarrollo tecnológico y los efectos económicos de su aplicación, pudiendo ser altos ingresos por ventas (Hollanders, 2009). Es así que, se puede identificar a este concepto por sus objetivos estratégicos, los cuales no solo incluye el desarrollo tecnológico sino también nuevas metodologías que permiten el incremento de la eficiencia operacional de una unidad económica, pudiendo ser desde la forma en que se vende, se entrega, se organiza, se hace, o simplemente se cree valor (Haskel, 2007).

Por otro lado, Zhang y Mohnen (2021) reportan tres tipos de medición de la innovación: *Research & Development* (R&D), *Innovation Output* (procesos, productos, marketing) y derechos de propiedad intelectual (*copyrights*, marcas registradas y patentes), así mismo, esta medición toma en cuenta tanto variables ficticias como continuas. Sin embargo, Ugur y Vivarelli (2021) afirman que hay un alto grado de heterogeneidad en la relación entre estos tres constructos de medición, y que a su vez, la misma dependerá del tipo de innovación en cuestión y del ambiente en el cual estén operando. Así mismo, se ha estipulado que las firmas deben fomentar sus R&D en lugar de introducir nuevas metodologías, ya que se ha comprobado que mediante el buen uso del conocimiento de la tecnología disponible y la adquisición de nueva permite mover la frontera tecnológica hacia un horizonte con mayor grado de innovación (Zhang y Mohnen, 2021).

2.2.7. Evaluación de la relación dinámica entre la innovación y la tecnología.

Para entender la interacción dinámica entre la tecnología y la innovación, la lógica S-D enfatiza los recursos operantes y los sistemas hacia la forma de hacer algo o hacia el proceso de llevarle a cabo (Arthur, 2009). Desde este punto de vista, la innovación se da a través de las acciones humanas de diseño de ideas mediante la interacción de diferentes personas y unidades que conllevan a la re-combinación de recursos y prácticas (Akaka y Vargo, 2014). Así mismo, la idea de la tecnología como un ensamblaje de las prácticas y los componentes que cumplen con el propósito de creación de valor (Arthur, 2009). Empero, hay que denotar que los artefactos son un componente indispensable en todas las tecnologías, de forma que cuando un artefacto es institucionalizado dentro de un sistema, se transforma en un símbolo (Spohrer y Maglio, 2010), el cual tiene un significado particular dentro de las prácticas y que es asociado con un significado en particular.

Por otro lado, la innovación es frecuentemente estudiada en relación con la tecnología debido a que estos dos constructos están íntimamente relacionados (Fagerberg y Srholec, 2008). De forma particular, la tecnología y la innovación podrían influenciar las economías de escala, la introducción de nuevas metodologías y procesos dentro de una firma así como el tiempo que le conlleva a la misma llevarles a cabo (Krammer, 2009). Por su parte, Carayannis y Grigoroudis (2014), argumentan que de forma concreta la innovación y la tecnología son consideradas como uno de los principales facilitadores de la competitividad y la productividad, de igual forma mencionan que están directamente relacionadas con los costos de producción y la diferenciación de productos.

Partiendo de lo expuesto por Orlikowsky (1992), se puede estudiar no solo el modelo estructural de la tecnología, sino también el alcance de su rol dentro de los sistemas, los cuales se componen a su

vez por un conjunto de prácticas e instituciones. Adicionalmente, Arthur (2009) lleva más allá esta perspectiva al definir la tecnología como una combinación determinada de prácticas, símbolos y procesos que sirven a un fin en particular. De esta forma, Akaka y Vargo (2014) asumen que la tecnología es evaluada desde un punto de vista de ecosistemas para permitir la integración de instituciones, recursos y prácticas que son influenciadas e influyen aquellos componentes que integran la innovación. Es así que, los principales motivadores de la innovación son las instituciones, las acciones individuales y la tecnología, de forma que la innovación puede ocurrir a través del desarrollo, apropiación, diseño y modificación de una tecnología, siendo esta última un recurso operante al influenciar todos estos elementos (Orlikowsky, 1992; Akaka y Vargo, 2004).

Akaka y Vargo (2014) ilustran un ejemplo de este argumento, los rayos x, los cuales es una aplicación desarrollada de tecnología, que al ser utilizada dentro de una institución requiere de conocimiento para saber de su funcionamiento, por lo que, los individuos que le operen necesitarán de este conocimiento así como de habilidades altamente especializadas para su manejo, mientras que las personas que se beneficien de este servicio, no necesitarán de estos, empero, requerirán de una aportación monetaria a cambio de este servicio. Es de esta forma que, las instituciones son una parte clave al guiar el entendimiento de cómo una determinada tecnología es aplicada, así mismo, las instituciones influyen la mejora y optimización de la tecnología mediante la especialización.

Finalmente, ejemplificando la relación entre la tecnología y la innovación, se puede partir de la concepción que estipula que la innovación puede no ser tangible, de forma contraria a que la tecnología sí lo es (Arthur, 2009). En concreto, la tecnología puede ser usada para implementar la innovación, pero en sí, ésta no puede producir innovación. Empero, su relación causal reside en que el conocimiento teórico y práctico así como en las habilidades y herramientas que pueden ser usadas para el desarrollo de productos y servicios (Petti y Zhang, 2011). De forma que, en su conjunto permiten obtener nuevos tipos de recursos para fortalecer las competencias y ventajas sustentables de una empresa, por lo que pese a ser variables independientes y no causales, comparten una relación (Zhihong *et al.*, 2008).

2.3. Sustentabilidad corporativa.

2.3.1. Análisis general de la sustentabilidad.

En años recientes, la atención ha estado girando en torno a los tópicos de la sustentabilidad, por lo que se ha incrementado la atención pública del mundo corporativo así como al surgimiento de nuevas políticas que han obligado a las empresas a perseguir un progreso de dominio económico,

ambiental y social (Searcy y Buslovich, 2014). Sin embargo, hay que prestar atención a los medios por los cuales se logran implementar estas políticas varían enormemente, ya que acorde con Choi y Ng (2010), un corporativo puede desarrollar una interpretación de la sustentabilidad y una estrategia para llevarle a cabo, pero no el conjunto de objetivos, metas e indicadores de desempeño que permitirán concretar los planes, programas y proyectos en torno al desarrollo del mismo.

El término de sustentabilidad hace referencia a poder satisfacer las necesidades del presente sin necesariamente comprometer la habilidad de las futuras generaciones de lograr cumplir con las suyas (UN, 2021). Este término ha incluido diferentes perspectivas que abarcan varios dominios como el medio ambiental, el económico y el social, los cuales son denominados como Triple resultado (Choi y Ng, 2011). Así mismo, las múltiples dimensiones de la sustentabilidad han sido agrupadas en el dominio de las estrategias de negocio, lo cual ha evidenciado la importancia de este concepto en el área de los negocios a través de un modelo holístico y un modelo matemático expuesto con anterioridad (Dyllick y Hockerts, 2002).

Las dimensiones del concepto de sustentabilidad se orientan al bienestar de las personas y comunidades así como también a alcanzar una forma de riqueza no económica, sin embargo, se tiene la problemática de no encontrar un balance entre las necesidades individuales y sociales en relación con la capacidad de los recursos naturales de mantener viable las diferentes actividades de la vida humana así como de los ecosistemas naturales (Choi y Ng, 2011). Así mismo, con las recientes crisis económicas a nivel mundial se ha evidenciado la necesidad de entender los componentes del concepto, principalmente en el sector económico (Sheth *et al.*, 2011), a fin de evitar la pérdida generalizada de empleos, recesiones económicas e inseguridad financiera.

La implementación de las dimensiones de la sustentabilidad puede tener un efecto complementario o contraproducente en un corto periodo de tiempo (Müller y Pflieger, 2014). Empero, esta relación tiende a ser mas uniforme a largo plazo, ya que a un nivel agregación alto, diferentes variables interactúan como una unidad interna que constituyen la sustentabilidad (Ruhwinkel, 2013). Sin embargo, las dificultades que se experimentan por la poca claridad en la definición, comprensión y operacionalización de la sustentabilidad muestran que este concepto es complejo y multidimensional, principalmente en el contexto de negocios, ya que esta dimensión económica tiene que combinar tanto la eficiencia como la suficiencia en la administración de valores.

2.3.2. Identificación de los antecedentes de la sustentabilidad corporativa.

El concepto de sustentabilidad corporativa emergió al desprenderse del estudio del *Corporate Sustainability Management* (CSM) a principios de los 90 del siglo XX como parte del reconocimiento del rol que desempeñan las empresas multinacionales en los problemas actuales medioambientales (Lee y Herold, 2016). Es así que, a la par del auge de la naciente definición del desarrollo sustentable como un desarrollo que logra satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades del futuro (UN, 2021). Así mismo, las definiciones afines de la sustentabilidad y el desarrollo sustentable han tenido una aceptación equiparable en todos los ramos de las ciencias (Dyllick y Hockerts, 2002). Sin embargo, acorde con Lee y Herold (2016), la aceptación del concepto de sustentabilidad corporativa depende acorde el enfoque al que vaya dirigida, desde una dinámica ecológica hasta un enfoque económico-administrativo, lo que ha traído consigo que la implementación y adopción de la sustentabilidad corporativa tenga una dificultad considerable de interpretación.

Si se evalúa la forma en que se cimentó la sustentabilidad corporativa se deben de identificar las prácticas llevadas a cabo cuando emergió el término el siglo pasado, en donde los principales facilitadores de las mismas eran constituidos por factores externos, tal como las políticas gubernamentales, las demandas de los clientes y la dinámica del mercado (Hunt y Auster, 1990; (Lee y Herold, 2016). Por otro lado, los factores internos de estas prácticas eran solo considerados como un efecto gradual de la incorporación de la sustentabilidad corporativa en la unidad empresarial (Lee y Ball, 2003). Es así que, se ha profundizado en el estudio de los factores que conducen a la adopción de la sustentabilidad corporativo pero no se ha estudiado a las organizaciones en sí, al adoptar este concepto, así como la forma en que la cultura nacional, definida como la mentalidad que distingue a un grupo o conjunto de personas de otras en un determinado lugar (Hofstede, 1980), impacta en los esfuerzos por lograr incorporar la sustentabilidad corporativa dentro de su unidad empresarial (Lee y Herold, 2016).

2.3.3. Estudio del concepto de sustentabilidad corporativa.

Una empresa es una innovación social del mundo actual, la cual consiste de un conjunto de organizaciones que nacen y son parte de la sociedad (Jha y Rangarajan, 2020). Estas empresas tienen una presión, tanto externa como interna, de ser sustentables y por ende, de adoptar un enfoque relevante para no caer en el desagrado de los clientes (Wilkinson *et al.*, 2001; Davis, 1973). Acorde con Bansal (2005), la sustentabilidad corporativa está cimentado en la creación de un balance constitutivo entre los principios de integridad (ambiental), equidad (social), y prosperidad (económico), ideado a partir del TBL. Es así que, estos objetivos están correlacionados, ya que al perseguir los primeros dos, se incrementa el tercero, alineándose con la maximización de valor de

los objetivos de una empresa (Appelbaum *et al.*, 2016; Jha y Rangarajan, 2020). Sin embargo, el rol que representan las empresas en la sustentabilidad, muchas veces es conducido por iniciativas políticas e incentivos económicos (Jha y Rangarajan, 2020).

De forma tradicional, la sustentabilidad era un concepto usado como sinónimo de *Corporate Social Responsibility* (CSR). Sin embargo, durante las décadas recientes se identificó a la CSR como la forma en qué se podría alcanzar la sustentabilidad (Carroll y Shabana, 2010). Por lo que, se dio un argumento conciso sobre el rol que juega la administración corporativa en base a diferentes teorías, principalmente la Teoría del participante (Freeman, 1994) y la Teoría del accionista (Carson, 1993) en base al enfoque de los accionistas que buscaban únicamente un incremento de su capital económico y de las partes interesadas que buscaban una repercusión positiva tanto económica como ecológica y social (Jha y Rangarajan, 2020). Debido a esto, la CSR no solo era considerada por el rol que desempeñaba dentro de las unidades empresariales, sino que también lo era por su impacto sobresaliente dentro de la sociedad, por lo que se le comenzó a definir como Sustentabilidad Corporativa en relación con los términos administrativos, sociales y organizacionales, así como recientemente se le identificó como Desarrollo Sustentable (Steurer *et al.*, 2005).

Contextualmente, la sustentabilidad está vista desde un punto ecológico, de justicia y de mercado, de forma que se orienta a la naturaleza y sus elementos, a los derechos civiles y de equidad así como a los constituyentes de una corporación (Greenberg, 2003), inclusive cuando la sustentabilidad corporativa figura en un escenario de las regulaciones medio-ambientales y las economías crecientes con un enfoque social sobresaliente (Christofi *et al.*, 2012). Adicionalmente, el desempeño general de una organización tiene una orientación que va mas allá de una dimensión económica, yendo desde varias de naturaleza no-financiera a través de la sustentabilidad corporativa vista como un constructo (Jha y Rangarajan, 2020). De igual forma, Searcy (2012) argumenta que este concepto es un constructo ambiguo, complejo, multidimensional y con objetivos plurísticos, que acentúa las responsabilidad que tiene una empresa hacia la sociedad e incrementa su potencial de receptividad hacia las diferentes partes interesadas de la misma (Jha y Rangarajan, 2020).

La sustentabilidad corporativa tiene una definición compleja, tal que algunos autores, como Landi y Sciarelli (2019), acuerdan que tiene un enfoque orientado tanto a las problemáticas sociales como a los intereses de las partes involucradas en una corporación. De forma que, un modelo de negocios con cimientos en la sustentabilidad corporativa representa una estrategia altamente confiable en que los activos pueden incrementar la confiabilidad en la empresa y le conferirá privilegiadas ventajas en el mercado (Jha y Rangarajan, 2020). Por lo que, no solo los líderes empresarios mundiales reconocen la importancia de la sustentabilidad corporativa como principio de cualquier

organización desde una perspectiva gubernamental, ambiental y social, sino que también los inversionistas le consideran como un indicio de que una corporación tiene las capacidades de incrementar su valor en la posterioridad (Lourenço *et al.*, 2014; Lacy y Hayward, 2011).

2.3.4. Medición del concepto de sustentabilidad corporativa.

La sustentabilidad corporativa es un constructo multidimensional, subjetivo y fragmentado en diferentes enfoques y diferentes dimensiones que le son necesarias así como los diferentes argumentos en la literatura que le definen (Jha y Rangarajan, 2020). De forma que, a fin de identificar un método de medición efectivo, es necesario el estudio de las diferentes metodologías usadas con anterioridad, las cuales se han enfocado tanto en las dimensiones individuales de la sustentabilidad (Famiyeh, 2017) como en los indicadores específicos de los sectores (Ahmad *et al.*, 2019). La medición de la sustentabilidad es crucial, pero es altamente compleja (Jha y Rangarajan, 2020), debido a que no hay una definición estándar que pueda ser adoptada y seguida, debido a que se toman en cuenta diferentes dimensiones con un enfoque particular, tales como la medioambiental y la ecológica (Gibson, 2012), así como la gubernamental y social (Landi y Sciarrelli, 2019).

Un enfoque particular de suma importancia es la *Corporate Governance* (CG) como parte fundamental de cualquier organización, la cual se caracteriza por la forma en que las empresas son administradas y manejadas, de forma que se le facilita a los administradores la toma de decisiones a fin de que se alineen con el objetivo de sus accionistas (Jha y Rangarajan, 2020). Se ha comprobado por Yussof y Alhaji (2012) que la CG que es implementada de forma efectiva incrementa el éxito de una corporación mediante el mejoramiento de la sustentabilidad corporativa. En este contexto, existen varias teorías relacionadas con la CG, desde la Teoría de la agencia (Jensen y Meckling, 1976) hasta la Teoría de la mayordomía (Davis *et al.*, 1997), sin embargo, la que mejor ilustra la necesidad de una CG efectiva en las corporaciones es la Teoría del participante (Freeman, 1994), así como la Teoría de la legitimidad (Suchman, 1995), que se enfocan en cuestiones de las partes interesadas de una empresa y de su obligación de contribución positiva a la sociedad, caracterizada por un conjunto de valores, normas, creencias y definiciones (Jha y Rangarajan, 2020).

El estudio de la sustentabilidad corporativa abordado desde la CG tiene como principio todas estas teorías, desde la Teoría del agencia (Jensen y Meckling, 1976), que fue la teoría pionera con enfoque en los propietarios de las corporaciones y el control de su segregación aunado a los problemas de regulación gubernamental, hasta la Teoría de la mayordomía (Davis *et al.*, 1997), que es una teoría opositora por tener como base ideológica que los objetivos de los administradores deben ir a la par de los accionistas. De esta forma, las contribuciones de ambas teorías dieron pie a

la cimentación de un consenso con la teoría de Suchman (1995) y la de Freeman (1994). Es así que, la legitimidad de una empresa le da una justificación de ser y hacer, haciendo más dependiente de la percepción externa el desempeñar un rol de suma importancia y volverse un constituyente esencial de la sustentabilidad corporativa (Jha y Rangarajan, 2020).

Un método de medición puntual de la sustentabilidad corporativa es definida como factores ESG *-ecological, social y governance-* (Jha y Rangarajan, 2020). Puntualmente, estos factores engloban los tres principales factores empleados en los mercados de inversión para la evaluación tanto del desempeño global como de los atributos no financieros de una corporación (Atan et al., 2018), ya que estos tres factores no solo son una medida puntual que usan los inversionistas para evaluar la transparencia de una empresa, sino también que constituye una combinación del desempeño de la misma en el pasado y refleja también un análisis de las acciones encaminadas a influenciar su desempeño a futuro (Chatterji *et al.*, 2009). Adicionalmente, es de gran interés para las partes interesadas de una organización el conocer y entender como una empresa se está desempeñando en estas tres dimensiones (Jha y Rangarajan, 2020). Igualmente, Stubb y Rogers (2013) argumentan que los factores ESG constituyen una medición aproximada del desempeño de la sustentabilidad corporativa buscada por administradores, inversionistas, e instituciones financieras.

Una ventaja adicional de los factores ESG es que reflejan tanto aspectos financieros como aspectos no financieros del desempeño de una corporación, mismos que no se ven reflejados en los reportes financieros (Kengkathran, 2018) y que tienen un rol fundamental en la sustentabilidad corporativa de las mismas (Jha y Rangarajan, 2020). La información que reflejan estos factores es usada por diferentes personas, desde inversionistas hasta las partes interesadas de la organización, los cuales buscan una evaluación del desempeño sustentable de la empresa así como una comparación de este mismo desempeño en referencia con otras corporaciones acorde a las dimensiones de los factores ESG (Jha y Rangarajan, 2020), al igual que contribuyen en la reducción de la brecha de comprensión de información que hay entre una unidad organizacional y sus partes interesadas (Stubb y Rogers, 2013), lo que nos da una perspectiva global, tanto del desempeño como de inversión, de una corporación, así como de la calidad administrativa que posee y de su comportamiento social responsable (Jha y Rangarajan, 2020).

2.3.5. Relación de la sustentabilidad corporativa con la productividad de una corporación.

Se ha expuesto en la investigación de Jha y Rangarajan (2020) el impacto que posee la sustentabilidad corporativa en el desempeño financiero de una empresa, siendo que se enlistan en su

investigación los hallazgos de otros investigadores al respecto, encontrándose que la sustentabilidad corporativa tiene un impacto positivo (Lourenço *et al.*, 2012); insignificativo o nulo (Ullman, 1985); o de forma U (Barnett y Salomon, 2012), en la productividad y desempeño financiero de una corporación. De esto forma, se analizaron estos hallazgos y se encontró que la mayoría de los autores encontraron una relación positiva entre estos dos constructos. Sin embargo, la naturaleza de esta relación requiere aún de estudios más a fondo y detallados (Marom, 2006), ya que, se ha encontrado que las dimensiones independientes de la sustentabilidad corporativa, englobadas a partir de los factores ESG, impactan de forma significativamente diferente el desempeño y productividad de una corporación (Jha y Rangarajan, 2020).

A partir de esto, la relación anterior reportada como positiva tiene un fundamento asociado con la Teoría del participante (Freeman, 2010), en base que el impacto positivo que tiene un sólido modelo de negocios corporativamente sustentable tiende a mejorar la ética y moral de los empleados y a reducir los costos legales y de contribución, así como a incrementar la productividad de la organización. Adicionalmente, el impacto negativo postulado por Friedman (1962), contribuye al entendimiento de cómo la inversión que requiere la sustentabilidad corporativa va en detrimento del rendimiento financiero de una organización. Sin embargo, Lourenço *et al.* (2012) va en contra de esta última idea al postular que las regulaciones de inversión en el mercado penalizan a las corporaciones con altos rendimientos financieros pero un bajo nivel de sustentabilidad corporativa. Así mismo, para reforzar la naturaleza de esta relación Lu y Taylor (2015) aclaran que el impacto positivo de las buenas prácticas de la sustentabilidad corporativa es a largo plazo.

De igual forma, al analizar el impacto de los factores ESG en la relación positiva entre la sustentabilidad corporativa y la productividad, Lu y Taylor (2015) argumentan que el factor ecológico contribuye de forma más significativa que los otros dos factores. Así mismo, otros autores como Ameer y Othman (2012), encontraron que el factor social incrementa las ganancias de una organización mientras que el factor ecológico incrementa los costos de la misma. Igualmente, esta relación está sujeta a variables del medio externo, definidas como variables mediadores, entre las cuales se destaca la constitución y tamaño de la empresa, así como su poder financiero y diversificación internacional (Duque y Aguilera, 2019; Vitezić *et al.*, 2012; Jha y Rangarajan, 2020).

Acorde con Jha y Rangarajan (2020) y Quazi y Richardson (2012), el estudio de la sustentabilidad corporativa y la productividad ha empleado frecuentemente modelos de regresión, análisis de correlación y *t-tests*, lo que ha tenido una repercusión ambigua en términos de variedad de hallazgos y poca claridad en definir la naturaleza de esta relación, sin embargo, sí se ha esclarecido que esta relación tiene un tiempo de efecto, es decir, su impacto es diferente en terminología de tiempo y

espacio que sea estudiado. Igualmente, se postula que la naturaleza poco clara de la productividad y la sustentabilidad de una empresa aparte de depender de factores del medio externo, también se ve afectada por las variaciones en el sistema de medición empleado, el tamaño de la muestra, la naturaleza del sector de origen de las corporaciones, las bases de datos y las metodologías empleadas tanto de recolección como de análisis de información (Ullman, 1985). Así mismo, los resultados reportados varían acorde con el contexto económico y cultural, así como del origen y estado de desarrollo de las corporaciones estudiadas (Goyal *et al.*, 2013).

Finalmente, la relación entre la sustentabilidad corporativa y la productividad no es determinante, en otras palabras, podría ser que la sustentabilidad corporativa conlleve a un incremento en los ingresos financieros de una organización o que la productividad permita que una empresa sea más capaz de llevar a cabo prácticas encaminadas a cada una de las dimensiones de la sustentabilidad (Jha y Rangarajan, 2020; Wang y Gao, 2016). Así mismo, se le ha identificado como de naturaleza reversa, es decir, que se ha demostrado que los ingresos financieros de una corporación incrementan la probabilidad de fomentar las prácticas de sustentabilidad corporativa (Vitezić *et al.*, 2012). Sin embargo, en la investigación de Jha y Rangarajan (2020) se encontró que esta relación inversa es insignificante o negativa, en otras palabras, se demostró que niveles considerables de alta productividad no necesariamente van de la mano con la sustentabilidad corporativa, inclusive se encontró que a mayor productividad se decrece la sustentabilidad corporativa.

2.3.6. Clasificación de las empresas acorde con la sustentabilidad corporativa.

Desde una perspectiva de la sustentabilidad, existe una clasificación compuesta de dos categorías, la de industrias ambientalmente sensibles (ESI) y la de industrias controversiales (CI) (Jha y Rangarajan, 2020). Esta clasificación parte de la concepción de que las corporaciones desarrollan productos y procesos que le permiten lograr sus objetivos de mercado, sin embargo, los mismos tienen un impacto social y medio ambiental que se busca no tenga un impacto significativamente negativo. De igual forma, las corporaciones tienen regulaciones legales que buscan que se cumplan los estándares fijados para las prácticas industriales que no dañen el bienestar social y la sustentabilidad de los recursos disponibles para mantener al sector en función (Du y Vieira, 2012).

Para contextualizar, las CI son caracterizadas por tener inherentemente problemas sociales, éticos y medio ambientales, y algunos ejemplos de las mismas es la industria del tabaco y nuclear (Eriandani y Wijaya, 2021); por otro lado, las ESI pueden clasificarse en las industrias de gas, petróleo, químicos, de metales y farmacéuticas, todas con la característica de tener un impacto significativo en el ambiente y la sociedad (Jha y Rangarajan, 2020). De esta forma, las industrias de ambas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

categorías están bajo un escrutinio intenso de parte de sus consumidores, por lo cual, se ven obligadas a adoptar, en mayor proporción que las demás industrias, actividades de CSR que les ayuden a obtener legitimidad y a fijar su reputación (Du y Vieira, 2012; Kilian y Hennigs, 2014). Finalmente, esta clasificación de la CSR es subjetiva y se basa en la Legitimacy Theory, de forma que las corporaciones se ven obligadas a dar a conocer su imagen de responsabilidad social con el fin de legitimar las acciones necesarias para el desarrollo de sus procesos productivos y que les sean justificadas sus acciones frente a los consumidores (Eriandani y Wijaya, 2021).

2.4. Productividad.

2.4.1. Contexto del concepto de productividad.

El factor total agregado del crecimiento en la productividad es comúnmente estimado mediante el crecimiento del producto interno bruto (GDP) que no puede ser explicado por el incremento en la entrada de producción correspondiente con el capital físico, el capital humano y con los empleados. Es decir que, este componente sin explicar contribuye a la medición de la eficiencia que tiene un país en el uso de sus entradas para la producción de una unidad de salida (Brown *et al.*, 2018). Empero, acorde con Bartelsman *et al.* (2013) recientemente se ha profundizado en el análisis de la productividad agregada como resultado de los procesos de una empresa, en los cuales estas organizaciones tienden a ser heterogéneas en sus niveles de productividad inclusive dentro de sectores definidos. Así mismo, Brown *et al.* (2018) postulan que esta heterogeneidad en la productividad podría reflejar el ineficiente uso de recursos a través de una empresa.

La heterogeneidad en la productividad de una empresa puede tener diferentes impactos en la misma, desde un bajo nivel productivo hasta un nivel bajo de supervivencia, por lo que, la productividad agregada puede mejorar el uso eficiente de recursos entre las industrias que poseen diferentes niveles de ésta, así como entre firmas entrando o saliendo el mercado (Brown *et al.*, 2018). De igual forma, es importante recalcar que la productividad y la productividad agregada son términos diferentes y que por ende, han sido estudiado desde diferentes perspectivas, tal como en la investigación de Bartelsman *et al.* (2013), la cual se centró en el sector manufacturero, encontrando que, comúnmente en este sector, la productividad agregada es menor que la misma productividad, e inclusive algunas ocasiones negativa. Es así que, se ha propuesto que la productividad tenga diferentes componentes a fin de reducir el efecto de los constantes cambios en el mercado: contribuciones de las firmas entrantes, contribuciones de las firmas salientes, crecimiento de los titulares y cambios en las ganancias de mercado (Foster *et al.*, 2008; Brown *et al.*, 2018).

2.4.2. Factores relacionados con la productividad.

Desde este contexto, las empresas de diferente tamaño desempeñan un papel destacado en la productividad de un determinado sector, por lo que se ha identificado el importante rol de las PyMES al incentivar el incremento de la productividad a la par del proceso de destrucción creativa que son capaces de llevar a cabo así como a su habilidad de adaptarse creativamente al conocimiento tecnológico existente de los factores de mercado y de las condiciones de los productos locales (Henrekson y Johansson, 2010; Antonelli *et al.*, 2015). Es así que, se ha identificado que en sí el concepto de productividad tiene un grado de dispersión destacado, en base a que algunas empresas son destacadamente más sobresalientes que otras; así mismo, se ha reconocido que las empresas que son productivas hoy, tienden a ser productivas el día de mañana, es decir, que un alto nivel de persistencia mostrado en la productividad se observa en diferentes sectores productivos de la economía (Bartelsman y Doms, 2000; Antonelli *et al.*, 2015).

De esta forma, algunas teorías apuntan a que los ratios de crecimiento en la productividad y el uso de innovación y tecnología debiese ser equitativo para las firmas pertenecientes al mismo sector, de forma que las actividades de innovación y las de difusión tecnológica no podrían ser una diferencia significativa en la productividad (Aghion y Howitt, 1997; Antonelli *et al.*, 2015). Así mismo, Aghion y Howitt (1997) mencionan que esta significancia debe ser positiva entre las empresas del mismo sector, por lo que se han identificado un conjunto de factores que influyen en las diferencias de los niveles de productividad de un sistema, incluyendo el rol que tienen las actividades de innovación y la de difusión de tecnología en las mismas (Antonelli *et al.*, 2015).

Dentro de las características específicas de las empresas que afectan la productividad, se ha prestado especial atención por Antonelli *et al.* (2015), a la evaluación del impacto del capital humano y la sobresaliente calidad en las prácticas administrativas. De igual forma, se han estudiado los patrones de empresas con niveles de productividad similar como un resultado de su capacidad para aprovechar sus capacidades y mantener una ventaja competitiva en el mercado (Verona y Ravasi, 2003; Teece, 1997; Antonelli *et al.*, 2015). En otras palabras, se ha evidenciado que las continuas interacciones entre la creación de rutinas y el conocimiento acumulado puede llevar a facilitar el uso de capacidades específicas de la empresa que permitan incrementar el nivel de productividad promedio de la misma (Rothaermel y Hess, 2007). Esto sin lugar a dudas deja entrever la importancia del desempeño que ha tenido la empresa en un periodo de tiempo definido, empero, no marca su futuro, de forma que una empresa puede estar moldeada pero no necesariamente tenderá a seguir patrones definidos por la misma (Antonelli *et al.*, 2015).

De nueva cuenta, se denota la importancia de las buenas prácticas administrativas en la productividad, debido a que éstas hacen una gran diferencia a través de la toma de decisiones de inversión y de otras decisiones (Antonelli *et al.*, 2015). Por lo que, el rol que tiene el conocimiento y en sí -el rol del conocimiento acumulado- está relacionado con las decisiones estratégicas, de forma que permiten moldear una forma dependiente y dinámica de crecimiento productivo (Crespi y Scellato, 2014). Por otro lado, se ha encontrado que el tamaño de las empresas también determina una característica importante que es capaz de moldear los patrones encaminados al crecimiento de la productividad, esto en base a que las grandes corporaciones tienen una habilidad destacada de mantener constante un determinado nivel de productividad debido en parte a su capacidad de inversión en tecnología y actividades de innovación así como de beneficiarse del cúmulo de conocimiento adquirido (Rothaermel y Hess, 2007; Antonelli *et al.*, 2015).

2.4.3. Definición del concepto de productividad.

El constructo de la productividad es definido como el ratio de *output* sobre el ratio de *input* (Keh, 2000) o como el valor identificado de un *output* producido por una unidad de capital o de labor (Carayannis y Grigoroudis, 2012). De forma detallada, Betancourt y Gautschi (1993) declara que el crecimiento productivo hace referencia a la habilidad de incrementar el ratio de *output* con un *input* definido, o como la habilidad de mantener el *output* empleando un nivel más bajo de *input*. De igual forma, Keh (2000) ejemplifica la definición del concepto explicando que cuando dos firmas usan la misma cantidad de *input* en sus procesos pero producen diferentes niveles de *output* al final de los mismos, se dice que la firma con la capacidad de producción más alta de *output* es más productiva al ser más eficiente de manejar a su favor las entradas para obtener un mayor nivel de salidas.

Así mismo, el interés sobre la productividad se basa en que permite la reducción de costos, haciendo que las empresas con la estructura de costos más baja lidere los precios más bajos en el mercado. Por otro lado, firmas con los costos más bajos que sus competidores generan márgenes de ganancia más altos. Finalmente, las corporaciones más productivas pueden asegurar su futuro a largo plazo mediante la investigación y la inversión en nuevas tecnologías que les concibe sus altos niveles productivos (Keh, 2000). Contrario a lo que se cree, los análisis financieros permiten entender fácilmente el desempeño de una firma mediante su línea base, sin embargo, es crucial considerar los resultados factibles más allá de las figuras financieras, siendo difícil apreciar qué fue lo que ha llevado a una determinada corporación a alcanzar un determinado resultado ya sea positivo o negativo (Coleman, 1997). Es por esto que la productividad determina un factor de transparencia en las firmas y permite llevar a cabo un análisis detallado de sus funciones operativas.

De forma significativa, el estudio de la productividad visto desde una perspectiva simple aborda un ratio de *output* sobre *input*. Sin embargo, acorde con Keh (2000), existe un problema en la medición de este constructo, debido a que se ha basado su medición en base a que se le define como una unidad estable y significativa de las entradas y salidas de una empresa, siendo éstas poco esclarecidas en los procesos productivos de las firmas. De igual forma, los *inputs* son definidos como los elementos que una empresa emplea en la producción de sus bienes y servicios, siendo estos últimos definidos como *outputs* (Coleman, 1997). Igualmente, el autor clarifica que con el paso del tiempo el concepto ha sido fortalecido, de forma que pese a que se le tenía definido como una unidad de hora laboral, se ha ido ampliando se definición para incluir la materia prima, el capital y la energía así como otros factores internos de la empresa.

En este contexto, medir la productividad incluye cuantificar sus componentes, siendo los *outputs* difícil de hacerlo, ya que incluyen las ganancias, las unidades físicas, el valor añadido y el margen de ganancias (Coleman, 1997). De forma específica, dentro del sector manufacturero es fácil medir las unidades físicas, pero para otros sectores un producto podría estar representando por varios atributos, cada uno de los cuales y en forma conjunto le provee una utilidad al consumidor (Keh, 2000). Por lo que, es una forma errónea de medición de las salidas de una empresa, al igual que las ganancias monetarias como medición de *outputs* de una firma, al constituir un aproximado de la rentabilidad de la misma (Keh, 2000). Es así que, Ingene y Lusch (1984) argumentaron que el valor monetario como parte de la rentabilidad de una firma no puede ser referido como parte de la productividad, debido a que es el valor agregado de los servicios que se proveen por la misma sin tomar en cuenta el valor que se pagó por éstos así como lo que conllevó a lograr su venta.

Concretamente, el valor monetario no puede ser considerado como un *output*, no inclusive para empresas del mismo sector. Igualmente, el valor añadido que es equivalente al margen bruto menos los pagos requeridos por el mismo, también ha sido estudiado para cuantificar los *outputs*, sin embargo, también ha sido esclarecido que no puede ser utilizada debido a que marca una diferencia notable en la competencia así como tiende a una disminución del desempeño e incremento del valor añadido (Keh, 2000). Por otro lado, el margen bruto, que representa la diferencia entre los costos de los bienes vendidos y las ventas de la firma, ha sido también referido como medida de la productividad (Coleman, 1997). Empero, Keh (2000) ha destacado que este concepto es una medida dependiente de las ventas en un periodo de tiempo determinado, lo que ocasiona una errónea estimación de la productividad y por ende, también de los recursos de una corporación.

2.4.4. Instrumentos de medición de la productividad.

Conforme se han estudiado diferentes metodologías, la medición de la productividad, a lo largo del tiempo, ha tenido diferentes enfoques, por lo que, comúnmente se les ha categorizado en no-paramétricas y paramétricas (Keh, 2000). De forma general, la primer categorización no contiene parámetros de medición que puedan ser testados a través de un método estadístico. Por otro lado, la segunda categorización incluye el diseño y construcción de un modelo de producción o de una función costo que puede ser probada estadísticamente. Ahora bien, de forma específica las estimaciones paramétricas no pueden observarse de forma directa a partir del conjunto de datos, por lo que hace necesario que se les estime a través de un método estadístico así como de forma particular se tienen dos tipos de estimaciones dentro de esta categoría, la primera de ellas es la de una función de producción, en la cual la misma es caracterizada por un cambio positivo mientras que la segunda es la estimación de una función costo, definiéndosele por un cambio negativo sobre tiempo en una unidad definida de actividad económica (Lusch y Moon, 1984).

La estimación de las funciones de producción dentro de una firma es muy conveniente al tener diferentes etapas y procesos de salidas (Keh, 2000). De forma concisa, una ecuación de correlación permite identificar el grado de relación que poseen diferentes funciones de producción dentro de una misma firma, empero, la correlación entre el margen de error y los regresores podría arrojar resultados simultáneos y no reflejar la función de producción total de una firma en particular (Coleman, 1997). En contraparte, una empresa que asume prácticas de minimización de costos hace que se modifique su función de productividad, por lo que esta función podría ser analizada por la función de costos, los cuales son fácilmente identificables (Betancourt y Gautschi, 1993).

Una de las funciones de productividad más empleadas es la de Cobb-Douglas, la cual es una representación del Factor total de productividad (TFP), es decir, es una fórmula estimada del impacto de una función de producción que describe el máximo de salidas que se podrían obtener a partir de un determinado conjunto de entradas (Keh, 2000). Concisamente, Coleman (1997) argumenta que solo a través de relacionar los *outputs* con todos los *inputs* asociados es posible determinar dónde habría o dónde no un set de ahorro de *input* por unidad de *output*. Desde esta perspectiva, la función de Cobb-Douglas es sumamente robusta y simple para la medición de la productividad en empresas del sector manufacturero mediante el valor añadido como *output* así como el capital, bienes intermediarios y horas laborales para la estimación de *input* (Keh, 2000).

Por otro lado, se han desarrollado metodologías de medición no-paramétricas de la productividad, denominadas como números índice, técnica que puede ser construida directamente a partir de un conjunto de datos sin una estimación estadística de una función de costo o producción (Keh, 2000). De igual forma, se ha usado el Análisis envolvente de datos (DEA), la cual es una herramienta con

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

diferentes usos en el área, desde la toma de decisiones hasta el cálculo de la eficiencia operativa (Ingene, 1984), siendo esta una herramienta alternativa a las regresiones estadísticas que solo emplean una optimización singular para todos los puntos posibles, por lo que DEA hace n optimizaciones, las cuales llegan a ser tan cercanas como posible a las n observaciones, siendo particularmente sensible con el margen de error pero requiriendo un gran número de observaciones, particularmente cuando se tiene una gran cantidad de entradas y salidas. (Coleman, 1997).

De forma concreta, la medición de la productividad se sustenta en base a los siguientes elementos (OECD, 2001), los cuales están integrados acorde con determinados factores de la unidad económica, como factores singulares o factores múltiples que incentivan o promueven la productividad a través de su impacto positivo en la firma:

- Seguimiento del cambio tecnológico.
- Identificación de los cambios tecnológicos.
- Identificación real del ahorro en los costos de producción.
- Identificación de las ineficiencias en los procesos de producción.

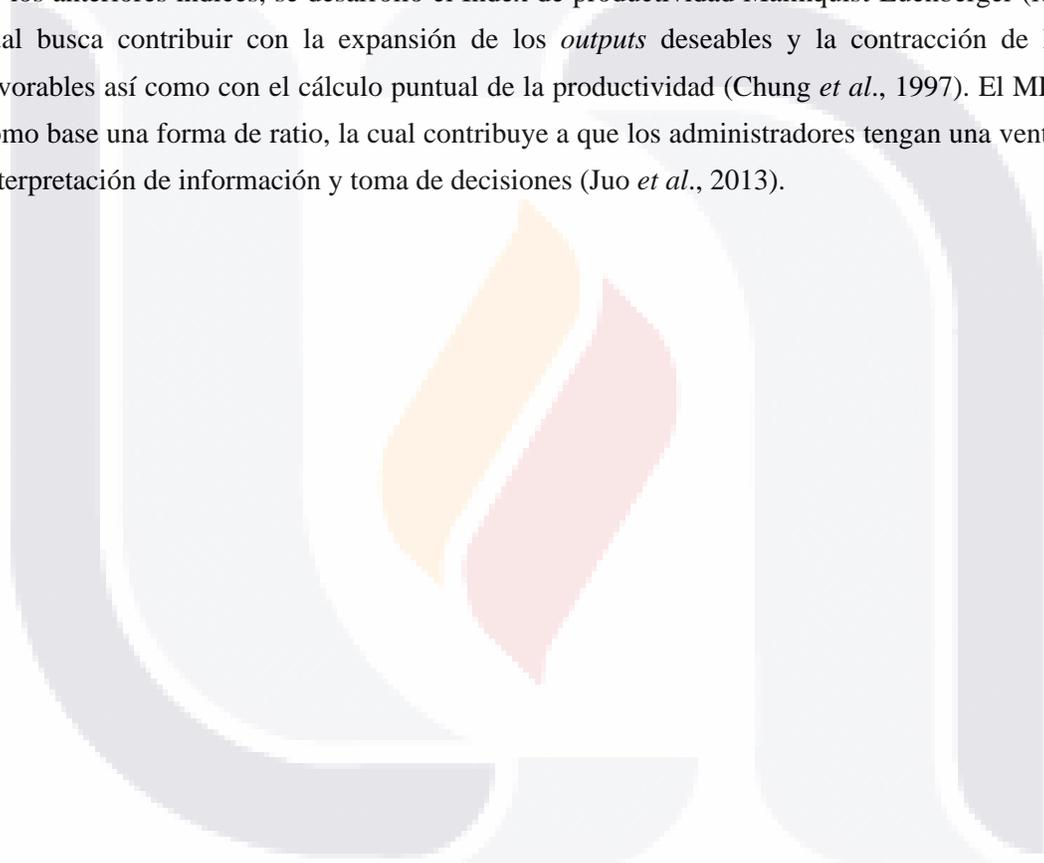
Una de las medidas más comunes de medición de la productividad es definida como la productividad laboral, la cual refleja parcialmente las capacidades personales del capital humano de una firma o la intensidad de sus esfuerzos en conjunto (OECD, 2001). Por otro lado, algunas otras medidas de la productividad tienen poca exactitud ya que no toman en cuenta el efecto que poseen los factores no tecnológicos, entre los cuales destaca el ajuste de costos, los cambios en la eficiencia, los efectos cíclicos y de escala así como los márgenes de error (Carayannis y Grigoroudis, 2014). De forma adicional, la productividad es un constructo de interacción continua, que pese a estar íntimamente relacionado con otros conceptos, tal como la innovación y la tecnología, actúa en conjunto como la base determinante primaria a largo plazo del estándar de vida de un ente, entendido como una nación o una firma, es decir a nivel operacional, industrial y nacional, integrando una economía basada en el conocimiento con un cambio de la manufactura al servicio productividad mediante la innovación y la tecnología (Haskel, 2007).

2.4.5. Índices de medición de la productividad.

La medición de la productividad se da principalmente en base a los cambios producidos en la unidad, por lo que, a lo largo del desarrollo de las investigaciones en torno a este tópico se han empleado diferentes índices para llevar a cabo esta medición. Entre los que más destacan, está el Malmquist index (MPI), el cual se basa en la construcción de un index cuántico que emplea funciones de distancia como el producto del cambio en la eficiencia técnica de una unidad de

medición (Färe *et al.*, 1994), empero, el MPI, como cualquier otro índice, tiene limitaciones desde el punto de vista de su orientación, ya sea visto desde un punto de vista de *output* o incremento o desde la perspectiva de *input* o de contraste (Juo *et al.*, 2013).

Por otro lado, se tiene el Indicador de productividad de Luenberger (LPI), el cual fue desarrollado para enfocarse en las funciones direccionales de distancia como una medida del cambio en la productividad en términos de los grados requeridos para una expansión *output* y una contracción *input* (Chambers *et al.*, 1996). Es así que, con el objetivo de disminuir las limitaciones de cada uno de los anteriores índices, se desarrolló el Índice de productividad Malmquist-Luenberger (MLPI), el cual busca contribuir con la expansión de los *outputs* deseables y la contracción de los poco favorables así como con el cálculo puntual de la productividad (Chung *et al.*, 1997). El MLPI tiene como base una forma de ratio, la cual contribuye a que los administradores tengan una ventaja en la interpretación de información y toma de decisiones (Juo *et al.*, 2013).





Capítulo III. Metodología

3.1. Integración de la metodología de estudio.

De acuerdo con la metodología propuesta por Barzotto y Propriis (2021) para el análisis de la información, es necesario emplear un enfoque cuantitativo, en base a que la medición de las variables se debe llevar a cabo en base a una escala ordinal, nominal y de intervalos, basada en una escala tipo Likert de cinco puntos y posteriormente, una medición numérica y un análisis estadístico. Así mismo, la metodología se caracteriza por ser empírica, de corte transversal-transaccional al recolectar la información en un momento determinado y no por etapas, es no experimental, comparativo, así como por ser retrospectiva ya que los individuos deben contestar la encuesta en base a su experiencia profesional y laboral, sin distinción de cuanto tiempo lleven desempeñando en su puesto, a través de un razonamiento deductivo y lógico que caracteriza a este tipo de corte metodológico, de igual forma, el objetivo general es el análisis del grado de asociación entre dos o más variables para determinar una relación de causa-efecto.

3.2. Características de la población objeto de análisis.

El proyecto de investigación tendrá como objeto de estudio el sector manufacturero, definido, acorde con Vivona *et al.* (2022), como aquella industria que hace productos a partir de materia prima mediante el uso de mano de obra y/o maquinaria de forma sistemática y mediante la división de labor. Igualmente, este sector tiene una estratificación de 21 sectores, 86 ramas, 179 sub-ramas y 291 distintas actividades de producción (Vivona *et al.*, 2022). De forma puntual, esta industria está orientada al ensamblaje así como de la fabricación de componentes en productos terminados a una escala mayor, así mismo, se encarga de la transformación química, física o mecánica de sustancias y/o materiales, con el objetivo primordial de la obtención de nuevos productos, siendo un sector altamente diversificado y con industrias con alto grado de especificidad (INEGI, 2021).

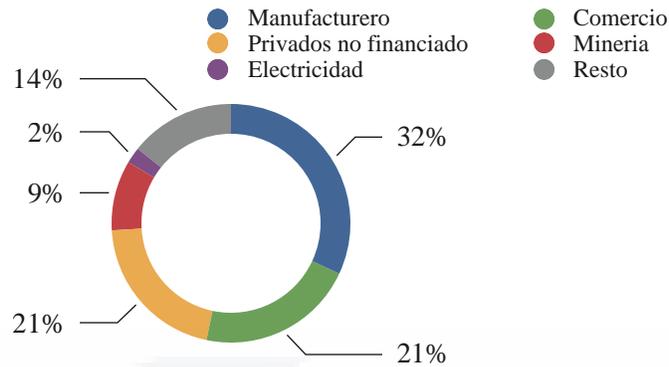


Figura 2. Contribución al valor total agregado de distintos sectores en México
(Autor, 2022, INEGI, 2021)

En la figura 2 se aprecia la aportación al valor total agregado de distintos sectores con actividad económica en México (INEGI, 2021); el sector manufacturero aporta un 32%, el comercio de bienes y servicios el 21.4%, mientras que los servicios de entidades privadas no financiadas el 20.8%, por su parte, se agrupan un conjunto de actividades -servicios financieros, la pesca, la construcción y servicios de transporte- que aportan el 14.3%, por otro lado, la minería contribuye con el 9.5% y finalmente, el sector que menos aporta es el de la electricidad con un 2.2%. Esto es un precedente en el estudio de la importancia del sector manufacturero en México, siendo el que mayor porcentaje brinda al valor total agregado de las actividades económicas en el mismo.

Por otro lado, se tiene como enfoque de estudio las pequeñas y medianas empresas del estado. Es así que, es importante definir los criterios de clasificación las empresas, mismos que varían dependiendo del país en cuestión, por lo que, en México se tiene adaptado la estratificación de empresas de forma tradicional que va acorde con el número de empleados que posee así como con el monto de ingresos que origina definido como total de ventas anuales, de igual forma, existe otras pequeñas estratificaciones que van acorde con los activos fijos. Es así que, para el proyecto de investigación se definieron como objeto de estudio a las pequeñas y medianas empresas, es decir, empresas que cuenten desde 11 hasta 250 empleados, esto acorde con la clasificación de empresas acorde con el número de empleados que poseen y que se muestra en la tabla 2 (INEGI, 2021).

Tabla 2. Clasificación de empresas acorde con su número de empleados (Autor, 2022; INEGI, 2021)

Tamaño	Número de empleados	Ventas anuales (millones de pesos)
Micro	1 a 10	Hasta \$4
Pequeña	11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100
Mediana	51 a 250	Desde \$100.01 hasta \$250
Grande	Más de 250	Desde \$250.01

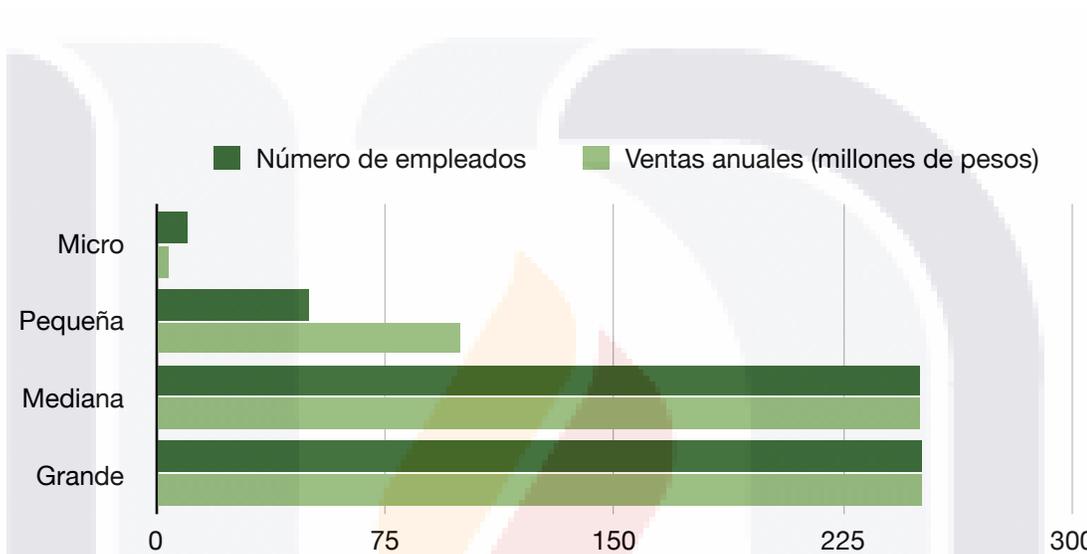


Figura 3. Clasificación de empresas de acuerdo con su número de empleados (Autor, 2022; INEGI, 2021)

En la figura 3, se muestra de forma gráfica la clasificación de empresas acorde con el número de empleados laborando acorde con la clasificación del INEGI (2021), cabe destacare que esta representación gráfica nos permite visualizar las diferencias que existen en esta estratificación tanto acorde con el número de empleados así como en sus ventas anuales.

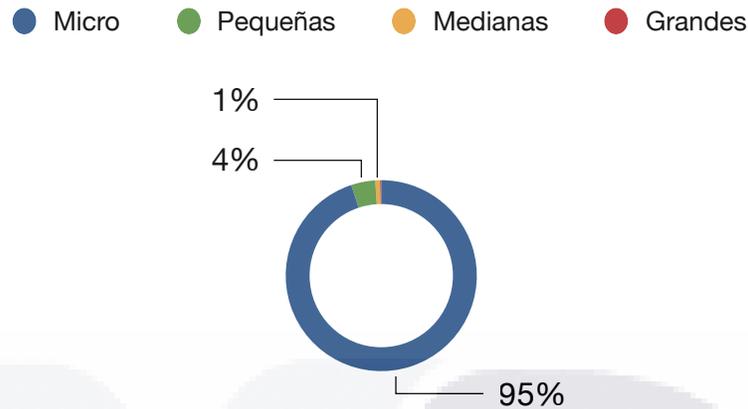


Figura 4. Estratificación de unidades económicas en Aguascalientes acorde con su tamaño (Autor, 2022; INEGI, 2021)

Finalmente, en la figura 4, se muestra una esquematización de la distribución de unidades económicas en Aguascalientes acorde con la clasificación de empresas mediante el número de empleados que poseen, por lo que, se puede observar que un 94.9% de unidades económicas son micro, 4.1% unidades son pequeñas, 0.8% unidades son medianas y 0.2% unidades son grandes (INEGI, 2021). Esto nos permite identificar que la población de interés comprende un 4.9% del total de unidades económicas operando en el país, siendo un porcentaje destacable teniendo en cuenta que la gran mayoría de estas unidades son catalogadas como micro.

3.3. Rasgos característicos de la muestra para la recolección de información.

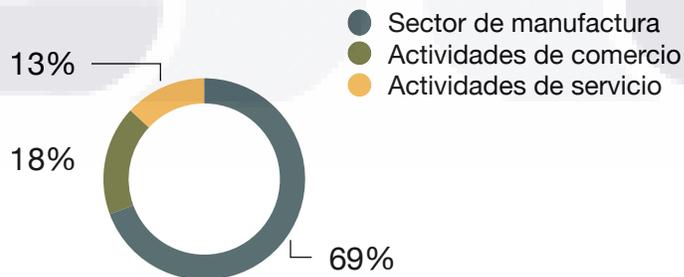


Figura 5. Estratificación del valor total agregado del estado de Aguascalientes acorde con la correspondiente actividad económica del mismo (Autor, 2022; INEGI, 2021)

Se seleccionó al estado de Aguascalientes, ya que acorde con García (2020), concentra una importante actividad en la industria manufacturera a nivel nacional, así como por poseer una ubicación geográfica estratégica e importantes inversiones de capital extranjero. Es así que, se reporta que el valor total agregado del estado de Aguascalientes se compone por un 69.4% correspondiente con actividades del sector manufacturero, mientras que un 17.6% se corresponde con actividades de comercio y finalmente, un 13.1% que corresponde con actividades orientadas al sector de servicio, tal y como se muestra en la figura 5.

Así mismo, de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), el estado tiene cerca de 61,445 empresas del total contabilizado en todo el país, lo que corresponde con un 8.7% a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2021). De este porcentaje, 5,887 unidades económicas pertenecen a la industria manufacturera, lo que a su vez, simboliza el 9.58% de todas las que se contabilizaron en el estado, haciendo que esta industria ocupe el cuarto lugar de actividades económicas llevadas a cabo en Aguascalientes, adicionalmente, la industria aporta cerca de un tercio del total del PIB estatal y es la industria que más empleos brinda en el estado a través de empresas transnacionales (INEGI, 2021). Igualmente, los criterios para delimitar la población de estudio se basó en el sujeto de estudio, mismo definido como el gerente general o director general de pequeñas y medianas empresas del estado de Aguascalientes.

Teniendo en consideración que para la recolección de la información es importante evaluar la accesibilidad de las personas que serán entrevistadas así como su disponibilidad, a fin de que se pueda obtener la información más verídica y exacta posible. La selección de la muestra fue probabilística por conveniencia, dirigida al director general o gerente general de la empresa en cuestión, ya que el mismo es el que tiene conocimiento específico de las variables de estudio del proyecto de investigación reflejadas en áreas específicas de la empresa en cuestión. Por otro lado, algunas metodologías, tal como la de Ecuaciones Estructurales con mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), identifican un número de observaciones máximas de la muestra que debe trabajarse a fin de obtener resultados confiables, tal como se observa en la tabla 3, en la cual se puede rescatar que de seguir esta metodología, se debería contar con una muestra de 59, ya que el proyecto de investigación cuenta con tres relaciones entre variables, sin embargo, no se seguirá la misma.

Tabla 3. Tamaño de muestra acorde con las relaciones entre variables (Autor, 2022; García, 2020)

Ponderado de observaciones máximas de la muestra	Número de relaciones entre variables
52	2
59	3
65	4
70	5
75	6
80	7
84	8
88	9

De igual forma, otros autores señalan un número específico de observaciones para lograr un nivel estadístico fiable y de robustez aceptable. Por lo que, se podría consultar diversos autores a fin de encontrar un consenso para definir el número de muestra ideal para lograr un nivel de confiabilidad puntual para la investigación. Sin embargo, cada una de estos autores conllevaría un posible sesgo de datos, debido a que sus investigaciones no tienen variables de la misma naturaleza que las de esta investigación, es decir, que cada metodología fue aplicada a variables que interactuaban de forma específica en el universo de esa investigación, por lo que, es necesario elegir una metodología que nos permite aplicar un cálculo más generalizable sin el posible riesgo de sesgo de datos.

$$n = \frac{z^2 N s^2}{z^2 s^2 + (N-1) e^2}$$

Figura 6. Fórmula para el cálculo de la muestra poblacional (Autor, 2022)

Para fines de esta investigación, se decidió aplicar la fórmula para el cálculo de una muestra poblacional, la cual se muestra en la figura 6, ya que la misma emplea un nivel de confianza predeterminado y un margen de error definido, los cuales pueden ser evaluados de forma sistemática para definir los valores más propicios, y que a la par permiten ir más allá de optar por un valor mínimo de observaciones que estipule algún autor acorde con sus hallazgos. Es así que, en la figura 6 se conceptualiza la fórmula empleada para el cálculo de la muestra, resultando en 246 unidades empresariales, es decir un total de 246 cuestionarios, con un nivel de confianza del 95% y

un margen de error del 5%, esto teniendo en consideración que la población total está conformada por 672 unidades empresariales, es decir, la población es finita o conocida.

Finalmente, dentro de la selección de la muestra acorde con su tamaño, también existe una estratificación que será aplicada a los resultados obtenidos, mismos que permitirán identificar la clasificación de las empresas que se les aplicó el cuestionario en base a su tiempo de operación en el mercado. Es así que, en la tabla 4, se muestra esta clasificación acorde con el tiempo de operación, expresado en años, que llevan operando acorde con Dias y Selan (2022). De esta forma, se puede establecer un precedente en la investigación para correlacionar el porcentaje de empresas que están siendo evaluadas no solamente mediante las variables de estudio, sino también mediante un parámetro de edad, lo que podría reflejar una forma de establecer una relación entre la madurez de una empresa y la forma en que conforma su modelo de negocios en torno a los constructos del proyecto de investigación, con lo que se podría entender de qué forma la edad de una unidad empresarial influye en la forma que se maneja la misma en torno a estos tópicos.

Tabla 4. Clasificación de empresas acorde con el tiempo, en años, de operación en el mercado (Autor, 2022; Dias y Selan, 2022)

Tiempo, en años, de operación en el mercado	Definición de la empresa
0 a 4	Joven
5 a 24	Consolidada
Más de 25	Vieja

Por otro lado, la muestra también brindará información respecto al género del director general, esto con el fin de establecer una relación entre el porcentaje tanto directores de masculinos como femeninos en torno a las variables del proyecto de investigación, lo que de igual forma, sentará un antecedente en relación a qué tanto influye el género en los puestos de alta dirección. Así mismo, se caracterizará a la muestra en base al tiempo que el director general se ha desempeñado en el puesto de alta dirección, así como con su edad, expresada en años, y acorde con la clasificación que se muestra en la tabla 5 que se enlista a continuación, misma que refleja una estratificación de edad acorde con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) e integrada en la investigación de García (2020) en seis etapas. Esto con el fin de poder establecer un margen de clasificación que delimita la madurez de un gerente, en relación con su edad, desempeñando en cargos de alta dirección.

Tabla 5. Clasificación del director general acorde con su edad en años (Autor, 2022; García, 2020)

Edad en años	Definición
15 a 24	Joven
25 a 44	Adulto joven
45 a 59	Adulto maduro
60 o más	Adulto mayor

Finalmente, la muestra también brindará información respecto al nivel de formación académica que posee el director general, con el fin de establecer un margen comparativo para analizar en qué medida este nivel de formación influencia las prácticas administrativas orientadas en la relación de las variables de estudio del proyecto de investigación. De forma concisa, se podría demostrar, a qué nivel o en qué forma, la formación académica de una persona desempeñando en un cargo de alta dirección fomenta el uso de tecnología y el desarrollo de la innovación para fomentar la sustentabilidad corporativa e incrementar los niveles de productividad de una unidad empresarial. Es así que, esta información general permitirá establecer otras relaciones aparte de las que ya se integraron en el modelo teórico de la investigación.

3.4. Identificación de la metodología para la medición de variables.

Para llevar a cabo la medición puntual de las variables se han identificado diferentes metodologías por parte de distintos autores que han reportado en sus investigaciones la medición de alguno de las variables del proyecto, es así que, se han integrado estos constructos de medición para poder abordar cada una de las variables del proyecto. En primer instancia, la variable de Tecnología tiene definido seis constructos: Inversión tecnológica con cuatro ítems (Dias y Selan, 2022), Administración tecnológica con cinco ítems (Jamali y Voghouei, 2015), Plan de contingencia con cinco ítems (Dias y Selan, 2022), Capacidad tecnológica con cinco ítems (Dwivedi *et al.*, 2021), Especialización tecnológica con cinco ítems (Dwivedi *et al.*, 2021) y finalmente, Eficiencia tecnológica con cinco ítems (Dias y Selan, 2022).

Por su parte, la variable de Innovación posee tres constructos, el primero de ellos es Facilitadores que cuenta con diez ítems, el segundo de ellos es Mediadores que tiene diez ítems y finalmente el de Salidas con seis ítems (Hollanders, 2009). Por otro lado, la variable de Sustentabilidad Corporativa integra tres constructos, el primero es el Factor ecológico con diez ítems (Chatterji *et al.*, 2009), el segundo es el Factor social con con nueve ítems (Stubb y Rogers, 2013) y el tercero el Factor

gubernamental con diez ítems (Chatterji *et al.*, 2009). Finalmente, la variable de Productividad cuenta con constructos, Orientación de la empresa con tres ítems (Antonelli *et al.*, 2015), Conocimiento interno de la empresa con tres ítems (Antonelli *et al.*, 2015), Participación interna dentro de la empresa con tres ítems (Mokline y Abdallah, 2021), Compromiso con la empresa con tres ítems (Mokline y Abdallah, 2021), Resiliencia organizacional con cuatro ítems (Nadeem *et al.*, 2019), y finalmente, Desempeño tecnológico con cuatro ítems (Nadeem *et al.*, 2019).

Es así que, tras la identificación de los constructos de cada una de las variables se definió la escala de Likert con cinco diferentes ponderaciones. De igual forma, se integró el cuestionario del proyecto de investigación que permitirá recabar la información necesaria a través del levantamiento de encuestas, mismo que ha sido validado y utilizado por diferentes autores en sus investigaciones al enfocarse en cada una de las variables a utilizarse en este proyecto y siendo los siguientes autores: Chatterjee y Chaudhuri (2021) para la variable de Tecnología, Nepelski y Van Roy (2021) y Chatterjee y Chaudhuri (2021) para la variable de Innovación, Carro *et al.* (2017) para la variable de Sustentabilidad Corporativa, finalmente, Biedenbach *et al.* (2022) para la variable de Productividad. Todos estos datos están integrados en la Tabla 6, en la cual se sintetiza toda la información respecto al instrumento de medición a utilizarse en el proyecto de investigación.

Tabla 6. Constructos, ítems, escala de medición y referencia bibliográfica de las variables del modelo teórico de investigación (Autor, 2022)

Variable	Constructo	Ítem	Escala de medición	Referencia bibliográfica
	Inversión tecnológica: gasto en recursos de información tecnológica para mejorar el soporte administrativo (Días y Selan, 2022).	TIT1 TIT2 TIT3 TIT4		

<p>Tecnología: resultado de un conjunto de acciones humanas con determinadas propiedades estructurales que permiten la creación de valor a través del flujo de información dentro y fuera de los sistemas de una empresa (Akaka y Vargo, 2014).</p>	<p>Administración tecnológica: conjunto de disciplinas y conocimientos que permiten a una organización manejar sus fundamentos tecnológicos para crear una ventaja competitiva (Jamali y Voghouei, 2015).</p>	<p>TAT1 TAT2 TAT3 TAT4 TAT5</p>	<p>5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo</p>	<p>(Dias y Selan, 2022; Chatterjee y Chaudhuri, 2021; Dwivedi <i>et al.</i>, 2021; Jamali y Voghouei, 2015; Akaka y Vargo, 2014)</p>
	<p>Plan de contingencia: definido como un conjunto de acciones designadas para futuras circunstancias y eventos posibles a ocurrir (Dias y Selan, 2022).</p>	<p>TPC1 TPC2 TPC3 TPC4 TPC5</p>		
	<p>Capacidad tecnológica: habilidades organizacionales y administrativas necesarios para el uso eficiente de hardwares y softwares complementarios a procesos tecnológicos (Dwivedi <i>et al.</i>, 2021).</p>	<p>TCT1 TCT2 TCT3 TCT4 TCT5</p>		
	<p>Especialización tecnológica: integración de estructuras y procesos afines a la implementación de un conjunto de herramientas tecnológicas (Dwivedi <i>et al.</i>, 2021).</p>	<p>TET1 TET2 TET3 TET4 TET5</p>		

	<p>Eficiencia tecnológica: relación entre los recursos necesarias para producir unas salidas determinadas mediante el uso de instrumentos tecnológicos (Dias y Selan, 2022).</p>	<p>TFT1 TFT2 TFT3 TFT4 TFT5</p>		
<p>Innovación: conjunto dinámico de recursos que permite la creación y dispersión de nuevo conocimiento tras la división de labor y la aplicación e intercambio de conocimiento práctico (Andersen <i>et al.</i>, 2000).</p>	<p>Facilitadores: factores que impulsan la innovación -recursos humanos, capacidades externas, financiamiento o licencias gubernamentales- (Hollanders, 2009).</p>	<p>IF1 IF2 IF3 IF4 IF5 IF6 IF7 IF8 IF9 IF10</p>	<p>5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo</p>	<p>(Chatterjee y Chaudhuri, 2021; Nepelski y Van Roy, 2021; Hollanders, 2009; Andersen <i>et al.</i>, 2000)</p>
	<p>Mediadores: actividades de la empresa que permiten focalizar los esfuerzos así como las prácticas, inversiones, colaboraciones y el flujo de información entre derechos de propiedad y patentes (Hollanders, 2009).</p>	<p>IM1 IM2 IM3 IM4 IM5 IM6 IM7 IM8 IM9 IM10</p>		
	<p>Salidas: resultado de las actividades de la empresa, al generar un impacto en el mercado general y que incluyen el desarrollo tecnológico así como nuevas metodologías para la mejora en la eficiencia operacional (Hollanders, 2009).</p>	<p>IS1 IS2 IS3 IS4 IS5 IS6</p>		

<p>Sustentabilidad Corporativa: parte de un punto ecológico, de justicia y de mercado, de forma que se orienta a la naturaleza y sus elementos, a los derechos civiles y de équidos así como a las constituyentes de una corporación para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades del futuro (UN, 2021; Greenberg, 2003).</p>	<p>Factor Ecológico: refleja un análisis de las acciones encaminadas a influenciar el desempeño a futuro de la firma en relación con los recursos naturales (Chatterji <i>et al.</i>, 2009).</p>	<p>SFE1 SFE2 SFE3 SFE4 SFE5 SFE6 SFE7 SFE8 SFE9 SFE10</p>	<p>5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo</p>	<p>(UN, 2021; Carro <i>et al.</i>, 2017; Stub y Rogers, 2013; Chatterji <i>et al.</i>, 2009; Greenberg, 2003)</p>
	<p>Factor Social: medición aproximada del desempeño de una empresa por parte de sus administradores, inversionistas e instituciones, es decir su capital humano (Stubb y Rogers, 2013).</p>	<p>SFS1 SFS2 SFS3 SFS4 SFS5 SFS6 SFS7 SFS8 SFS9</p>		
	<p>Factor gubernamental: media puntual usada por los inversionista para evaluar la transparencia de una empresa y su interacción con las instituciones de gobierno así como con sus políticas de regulación (Chatterji <i>et al.</i>, 2009).</p>	<p>SFG1 SFG2 SFG3 SFG4 SFG5 SFG6 SFG7 SFG8 SFG9 SFG10</p>		
	<p>Orientación de la empresa: conjunto de estrategias que integran el plan estratégico de una firma para la consolidación de una ventaja competitiva (Antonelli <i>et al.</i>, 2015).</p>	<p>POF1 POF2 POF3</p>		
	<p>Conocimiento interno de la empresa: caracterizado por el conjunto de habilidades internas para el desarrollo de procesos característicos de la empresa (Antonelli <i>et al.</i>, 2015).</p>	<p>PCI1 PCI2 PCI3</p>		

<p>Productividad: forma de conocimiento, acumulado y aplicado, en relación con las decisiones estratégicas que permiten moldear un plan de negocios de forma dependiente y dinámica del crecimiento de una firma mediante la evaluación del impacto del capital humano y la sobresaliente calidad en las prácticas administrativas (Antonelli <i>et al.</i>, 2015; Crespi y Scellato, 2014).</p>	<p>Participación interna dentro de la empresa: caracterizada por la disposición y alineamiento de los empleados para encaminarse al éxito de la firma mediante su plan de negocios estratégico (Mokline y Abdallah, 2021).</p>	<p>PPI1 PPI2 PPI3</p>	<p>5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo</p> <p>(Biedenbach <i>et al.</i>, 2022; Mokline y Abdallah, 2021; Nadeem <i>et al.</i>, 2019; Antonelli <i>et al.</i>, 2015; Crespi y Scellato, 2014)</p>
	<p>Compromiso con la empresa: desarrollo de un espacio designado para promover el compromiso de los empleados con los objetivos y valores de la organización (Mokline y Abdallah, 2021).</p>	<p>PCE1 PCE2 PCE3</p>	
	<p>Resiliencia organizacional: definida como la habilidad de una firma para prepararse, anticipar, responder y adaptarse a los continuos cambios y disrupciones del ambiente externo (Nadeem <i>et al.</i>, 2019).</p>	<p>PRO1 PRO2 PRO3 PRO4</p>	
	<p>Desempeño tecnológico: caracterizado por el uso de diferentes procesos, herramientas, habilidades e ideas mediante un proceso sistemático y ordenado para mejorar los resultados esperados de una organización (Nadeem <i>et al.</i>, 2019).</p>	<p>PDT1 PDT2 PDT3 PDT4</p>	

Por otro lado, es importante resaltar que el empleo de alguna metodología e instrumento de medición debe ir acompañado de una justificación teórica acorde con los objetivos, hipótesis así como premisas del proyecto de investigación, por lo que en la tabla 7 se integra esta información para poder exponer el alcance de la investigación, el cual debe abordar las variables de estudio y por ende el enfoque a cada una de las hipótesis de investigación. Por otro lado, también se exponen los constructos integrados en las variables, lo que permitirá que la base de datos pueda ser sometida al análisis cuantitativo que se plantea en la siguiente sección metodológica.

Tabla 7. Afinidad metodológica de la investigación (Autor, 2022)

Objetivo general: Determinar el impacto de la tecnología y la innovación en la sustentabilidad corporativa así como analizar su efecto en la productividad del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes.			
Hipótesis: H1: La tecnología tiene un impacto positivo en la innovación. H2: La tecnología tiene un impacto positivo en (a) la sustentabilidad corporativa y (b) la productividad. H3: La innovación tiene un impacto positivo en la (a) sustentabilidad corporativa y (b) la productividad. H4: La sustentabilidad corporativa tiene un impacto positivo en la productividad.			
Dirigido a directores generales de pequeñas y medianas empresas manufactureras del estado de Aguascalientes que cuenten con 11 hasta 250 empleados.			
Variables			
Tecnología	Innovación	Sustentabilidad Corporativa	Productividad
Constructos			
<ul style="list-style-type: none"> - Inversión tecnológica - Administración tecnológica - Plan de contingencia - Capacidad tecnológica - Especialización tecnológica - Eficiencia tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitadores - Mediadores - Salidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Factor ecológico - Factor social - Factor gubernamental 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientación de la empresa - Conocimiento interno de la empresa - Participación interna dentro de la empresa - Compromiso con la empresa - Resiliencia organizacional - Desempeño tecnológico

3.5. Integración del instrumento de medición.

Para la recolección de datos y la base de información, se diseñó el cuestionario en base a una escala de medición tipo Likert de cinco puntos, la cual fue aplicada a 103 del total de 110 reactivos que conforman dicho cuestionario. De forma precisa, los primeros siete reactivos corresponden a información detallada del director general o gerente administrativo de la empresa entrevistada, lo cual permite definir un antecedente de quién está al frente de la empresa y por ende, podrá también establecer una relación directa entre las variables de estudio del proyecto con otras variables tales como género, edad, nivel de educación, etc., de este director, lo que permitirá adentrarse a definir la forma en que las mismas influyen con la tecnología, la innovación, la sustentabilidad corporativa y la productividad de una empresa. Por otro lado, los 103 reactivos restantes son evaluados a partir de la escala Likert de cinco puntos, la cual va del 5 al 1, donde 5 significa estar en total de acuerdo, 4 de acuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 en desacuerdo y 1 en total desacuerdo.

Así mismo, estos reactivos están divididos en cuatro bloques, siendo cada uno de ellos representado por cada una de las cuatro variables de estudio. De forma específica, el primer bloque, definido como Tecnología, está conformado por 29 reactivos basados en la metodología de Chatterjee y

Chaudhuri (2021), que fue empleada en el estudio de la cadena de suministro sustentable durante situaciones poco favorables para examinar las capacidades que tiene una empresa y las regulaciones gubernamentales que le rigen, para lo cual se desarrolló una escala a partir de una serie de constructos definidos de un set de preguntas, mismas que fueron pre - testadas para eliminar la ambigüedad e improductividad entre las mismas, así como el consenso de diferentes investigadores que integraron el set del cuestionario para hacerlo más concreto y puntual, para posteriormente aplicar dicho set a diferentes a 693 empleados de diferentes firmas manufactureras de la India.

De igual forma, las propiedades de medición se basaron en medir la validez convergente, la consistencia y la validez de los constructos mediante la Varianza Extraída (AVE), la Confiabilidad Compuesta (CR) y el Alfa de Cronbach, así como defectos de multicolinealidad mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Por otro lado, en una primera etapa se empleó el Método común de la Varianza (CMV) para identificar la ambigüedad de los datos obtenidos y que estuviese por debajo del 50% que es el límite adecuado, lo que significa que los datos no podrían distorsionar los resultados. Finalmente, se analizaron las hipótesis mediante SEM (modelo de ecuaciones estructurales) para contrastar las teorías integradas en cada una de las hipótesis a testar mediante los valores R^2 , el nivel de colinealidad, la significancia de los coeficientes y el valor Q^2 .

El segundo bloque es identificado como Innovación y se constituye por 25 reactivos integrados en la investigación de Chatterjee y Chaudhuri (2021) y la metodología de Nepelski y Van Roy (2021). En primer instancia, se partió de la investigación de Chatterjee y Chaudhuri (2021) para el análisis de la innovación como una capacidad de una firma, así mismo, se integró la investigación de Nepelski y Van Roy (2021), la cual se enfocaba en el análisis de la innovación en la cadena de valor de innovación a partir de bases de datos, indicadores y herramientas. El cuestionario incluyó medidas directas e indirectas de la innovación, mismas que integraban un mecanismo para la evaluación del potencial de innovación mediante la presencia de determinados criterios analizados en un marco teórico de la percepción que se tiene de la innovación en relación con el desempeño de una empresa en el mercado. Finalmente, el análisis de los datos se llevó a cabo mediante una ecuación que arrojaba un valor entre 0 y 100, así como el contraste de teorías con SEM.

El tercer bloque, definido como Sustentabilidad Corporativa, está integrado por 29 reactivos basados en el cuestionario validado por Carro *et al.* (2017), la cual se basó en un modelo sustentable para la industria de cerámica, por lo que la investigación fue descriptiva, no experimental, cuantitativa y transversal, con el fin en específico de medir la percepción de los encuestados sobre los factores propuestos en la toma de decisiones. Igualmente, la metodología incluyó un análisis de varianza para un modelo de bloques aleatorizados así como la prueba de Tukey, misma que permitió

realizar comparaciones múltiples y simultaneas con un nivel determinado de significancia, para que finalmente los resultados pudiesen ser evaluados con Minitab.

Finalmente, el cuarto bloque definido como Productividad, está conformado por 20 reactivos y está basado en la metodología integrada en la investigación de Biedenbach *et al.* (2022). Esta investigación se basó en el efecto que tiene el auto-servicio tecnológico sobre la resiliencia organizacional y el *branding* interno. La información fue analizada usando IBM SPSS Statistics 27 y SmartPLS 4, utilizando la varianza del método común para estudiar la relación entre las variables así como un análisis de factor confirmatorio, calculando el alfa de Cronbach, el promedio de varianza extraída y fiabilidad del constructo. Finalmente se empleó un modelo de ecuaciones estructurales para probar el modelo conceptual propuesto. En la tabla 8 se muestra la estructura que posee el instrumento de medición, destacándose que el mismo está dividido en cuatro bloques acorde con las cuatro variables de investigación y que a su vez se tienen diferentes constructos, mismos que pueden reflejar nuevas áreas de investigación.

Tabla 8. Estructuración del instrumento de medición (Autor, 2022)

Variable	Autor	Constructo	Ítems	Escala
Tecnología	(Chatterjee y Chaudhuri, 2021)	Inversión tecnológica	4	5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo
		Administración tecnológica	5	
		Plan de contingencia	5	
		Capacidad tecnológica	5	
		Especialización tecnológica	5	
		Eficiencia tecnológica	5	
Innovación	(Chatterjee y Chaudhuri, 2021; Nepelski y Van Roy, 2021)	Facilitadores	10	5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo
		Mediadores	9	
		Salidas	6	
Sustentabilidad Corporativa	(Carro <i>et al.</i> , 2017)	Factor Ecológico	10	5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo
		Factor Social	9	
		Factor Gubernamental	10	

Productividad	(Biedenbach <i>et al.</i> , 2022)	Orientación de la empresa	3	5- total de acuerdo 4- de acuerdo 3- ni de acuerdo ni en desacuerdo 2- en desacuerdo 1- en total desacuerdo
		Conocimiento interno de la empresa	3	
		Participación interna dentro de la empresa	3	
		Compromiso con la empresa	3	
		Resiliencia organizacional	4	
		Desempeño tecnológico	4	

3.6. Estrategia de recolección de información.

La estrategia de recolección de información se basó en contactar con un proveedor de servicios en una empresa de marketing, mismo que fue seleccionado tras un proceso de comparación entre diferentes proveedores, resultando seleccionada la empresa *Advertising Big Data Marketing* (ABMKT), posteriormente, se proporcionaron los datos necesarios para que dicha empresa elaborara una cotización, misma que fue proporcionada al Centro de Ciencias Económico y Administrativas (CCEA) de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) para solicitar la financiación del proyecto. Una vez conseguida ésta, se proporcionó el cuestionario para que ABMKT pudiese comenzar con la recolección de información en un periodo de tres meses. De igual forma, el cuestionario tiene integrado un aviso de confidencialidad, en el cual se da a conocer que la información brindada en el mismo será manejada únicamente para fines académicos de la investigación que se está llevando a cabo y que será recabada de forma anónima. Finalmente, se muestra el cuestionario empleado para la recolección de información en el anexo 1.

3.7. Tratamiento de la base de datos.

Para el tratamiento de la base de datos se emplearon tanto el software estadístico IBM SPSS Statistics 27 como el SmartPLS 4. De esta forma, la metodología de la investigación está dividida en diferentes etapas, mismas que van en forma consecutiva proveyendo de información primordial para el análisis del modelo teórico de la investigación. Sin embargo, es importante considerar que acorde con Chang *et al.* (2010), investigaciones que emplean un cuestionario como instrumento de medición para recopilar diferente información de los mismos participantes, pueden sufrir de sesgo

de datos, mismos que pueden ser reflejados en la varianza del método común (CMV), ya que tanto la variable dependiente como independiente son medidas a partir del mismo cuestionario.

De esta forma, Chang *et al.* (2010) estipula que este sesgo puede crear una consistencia interna falsa, que puede ser interpretada como una correlación falsa entre las variables generada por la fuente que brindó la información. En otras palabras, al estar recopilando información, la persona está propensa a dar respuestas consistentes a un conjunto de preguntas que pueden o no estar relacionadas, lo que a la larga puede ocasionar que las relaciones observadas entre constructos sean mal interpretadas, generando errores del tipo I y II. Es así que, para evitar este sesgo debido a que la base de datos se conforma a partir de la misma recopilación de información, se integraran diferentes metodologías para determinar la fiabilidad de los constructos así como el posible sesgo originado.

3.8. Estadística descriptiva y correlaciones.

Partiendo del punto de que los constructos son evaluados en base a una escala tipo Likert de cinco puntos, es necesario llevar a cabo un análisis estadístico descriptivo para identificar las correlaciones entre las variables. El primer punto es la media aritmética, la cual refleja el valor promedio del conjunto de datos e integra la posición del valor central en la misma, orientándonos sobre la dispersión de los datos (Wholey *et al.*, 2006), así mismo, este valor se obtiene a través de la suma de un conjunto definido de datos y la división entre el número total de éstos. En segunda instancia, se calculó la desviación estándar (SD), la cual se define como la dispersión o cantidad de variación de un conjunto de valores en relación con la media, de forma que un valor alto puede ser interpretado como una gran dispersión entre el conjunto de datos, mientras que un valor bajo, nos refleja una baja dispersión, es decir, los valores están cerca de la media (Wholey *et al.*, 2006).

3.9. Análisis Factorial Exploratorio (EFA).

El análisis EFA permite identificar con mayor exactitud las dimensiones observadas en los constructos en base a las variables latentes y en las observaciones obtenidas mediante la recolección de información. De esta forma y debido a que la base de datos se recolectó a partir del un cuestionario aplicado a una misma persona en un mismo contexto de investigación con los mismos ítems de similares características para obtener información tanto para la variable independiente como para la variable dependiente, a partir de cuestionarios validados previamente por Chatterjee y Chaudhuri (2021), Nepelski y Van Roy (2021), Carro *et al.* (2017) y Biedenbach *et al.* (2022). Por lo que, no es necesario llevar a cabo un EFA, ya que los cuestionarios validados y usados previamente en estas investigaciones demostraron tener un factor excedente del 50% del total de la

varianza extraída, lo que significa que existe un grado definido y mínimo de sesgo en el método común de la metodología integrada para la recolección de información.

En caso de que los cuestionarios lio estuviesen validados, se hubiese utilizado la prueba Harman de un Factor, la cual permite identificar el grado de sesgo del método común, es decir, el grado de predisposición que tiene una persona a responder con la misma respuesta que a respondido anteriormente a subsecuentes preguntas, esto debido a la tendencia que se genera a estar contestando una serie de preguntas de forma consecutiva (Biedenbach *et al.*, 2022). Así mismo, aun y cuando los cuestionarios estén validados se puede disminuir el sesgo introduciendo un tiempo en el que los participantes contesten el cuestionario o mediante la introducción de ítems neutrales para desenfatizar y disociar la variable independiente de la dependiente y viceversa.

3.10. Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) mediante el método de componentes principales.

El análisis CFA es una técnica estadística que permite verificar la estructura de un factor determinado en un conjunto de variables observadas y a su vez permite identificar el conjunto de relaciones entre los constructos de estas variables. En otras palabras, es una técnica que permite medir qué tan bien es representado un conjunto de constructos por una variable definida (Dias y Selan, 2022). De forma que, se pueda verificar la estructura del factor que comparten los constructos para poder contrastar las hipótesis de investigación. En orden de llevar a cabo este análisis, se empleó el análisis del componente principal (PCA), el cual se define como una metodología de reducción de dimensionalidad comúnmente usada para reducir la dispersión de datos de bases de datos de gran tamaño mediante la integración de variables artificiales, definidas como componentes principales que contienen la mayor cantidad de varianza de las variables originales (Hollanders, 2009).

De forma consecuente, se debe generar la rotación varimax con normalización Kaiser para maximizar el total de la varianza de las cargas al cuadrado, es decir, para minimizar las variables que tienen alta varianza mediante factores a fin de simplificar su interpretación, en este supuesto al manejarse una base de datos de considerable tamaño y en el entendido de que estas cargas al cuadrado reflejan las correlaciones creadas entre cada factor y cada variable, resultando en cargas de altos factores para un número reducido de variables así como cargas de factores mínimo para el resto de las variables. Concretamente, mediante esta técnica de normalización es posible clarificar las relaciones entre factores mediante una estandarización de datos (Biedenbach *et al.*, 2022). La

interpretación de este análisis resulta en una serie de factores extraídos que en su conjunto arrojarán un porcentaje, el cual marca un margen de explicación del total de la varianza.

3.11. Fiabilidad de los constructos.

El análisis de fiabilidad permite evaluar las variables a través de los constructos para validar las escalas y evitar sesgo en los resultados, siendo la fiabilidad una característica opuesta al error de medida, ya que refleja la consistencia interna de los datos e identifica los elementos que pudiesen originar sesgos para poder integrar una escala más puntual con un índice de réplica destacado. Por otro lado, al llevar a cabo un análisis de fiabilidad sobre las escalas de medición se puede analizar el grado de correlación de una variable latente así como es posible detectar la consistencia en la misma así como identificar el grado de correlación e identificar esta causa, que es lo que se busca realizar al llevar a cabo este tipo de prueba de hipótesis, identificar la causa que hace que dos variables en cierto grado estén relacionadas (Wholey *et al.*, 2006).

3.11.1. Coeficiente Alpha de Cronbach (α).

El alpha de Cronbach (α) es una técnica de medición de la consistencia interna de un conjunto de datos, este valor parte de la media de las correlaciones observadas entre los constructos que conforman una escala y son parte de una variable, por lo que su cálculo puede realizarse a partir de las varianzas o de las correlaciones de los constructos (Kumar *et al.*, 2022). Por otro lado, la interpretación de este coeficiente parte de la estimación de consistencia interna de un conjunto de datos, es decir, la estimación de la proporción de varianza que puede ser atribuida a la variación real encontrada en los constructos; es así que, su valor puede estar entre 0 y 1, siendo su valor mínimo aceptable 0.7, ya que debajo de este valor, se tendrá una consistencia interna baja para las escalas, mientras que un valor máximo aproximado es 0.9, debido a que valores por encima de este valor son considerados como réplicas al estar midiendo lo mismo, por lo que no aportan un resultado conciso del análisis (Goforth, 2015).

De forma concreta, valores cercanos a 0 reflejan un coeficiente de no correlación para los constructos, es decir que no comparten covarianzas. Por otro lado, valores cercanos a 1 o con mayor covarianza, reflejan una medición ni puntual debido a que estos constructos están midiendo lo mismo con diferentes escalas (Kumar *et al.*, 2022). Pese a que se ha descrito bastante referente a cual es el valor real más aproximado a obtener para este coeficiente, su interpretación es completamente arbitraria y depende en cuestión de la investigación, sin embargo, valores por debajo

de 0.5 son generalmente inaceptables por lo que se recomienda un valor mínimo para este coeficiente que está entre 0.65 y 0.8 (Goforth, 2015).

$$\alpha = \frac{N p}{1 + p(N - 1)}$$

Figura 7. Fórmula para el cálculo del Coeficiente de Alpha de Cronbach mediante la media (Autor, 2022; Goforth, 2015)

En la figura 7 se muestra la fórmula para determinar el Coeficiente de Alpha de Cronbach mediante la media de las variables a fin de identificar el grado de fiabilidad de los constructos.

$$\alpha = \frac{k p}{1 + (k - 1) p}$$

Figura 8. Fórmula para el cálculo del Coeficiente de Alpha de Cronbach mediante las covarianzas (Autor, 2022; Goforth, 2015)

En la figura 8 se ilustra la fórmula para determinar el Coeficiente de Alpha de Cronbach mediante las varianzas o covarianzas, destacándose que el uso de una fórmula o la otra dependerá de la distribución de los datos y la cantidad de variables de estudio, ya que los valores mínimos aceptables son los mismos detallados anteriormente Sin embargo, una consideración general es que el valor de este coeficiente depende en medida del número de ítems que integran un constructo, ya que de forma que se aumentan los ítems, se va a incrementar la varianza, así mismo, el tamaño de la muestra influencia este coeficiente, ya que mientras mayor sea la misma, también se va a incrementar la varianza (Goforth, 2015).

3.11.2. Fiabilidad compuesta (CR).

La CR es una medida estadística empleada para medir la consistencia interna de un conjunto de ítems que miden un determinado constructo. Esta técnica permite el análisis de varios constructos, es decir, permite un análisis de la consistencia interna de los ítems que componen un constructo para calcular en qué grado le representan, en otras palabras, la fiabilidad refleja en qué medida dos o más ítems coinciden en la medición de un constructo mientras que otras técnicas estadísticas, tal como el Alpha de Cronbach, reflejan la exactitud con la que se mide un constructo (Valentini y Figueiredo, 2016). Se recomienda un valor de CR de por lo menos 0.70, por lo que, valores por encima de 0.70

son un buen indicador de que un conjunto determinado de ítems están midiendo de forma puntual el mismo constructo (Valentini y Figueiredo, 2016).

$$CR = \frac{\left(\sum_j L_{ij}\right)^2}{\left(\sum_j L_{ij}\right)^2 + \sum_j Var(E_{ij})}$$

Figura 9. Fórmula para el cálculo de Fiabilidad Compuesta
(Autor, 2022; Valentini y Figueiredo, 2016)

En la figura 9 se enlista la fórmula para el cálculo de la CR, teniendo en consideración que esta fórmula puede emplearse una vez que se ha llevado a cabo el Análisis Factorial Confirmatorio, mismo que fue llevado a cabo antes de evaluar la fiabilidad de los constructos, por lo que, ahora es posible integrar las sumarias de las cargas factoriales elevadas al cuadrado, lo que permitirá un análisis de cada uno de los ítems que integran un constructo (Valentini y Figueiredo, 2016).

3.12. Validez de los constructos.

La validez se refiere al grado de exactitud con la que un método mide un determinado fenómeno (Rourke y Anderson, 2004). Es así que, una escala con alta validez producirá resultados con propiedades y características reales aplicadas a situaciones en contexto real. Por otro lado, la validez es requerida para las escalas de medición en orden de ser consideradas viables. Sin embargo, se detalla que la validez es un concepto sutil debido a que intenta dar una aproximación entre lo que se está intentando medir y lo que realmente se está midiendo. Acorde con Rourke y Anderson (2004), una forma de interpretar el concepto de validez puede ser en el entendido que las diferencias en los valores encontrados corresponden con las características del fenómeno que realmente se quiere medir sin enfocarse en otros fenómenos, es así que, se puede identificar la exactitud con la que las escalas miden un determinado fenómeno y permite interpretar los datos derivados del mismo.

3.12.1. Validez contenido.

La validez contenido evalúa la exactitud con la que un instrumento de medición cubre las partes necesarias a las que el constructo esta dirigido (Voorhees *et al.*, 2016). A fin de calcular la validez contenido, acorde con Hayashi *et al.* (2011), se emplean diferentes índices:

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- i) NFI (*Normed fit index*): parte de una locación relativo de un modelo entre el modelo saturado $T_s = 0$ y el modelo independiente T_i . Sus valores van de 0 a 1, siendo los valores más cercanos a 1 los más deseables.
 - ii) NNFI (*non-normed fit index*) es una extensión del Tucker-Lewis index (TLI) empleado en el ajuste de un modelo mediante grados de libertad al no contar con n de gran tamaño. Se esperan valores cercanos a 1, sin embargo, el valor de NNFI puede exceder la unidad.
 - iii) CFI (*comparative fit index*) propuesto para el uso de parámetros no centrales. Sus valores se encuentran entre 0 y 1 teniendo el deseado más cerca a 1. Este índice solventa la sobreestimación de NNFI y la subestimación de NFI.
 - iv) RMSEA (*Root mean square error of approximation*): es un index poblacional que se interpreta como la raíz cuadrada de una población por grados de libertad. Al tener valores bajos de RMSEA se considera que el modelo es propicio para lo que está midiendo.

3.12.2. Validez discriminante.

La validez discriminante se identifica mediante evidencia de la correcta medición de los constructos que teóricamente no debe de estar correlacionada con ningún otro, es decir, que la medición individual de los constructos no se encuentre altamente relacionada entre ellos (Dias y Selan, 2022). Analizando cada valor, los coeficientes de la validez discriminante deben ser notoriamente pequeños en magnitud si se comparan con la validez convergente (Khlif *et al.*, 2019). El objetivo de la validez discriminante es el de la identificación entre diferentes mediciones de los constructos que componen un instrumento de medición (Brown *et al.*, 2018). La metodología para la cuantificación de la validez discriminante puede llevarse a cabo mediante la AVE, intervalos de confianza y Chi cuadrada (Dias y Selan, 2022).

3.12.2.1. Varianza promedio extraída (AVE).

La varianza promedio extraída (AVE), definida como una medida de la varianza que un constructo refleja en relación con la cantidad de variación que se origina por el margen de error de medición (Biedenbach *et al.*, 2022). Este parámetro permite analizar la validez discriminante de una variable latente a nivel de constructo, es así que, su interpretación parte del análisis de una diagonal, en la cual, los valores por debajo de la misma son interpretados como correlaciones, mientras que valores por encima son definidos como correlaciones al cuadrado, es decir la proporción de variación de una variable dependiente atribuida por la variable independiente. Así mismo, una correlación es interpretada como significativa cuando tiene un nivel igual o mayor a 0.01 en una prueba de hipótesis con dos colas (Biedenbach *et al.*, 2022).

La AVE es una metodologías usadas para la validación de constructos, entendida como una referencia de la cantidad de varianza capturada por un determinado constructo en relación con la cantidad de varianza que se debe al error de medición (Mendes y Cirillo, 2021). Estos índices se forman mediante las cargas factoriales resultantes por la estimación mínima de cuadrados así como por la probabilidad del número mayor de regresiones. Es así que, la AVE permite un análisis de las nuevas cargas factoriales, lo que permite que este análisis indique la cantidad de varianza contenida en las variables de estudio y que un constructo es capaz de explicar o en otras palabras, la cantidad de varianza que un constructo representa en relación con la varianza que se origina por el error de medida. Para el análisis de la AVE es necesario obtener las cargas estandarizadas de cada uno de los ítems de los constructos, así mismo, para su interpretación es necesario partir de un constructo determinado medido mediante un conjunto de ítems, para lo cual se obtiene un porcentaje definido que explica la variación de este constructo a través de estos ítems (Mendes y Cirillo, 2021).

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^k \lambda_i^2}{\sum_{i=1}^k \lambda_i^2 + \sum_{i=1}^k \text{Var}(e_i)}$$

Figura 10. Fórmula para el cálculo de la AVE (Autor, 2022; Mendes y Ciruelo, 2021)

En la figura 10 se muestra la fórmula para el cálculo de la AVE, por lo que, de forma simplificada la AVE puede ser obtenida mediante la suma de los cuadrados de las cargas factoriales estandarizadas divididas por la suma y dividida mediante esta suma más el total de la varianza de los indicadores (Biedenbach *et al.*, 2022). Por regla general así como por adecuada convergencia, se recomienda una AVE de por lo menos 0.50, valor esperado para considerar un buen análisis, por lo que, valores inferiores a 0.50 implica que los ítems explican en mayor cantidad errores mas que la varianza en los constructos. Por lo que, la AVE debe ser calculada para cada uno de los constructos de las variables y debe tener un valor de por lo menos 0.50 (Mendes y Cirillo, 2021).

3.12.2.2. Cargas cruzadas.

La validez discriminante de cargas cruzadas permite identificar las correlaciones de medición individual de los constructos e identificar en qué grado cada uno mide de forma efectiva el fenómeno al que está dirigido (Brown *et al.*, 2018); Así mismo, se busca identificar que no haya traslajos de medición con otros constructos, lo que crearía un sesgo en los resultados (Khlif *et al.*, 2019). Por otro lado, se puede observar mediante cada coeficiente del criterio de la validez

discriminante de cargas cruzadas con que grado variará un constructo con otro, es decir, refleja en que grada una variable latente difiere de otra variable para evaluar la correcta medición de los constructos en el modelo (Brown *et al.*, 2018).

3.12.2.3. Ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT).

El análisis de la validez discriminante tiene como prioridad que una variable de carácter reflexivo esté íntimamente relacionado con sus constructos, esto en comparación a su posible relación con los demás constructos dentro del modelo path PLS (Ringle *et al.*, 2022). Este análisis es requerido a fin de determinar la naturaleza de la relación entre variables latentes de modelos de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (Hair *et al.*, 2022). El ratio HTMT es el criterio recomendado para el análisis de la validez discriminante, por lo que, si se obtiene un valor por debajo de 0.90, la validez discriminante se ha establecido de forma correcta entre dos variables reflexivas (Ringle *et al.*, 2022).

3.12.3. Validez convergente.

La validez convergente permite establecer una validez a determinados constructos mediante diferentes procedimientos de medición y metodologías de investigación, demostrándose mediante la fuerza de las relaciones entre los valores de dichos constructos obtenidos medites metodologías cuantitativas, siendo la idea que estos valores no convergen entre sí ya que si lo hacen, estarán midiendo el mismo fenómeno y se tendría una replica de medición, misma que no es deseada

Hipótesis	
H1a	Tecnología —> Innovación
H1b	Tecnología —> Sustentabilidad Corporativa
H1c	Tecnología —> Productividad
H2a	Innovación —> Sustentabilidad Corporativa
H2b	Innovación —> Productividad
H3	Sustentabilidad Corporativa —> Productividad

(Cheung *et al.*, 2023). Para el calculo de la validez convergente se emplean valores t de cargas factoriales estadísticamente significativas, esperando tener valores de por lo menos 0.50 y en promedio de 0.70 (Hair *et al.*, 2010). Se deben eliminar valores inferiores ya que no están midiendo de forma correcta el fenómeno de estudio (Cheung *et al.*, 2023).

3.13. Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM).

El modelo de ecuaciones estructurales (SEM), denominado por las siglas *structural equation modelling*, comprende una metodología estadística que permite el análisis causal de hipótesis en un set de datos interrelacionados y no experimentales (Bentler y Stein, 1992). De forma análoga, se comparan las varianzas y covarianzas, así como las medias, con las que se predicen de forma teórica en base a un modelo hipotético que es ajustado mediante parámetros de estimación óptima. En otras palabras, permite evaluar las relaciones de variables tanto observadas como latentes (Bentler y Stein, 1992). Así mismo, este modelo es similar a un análisis de regresión lineal, sin embargo, esta metodología integra el error de medición lo que permite tener un análisis más concreto y le representa una ventaja para el empleo de esta metodología. Sus aplicaciones van de un rango amplio de análisis, desde simples relaciones entre variables hasta análisis complejos de relaciones entre múltiples variables, lo que permite llevar a cabo una evaluación de la validez teórica a través de modelos empíricos (Beran y Violato, 2010).

El SEM fue desarrollado mediante las aportaciones de Spearman en 1904 y las de Wright en 1918 y 1921 mediante sus estudios de análisis de factor. Sin embargo, no fue hasta 1984 que vio luz una publicación que integraban esta metodología. Fue así que, con el uso frecuente del modelo de ecuaciones estructurales con programación informática y mediante las relaciones lineales estructurales fue que el SEM comenzó a ser muy utilizado en diferentes investigaciones de diferentes áreas de estudio (Beran y Violato, 2010). Fue así que esta metodología, mediante el contraste de hipótesis, fue integrada en estudios de las ciencias económico y administrativas.

Algunas de las técnicas integradas en el análisis SEM incluyen comparaciones entre grupos y dentro de grupos, lo que generalmente es asociado con el análisis ANOVA. Así mismo, incluye análisis de regresión, lo cual permite formular ecuaciones que representen el efecto de una o más variables sobre otras a fin de estimar esta relación. De esta forma, este tipo de análisis utiliza la relación causal hipotética entre las variables a fin de ser probada para discernir la naturaleza de la misma, para lo cual, se emplean datos representados a través de correlaciones, covarianzas o medias, y los mismos son obtenidos a partir de estudios, mismos que pueden ser tanto no experimentales, como experimentales y hasta fenómenos observables (Beran y Violato, 2010).

Acorde con Beran y Violato (2010), la metodología para el desarrollo de un SEM consta básicamente de los siguientes pasos:

1. Identificación del problema de investigación: desarrollo de hipótesis acerca de las relaciones entre las variables, pudiendo ser directos o indirectas, y se obtienen en base a la teoría.
2. Determinación del modelo: diseño del modelo teórico y formulación de decisiones.
3. Estimación del modelo: definir en qué medida el modelo predice los valores esperados de las relaciones planteadas en el modelo teórico.
4. Integración del modelo: determinar qué tan bien el modelo encaja con la base de datos.
5. Re-especificación del modelo, en caso de ser necesario: repetir los pasos para definir el mejor modelo posible aplicable con la naturaleza de los datos que se están trabajando.

Consideraciones generales del SEM incluyen un diseño cuidadoso de las relaciones entre variables, un muestreo exacto y medidas puntuales para un modelo teórico válido (Bentler y Stein, 1992). SEM ofrece varias ventajas que incluyen su uso en estudio longitudinales o transversales, así como a poder medir variables en diferentes etapas de tiempo. Así mismo, es importante definir un intervalo de escala homogéneo para todas las variables. Por otro lado, este análisis también puede ser aplicado tanto a modelos exploratorios como confirmatorios. De igual forma, permite correlacionar un error de medición para determinar en qué medida factores desconocidos influyen las variables y afectan los parámetros de estimación del modelo, así como permite manejar datos que no están considerados a fin de reducir el sesgo de medición. En pocas palabras, esta metodología es ideal para probar hipótesis basadas en múltiples constructos que pudiesen o no estar, de forma directa o indirecta, relacionadas con un modelo lineal o no lineal, así mismo, permite un análisis simultáneo de diferentes relaciones integrando el error de medición (Beran y Violato, 2010).

De igual forma, el SEM puede ser usado para el análisis de observaciones dependientes así como permite manejar diseños longitudinales como modelos de crecimiento o series de tiempo. Sin embargo, se debe ser muy cuidadoso a la hora de interpretar los resultados del SEM, debido a que los mismos deben estar fundamentados con una parte teórica concisa (Bentler y Stein, 1992). De esta forma, este análisis no posee desventajas considerables, pero sí presenta altas exigencias en la planeación e integración de bases de datos teóricamente fundamentadas, así como interpretación causal de las relaciones planteadas entre las variables a fin de poder guiar conclusiones sólidas con fundamento tanto teórico como estadístico (Beran y Violato, 2010).

3.13.1. Diseño del SEM.

Una vez identificado el problema de investigación que fundamentara el modelo teórico así como las hipótesis de investigación, se han identificado relaciones tanto uni-direccionales como bi-direccionales entre las variables, lo que significa que algunas de ellas tienen efecto directo en otra y

viceversa, por lo que se deben plantear de forma concisa en el modelo teórico. Así mismo, ya se han planteado el número de relaciones entre las variables. Ahora bien, ya se ha identificado el modelo teórico de investigación así como los parámetros de fiabilidad y validez, por lo que, se puede estimar de forma puntual el modelo de ecuaciones, mismo que aplicará el método de estimación de máxima verosimilitud, el cual se caracteriza por ser un proceso que estima la extensión por la cual el modelo predice los valores de la matriz de covarianzas, en la cual los valores cercanos a 0 indican una mejor aproximación al modelo ideal, teniendo en cuenta que se tiene una población grande y una muestra representativa de la misma.

$$\Sigma = \Sigma(\theta)$$

Figura 11. Representación de la población del modelo teórico (Autor, 2022; Beran y Violato, 2010)

Ahora bien, a fin de determinar qué tan viable es el modelo para la base de datos, se debe minimizar la diferencia entre las covarianzas de la muestra y las covarianzas predecidas mediante el modelo. En la figura 11 se muestra la fórmula para representar la población del modelo teórico a fin de lograr la implementación de una perspectiva matemática y estadística para la integración del sistema de ecuaciones estructurales lineales mediante la estimación de parámetros para que el modelo encaje de forma puntual. De forme esencial, se busca representar la población de la matriz de la covarianza de las muestras a fin de identificar el procedimiento correcto de estimación del modelo para que la mejor solución sea encontrada (Beran y Violato, 2010).

Finalmente, pudiese ser que el SEM requiera de algunas re-especificaciones mediante el principio de parsimonia, mismo que afirma que en igualdad de condiciones la explicación mas sencilla a un fenómeno suele ser la correcta. De igual forma, es necesario analizar las estimaciones del modelo mediante el tamaño de los valores residuales estandarizados entre los constructos, debido a que residuales largos pudiesen indicar un modelo inadecuado (Beran y Violato, 2010), lo que puede ser corregido mediante un enlace de ruta o la inclusión de un mediador así como de variables moderadores en caso e que la teoría las soporte. Una vez que esto sea llevado a cabo, las residuales deben ser reducidos a fin de comprobar que el modelo fue correctamente re-calculado. Después, es necesario correr el modelo en una muestra alterna en forma de réplica a fin de incrementar la confianza en las inferencias y fortaleza del modelo desarrollado a fin de brindar una aplicación sólida en el desarrollo teórico y aplicaciones prácticas de los hallazgos encontrados.

3.14. Sumario de la metodología de investigación.

En la tabla 9 se muestra de forma resumida las características metodológicas de la investigación a llevar a cabo a fin de cumplir con los objetivos planteados y de brindar una aportación concisa y sólida al área del conocimiento económico-administrativo.

Tabla 9. Compendio de las características metodológicas de la investigación (Autor, 2022)

Concepto	Características
Naturaleza	Transversal, cuantitativa, no experimental, empírica, correlacional-causal.
Población	Pequeñas y medianas empresas del Sector Manufacturero en Aguascalientes.
Universo	672 unidades empresariales.
Muestra	245 unidades empresariales.
Error de muestreo	Nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%.
Instrumento de medición de variables	Cuestionario de 109 preguntas con una escala de Likert de cinco puntos.
Dirigido a	Director general o gerente general de la empresa.
Metodología	Modelo de ecuaciones estructurales (SEM).

En la tabla 10 se enlistan las hipótesis de estudio, así mismo, se recalca el modelo teórico mostrado en la figura 1, en el cual se muestran todas estas relaciones al igual que los constructos. Es así que mediante estas relaciones se abordará el objetivo general a la par de discernir las relaciones entre las demás variables que tienen una naturaleza poco explorada por lo que esta investigación brindará una aportación sólida al conocimiento de esta área en particular.

Tabla 10. Hipótesis del modelo teórico de investigación (Autor, 2022)

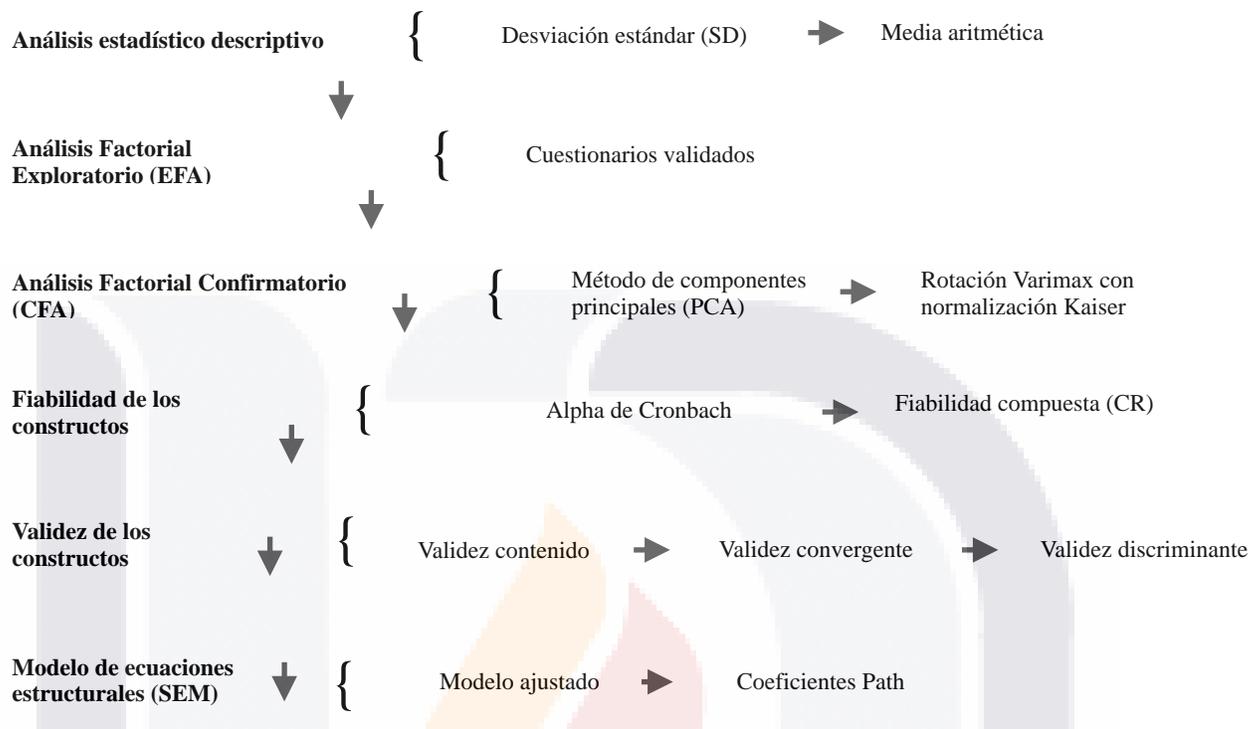
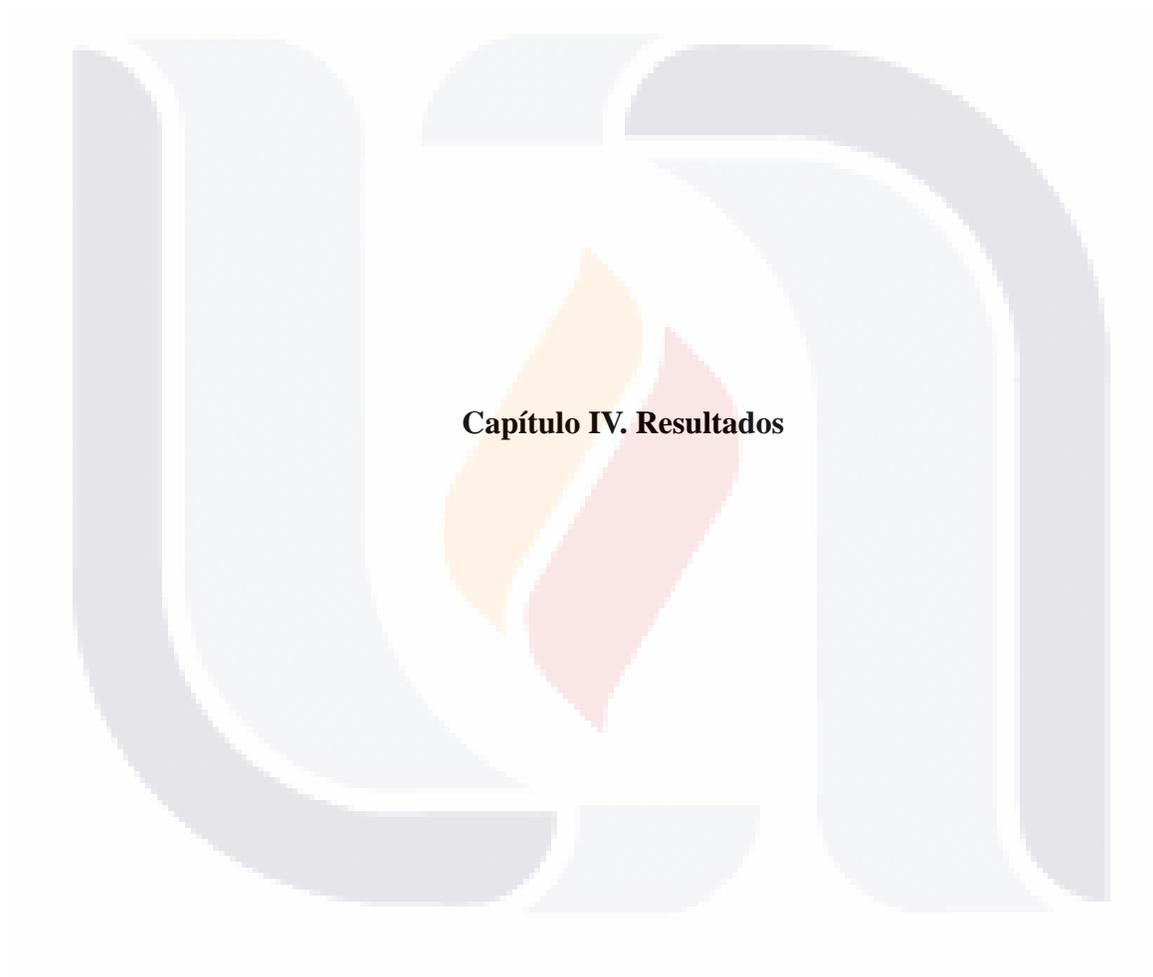


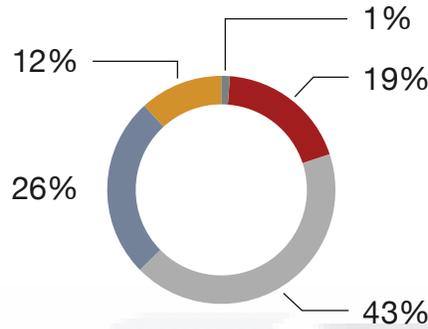
Figura 12. Resumen metodológico de la investigación (Autor, 2022; Biedenbach *et al.*, 2022)

En la figura 12 se muestra de forma sistemática y resumida la metodología que se seguirá en la investigación, destacándose que cada uno de los parámetros identificados tiene valores mínimos considerables como aceptables y mencionados ya con anterioridad.



Capítulo IV. Resultados

● Joven ● Adulto joven ● Adulto maduro ● Adulto mayor
 ● Sin respuesta



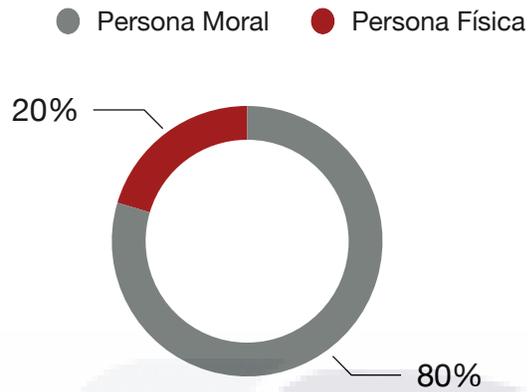
4.1. Análisis de datos demográficos.

La recolección de información tomó alrededor de cinco meses y una vez finalizada se realizó el análisis demográfico para analizar diferentes aspectos importantes de las empresas entrevistadas. En la tabla 11 se muestran los principales datos demográficos de estas empresas, partiendo de su constitución legal, su antigüedad en el mercado y de su administración del capital financiero, datos que se analizaron mediante su frecuencia y a partir de su porcentaje. Más adelante se analiza cada aspecto de forma individual mediante figuras.

Tabla 11. Datos demográficos de las empresas (Autor, 2023; Días y Selan, 2022; INEGI, 2021)

Variable	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Constitución legal	Persona Moral	195	79.59%
	Persona Física	50	20.41%
Antigüedad en el mercado	Joven (0 a 4 años)	19	7.75%
	Consolidada (5 a 24 años)	151	61.63%
	Vieja (más de 25 años)	75	30.61%
Administración del capital financiero	Sí-familiar	113	46.12%
	No-familiar	123	50.20%
		n = 245	

Figura 13. Distribución de la constitución legal de la muestra total de empresas (Autor, 2023)



En la figura 13 se muestra el gráfico de distribución de la constitución legal de la muestra total de las empresas a las que se les recolectó información, encontrándose que el 80% de las mismas tienen una constitución de persona moral, lo que implica que estas empresas están representadas por un conjunto de personas que buscan un objetivo en conjunto con fines de lucro y a fin de darle una razón social a su empresa con mejores probabilidades de crecimiento económico y financiero legal. Por otro parte, el 20% restante se representa como persona física, lo que pudiese deberse debido a que es un proceso sencillo e individualizado que permite el rápido arranque de operaciones en una empresa (INEGI, 2021).

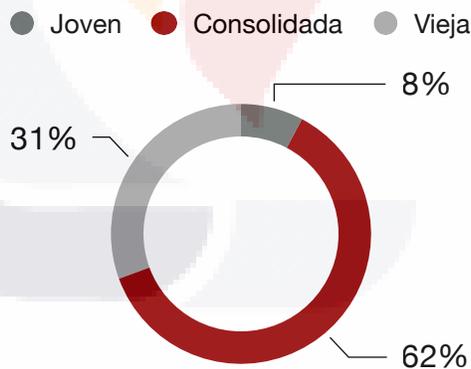
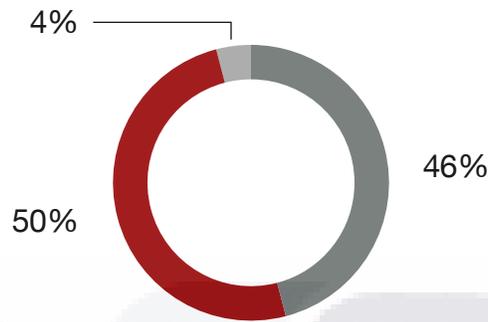


Figura 14. Antigüedad en el mercado de la muestra total de empresas (Autor, 2023)

Siguiendo con el análisis, en la figura 14 se muestra la distribución de las empresas acorde con su antigüedad en el mercado, encontrándose que el 62% se encuentra como consolidada, mientras que el 31% es vieja y solo el 8% es joven, estos datos reflejan que la mayoría de las empresas tienen en

● Sí-familiar ● No-familiar ● No respondió



el mercado un promedio de 5 a 24 años, mientras que una tercera parte tiene más de 25 y finalmente, la gran minoría tiene solamente menos de 4 años operando. Esto se puede interpretar de forma que las empresas encuestadas tienen un periodo de tiempo en el mercado consolidado, lo que le aporta varias ventajas para poder brindar datos propicios al cuestionario en términos de las variables de estudio (Biedenbach *et al.*, 2022). Así mismo, esto nos habla de que el mercado esta compuesto en su mayoría por empresas ya conocidas y que hay muy pocas entradas de nuevas organizaciones en el mismo, lo que no es malo más sin embargo refleja un bajo dinamismo de mercado (Chatterjee y Chaudhuri, 2021).

Figura 15. Administración del capital financiero de la muestra total de empresas (Autor, 2023)

En la figura 15 se muestra la distribución de la administración del capital financiero de las empresas encuestadas, observándose que, el control en su mayoría con un 50% no es familiar, aunque con un valor muy cercano del 46% sí lo está. Esto refleja que estas empresas tienen una diversificación de la administración de sus operaciones, sin embargo, esto no podría generalizarse debido a que un gran número de ellas sí están bajo un control familiar, lo que significa simplemente que son empresas con mandos de dirección no tan específicos en comparación con aquellas que tienen personas no familiares en su dirección (Días y Selan, 2022).

Por su parte, en la tabla 12 se muestra tanto la frecuencia como el porcentaje de los datos demográficos obtenidos de los administradores de las empresas, mismos que nos permiten generar un análisis de las personas que están al mando de estas empresas en relación a su edad, género,

preparación académica así como al tiempo que llevan laborando en las mismas. Igualmente, se muestran figuras para cada una de las etiquetas analizadas en dicha tabla.

Tabla 12. Datos demográficos de los administradores (Autor, 2023; García, 2020)

Variable	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Edad	Joven (15 a 24 años)	3	1.22
	Adulto joven (25 a 44 años)	46	18.75
	Adulto maduro (45 a 59 años)	105	42.85
	Adulto mayor (más de 60 años)	63	25.71
Genero	Masculino	222	90.24
	Femenino	16	6.50
Antigüedad en la empresa	0 a 5 años	52	21.13
	6 a 10 años	45	18.29
	11 a 15 años	20	8.13
	16 a 20 años	41	16.66
Formación académica	Más de 20 años	71	28.86
	Educación básica	5	2.03
	Bachillerato	6	2.43
	Técnico o comercial	13	5.28
	Licenciatura o Ingeniería	167	67.88
	Maestría	35	14.22
	Doctorado	7	2.84

n = 245

Figura 16. Edad de los administradores de la muestra total de empresas (Autor, 2023)

La figura 16 muestra la edad de los administradores del total de las empresas encuestadas, lo que refleja que la mayoría con un 43% son adultos maduros con 45 a 59 años de edad, mientras que el 26% son adultos mayores con más de 60 años, por su parte, el 19% son adultos jóvenes con 25 a 44 años, el 12% de la muestra total no quiso responder a esta pregunta y finalmente, solamente el 1% son jóvenes con 15 a 24 años de edad. Estos datos reflejan que la dirección de estas empresas está bajo personas de edad madura mientras que solo 1% está bajo personas jóvenes, lo que podría implicar que haya un cambio de dirección conforme los administradores se vayan retirando dejando paso o personas de inferior edad, esto a la vez, trae consigo nuevas reformas a las empresas con posibles cambios drásticos en las mismas (García, 2020).

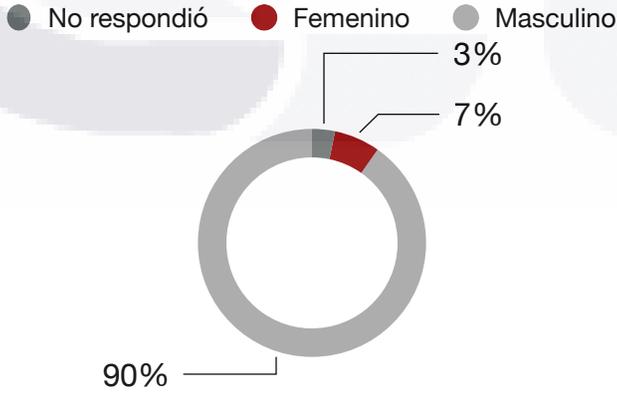


Figura 17. Género de los administradores de la muestra total de empresas (Autor, 2023)

En la figura 17 se observa la distribución del género de los administradores del total de la muestra de recolección de información, destacando que la gran mayoría con un llamativo 90% son del género masculino, mientras que solo el 7% es del género femenino. Estos datos reflejan una preocupante baja diversificación de género en los puestos de dirección en por lo menos la muestra analizada, teniendo en consideración que acorde con los datos del INEGI (2021) la población en el estado de Aguascalientes está conformada en su mayoría por mujeres, sin embargo, los puestos de dirección ni siquiera tienen un porcentaje equitativo, ya que de 10 empresas analizadas, 9 tienen a un hombre como director de operaciones.

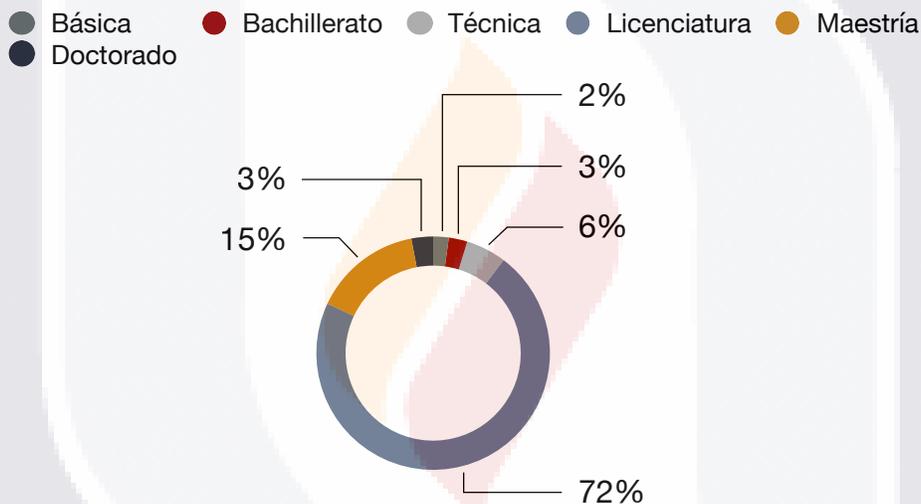


Figura 18. Formación académica de los administradores de la muestra total de empresas (Autor, 2023)

Finalmente, en la figura 18 se enlistan la distribución de las profesiones de los administradores de la muestras total de empresas analizadas. Se puede observar que la mayoría con un 72% tienen una formación de Licenciatura, el 15% de Maestría, el 6% de Técnica, un 3% tanto para Bachillerato como para Doctorado, y solo un 2% con Básica. Estos datos reflejan que las empresas están dirigidas en su gran mayoría por personas que tienen una formación universitaria, lo que en teoría podría brindarles de las herramientas necesarias para sobrellevar un negocio a mejores términos.

4.2. Estadística descriptiva.

La tabla 13 ilustra la estadística descriptiva para cada uno de las variables y sus coeficientes de correlación. De igual forma, se señala que la escala para la medición de los constructos se presenta en el apéndice A. Es así que, se puede observar la media y la desviación estándar para cada una de las variables, de igual forma, se observa la AVE mediante una diagonal, en la cual, los valores por debajo representan las correlaciones y los valores por encima representan correlaciones al cuadrado. Es así que, mediante la AVE, que refleja la varianza de una variable del resto de la varianza total, se determinó que todas las variables representan de forma íntegra el conjunto de constructos integrados debido a que los valores de la diagonal son iguales o mayores a 0.5, definido por Mendes y Cirillo (2021) como el valor que permite la validación de constructos mediante una referencia de la cantidad de varianza capturada por un determinado constructo en relación con la cantidad de varianza que se debe al error de medición.

Tabla 13. Estadística descriptiva y correlaciones de las variables (Autor, 2023)

VARIABLES	Media (SD)	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) Tecnología	4.13 (0.87)	(0.70)	0.45	0.52	0.48
(2) Innovación	4.13 (0.89)	0.67*	(0.69)	0.49	0.33
(3) Sustentabilidad Corporativa	3.79 (0.85)	0.72*	0.58*	(0.73)	0.36
(4) Productividad	4.22 (0.93)	0.70*	0.59*	0.60*	(0.64)

Los valores en la diagonal representan la AVE (*average variance extracted*); los valores por debajo de la diagonal son correlaciones; los valores por encima de la diagonal son correlaciones al cuadrado.

* La correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.10.

4.3. Análisis Factorial Confirmatorio (CFA).

Se analizaron los datos mediante IBM SPSS Statistics 27 y SmartPLS 4 para el manejo y la planeación de los datos así como para el desarrollo de las ecuaciones estructurales y la evaluación de las relaciones entre las variables del modelo. La integración del Análisis Factorial Exploratorio (EFA) no se llevó a cabo debido a que los cuestionarios fueron ya validados en las investigaciones de Chatterjee y Chaudhuri (2021), Nepelski y Van Roy (2021), Carro *et al.* (2017) y Biedenbach *et al.* (2022). Es así que, se prosiguió al Análisis Factorial Confirmatorio (CFA), resultados obtenidos mediante el método de componentes principales (PCA) y rotación varimax con normalización Kaiser se muestran en la tabla 14. La solución identificada incluye diferentes factores extraídos que explican un 72% del total de la varianza, con lo que tras haber ajustado los datos mediante el PCA,

se maximizó la suma de la varianza de las cargas al cuadrado y se identificó factores con carga alta para un número pequeño de variables y factores con carga pequeña para el resto de los datos.

Tabla 14. Variables y cargas de los factores acorde con el método de componentes principales (PCA) y rotación Varimax con normalización Kaiser (Autor, 2023; Biedenbach *et al.*, 2022)

Variable	Ítem	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
(1) Tecnología	TIT1	0.79			
	TIT2	0.71			
	TIT3	0.69			
	TIT4	0.72			
	TAT1	0.67			
	TAT2	0.71			
	TAT3	0.59			
	TAT4	0.74			
	TAT5	0.70			
	TPC1	0.62			
	TPC2	0.75			
	TPC3	0.62			
	TPC4	0.71			
	TPC5	0.74			
	TCT1	0.72			
	TCT2	0.63			
	TCT3	0.69			
	TCT4	0.71			
	TCT5	0.74			
	TET1	0.75			
	TET2	0.72			
	TET3	0.71			
	TET4	0.70			
	TET5	0.73			
	TFT1	0.71			
	TFT2	0.75			
	TFT3	0.69			
	TFT4	0.64			
	TFT5	0.77			
		IF1		0.71	
	IF2		0.70		
	IF3		0.71		
	IF4		0.72		
	IF5		0.74		
	IF6		0.72		
	IF7		0.69		
	IF8		0.74		
	IF9		0.72		
	IF10		0.71		

	IM1	0.68		
	IM2	0.69		
(2) Innovación	IM3	0.67		
	IM4	0.70		
	IM5	0.67		
	IM6	0.70		
	IM7	0.68		
	IM8	0.67		
	IM9	0.70		
	IM10	0.71		
		IS1	0.61	
		IS2	0.63	
	IS3	0.70		
	IS4	0.72		
	IS5	0.69		
	IS6	0.68		
	SFE1	0.84		
	SFE2	0.72		
	SFE3	0.71		
	SFE4	0.68		
	SFE5	0.70		
	SFE6	0.64		
	SFE7	0.80		
	SFE8	0.75		
	SFE9	0.64		
	SFE10	0.71		
	SFS1	0.76		
	SFS2	0.81		
	SFS3	0.73		
(3) Sustentabilidad Corporativa	SFS4	0.61		
	SFS5	0.73		
	SFS6	0.64		
	SFS7	0.71		
	SFS8	0.70		
	SFS9	0.74		
	SFG1	0.70		
	SFG2	0.73		
	SFG3	0.71		
	SFG4	0.69		
SFG5	0.64			
SFG6	0.81			
SFG7	0.62			
SFG8	0.71			
SFG9	0.69			
SFG10	0.70			
	POF1	0.78		
	POF2	0.72		
	POF3	0.69		
	PCI1	0.64		
	PCI2	0.75		
	PCI3	0.71		
	PPI1	0.82		
	PPI2	0.64		
	PPI3	0.75		

(4) Productividad	PCE1	0.79
	PCE2	0.81
	PCE3	0.71
	PRO1	0.62
	PRO2	0.74
	PRO3	0.80
	PRO4	0.75
	PDT1	0.80
	PDT2	0.62
	PDT3	0.71
	PDT4	0.79

4.4. Análisis de fiabilidad de los constructos.

Se realizó el análisis de fiabilidad de cada una de las variables integrando cada uno de los constructos. Es así que, para realizar el análisis de fiabilidad se integraron diferentes indicadores, tal como el Alpha de Cronbach, la Fiabilidad Compuesta (CR) y la Varianza Media Extraída (AVE). En la tabla 15 se detalla la primer variable, tecnología, a partir de la cual se encontró que los valores de Alpha de Cronbach tenían una consistencia interna aceptable al presentar valores mayores a 0.7, sin embargo, es importante resaltar que para considerarse como un valor aceptable debe estar por encima de 0.70 y ser igual o estar por debajo de 0.90, ya que valores por encima son considerados réplicas al medir lo mismo que otros constructos (Kumar *et al.*, 2022; Goforth, 2015). Es así que, se puede identificar que los resultados de Alpha de Cronbach para la variable de tecnología aportan un resultado concreto de análisis y por ende, los datos reflejan una buena consistencia interna.

Por otro lado, en la tabla 15 también se observan los valores de CR, mismos que de igual forma reflejan la consistencia interna del conjunto de ítems que integran un determinado constructo con la diferencia del Alpha de Cronbach que la CR permite identificar en qué medida los ítems coinciden en la medición de un solo constructo. Es así que, al evaluar los datos obtenidos se puede identificar que todos los valores son de por lo menos 0.70, lo que refleja un buen indicador de que los ítems miden de forma puntual el constructo al que están integrados (Valentini y Figueiredo, 2016). De igual forma, los valores obtenidos de AVE son de por lo menos 0.50, lo que significa que los ítems explican en mayor cantidad el error total muestral que la varianza individual de los constructos (Biedenbach *et al.*, 2022; Mendes y Cirillo, 2021). Se puede concluir una buena consistencia interna de los ítems integrados en los constructos de la variable de tecnología.

Tabla 15. Análisis de fiabilidad de la variable de Tecnología (Autor, 2023)

Variable	Constructo	Ítem	Alpha de Cronbach	Fiabilidad Compuesta (CR)	Varianza Media Extraída (AVE)
Tecnología	Inversión tecnológica	TIT1	0.82	0.86	0.75
		TIT2			
		TIT3			
		TIT4			
	Administración tecnológica	TAT1	0.85	0.81	0.72
		TAT2			
		TAT3			
		TAT4			
		TAT5			
	Plan de contingencia	TPC1	0.73	0.84	0.73
		TPC2			
		TPC3			
		TPC4			
		TPC5			
	Capacidad tecnológica	TCT1	0.88	0.82	0.73
		TCT2			
		TCT3			
		TCT4			
		TCT5			
	Especialización tecnológica	TET1	0.74	0.88	0.78
TET2					
TET3					
TET4					
TET5					
Eficiencia tecnológica	TFT1	0.78	0.82	0.72	
	TFT2				
	TFT3				
	TFT4				
	TFT5				

En la tabla 16 se ilustra el análisis de fiabilidad de la variable de innovación, por lo que, se integraron los mismos indicadores, encontrándose que para el Alpha de Cronbach se obtuvieron valores por encima de 0.70 y por debajo de 0.90, a excepción de un constructo que tuvo un valor próximo a 0.90, aun así en general se puede identificar una buena consistencia interna de los datos y una correcta exactitud de medición de los constructos (Kumar *et al.*, 2022; Goforth, 2015). Al no tener valores por encima de 0.90, se puede identificar que los ítems no tendrán un efecto adverso en la medición de las correlaciones de las variables, al estar correctamente orientados a la medición específica del fenómeno al que su medición está dirigida.

Por otro lado, los valores de CR están por encima del valor mínimo aceptable de 0.70 (Valentini y Figueiredo, 2016), por lo que, se puede identificar que los ítems miden puntualmente el constructo que integran, lo que en otras palabras significa que cada ítem mide el constructo al que está dirigido y que no hay una repetición de medición considerable con los demás constructos que pudiesen tener

un fundamento teórico similar y que en ciertas ocasiones produzca una copia de medición. Finalmente, los valores de AVE están por encima de 0.50, lo que nos dice que los ítems explican de forma concreta el error total muestral en comparación con la varianza individual de cada uno de los constructos (Biedenbach *et al.*, 2022; Mendes y Cirillo, 2021).

Tabla 16. Análisis de fiabilidad de la variable de Innovación (Autor, 2023)

Variable	Constructo	Ítem	Alpha de Cronbach	Fiabilidad Compuesta (CR)	Varianza Media Extraída (AVE)
Innovación	Facilitadores	IF1	0.71	0.84	0.75
		IF2			
		IF3			
		IF4			
		IF5			
		IF6			
		IF7			
		IF8			
		IF9			
		IF10			
	Mediadores	IM1	0.78	0.82	0.71
		IM2			
		IM3			
		IM4			
		IM5			
		IM6			
		IM7			
		IM8			
		IM9			
		IM10			
	Salidas	IS1	0.88	0.81	0.74
		IS2			
		IS3			
		IS4			
		IS5			
		IS6			

La tabla 17 se ilustra el análisis de fiabilidad de la variable de sustentabilidad corporativa, es así que, se integraron los mismos indicadores, encontrándose que para el Alpha de Cronbach los valores están por encima de 0.70 y por debajo de 0.90, a excepción de un constructo con valor próximo a 0.90, pese a esto se puede generalizar una óptima consistencia interna de los datos y una exactitud puntual de medición de los constructos; ahora bien, al no obtener valores por encima de 0.90 se puede entender que los ítems no están midiendo lo mismo, es decir, que cada uno tiene la fiabilidad correcta de medición deseada (Kumar *et al.*, 2022; Goforth, 2015). De igual forma, los valores de CR tienen el valor mínimo aceptable de 0.70 (Valentini y Figueiredo, 2016), lo que significa que los ítems miden puntualmente el constructo al que están integrado y que no hay una repetición considerable en la medición que arrojan los constructos. Finalmente, los valores de AVE

son valores por encima de 0.50, lo implica que los ítems dar una explicación puntual del error total muestral (Biedenbach *et al.*, 2022; Mendes y Cirillo, 2021).

Tabla 17. Análisis de fiabilidad de la variable de Sustentabilidad Corporativa (Autor, 2023)

Variable	Constructo	Ítem	Alpha de Cronbach	Fiabilidad Compuesta (CR)	Varianza Media Extraída (AVE)
Sustentabilidad Corporativa	Factor Ecológico	SFE1	0.87	0.80	0.71
		SFE2			
		SFE3			
		SFE4			
		SFE5			
		SFE6			
		SFE7			
		SFE8			
		SFE9			
		SFE10			
	Factor Social	SFS1	0.79	0.84	0.74
		SFS2			
		SFS3			
		SFS4			
		SFS5			
		SFS6			
		SFS7			
		SFS8			
		SFS9			
	Factor gubernamental	SFG1	0.71	0.81	0.76
		SFG2			
		SFG3			
		SFG4			
		SFG5			
		SFG6			
		SFG7			
		SFG8			
		SFG9			
		SFG10			

La tabla 18 se ilustra el análisis de fiabilidad de la variable de productividad, por lo que, al evaluar los tres indicadores se puede ver que el Alpha de Cronbach los valores son mayores a 0.70 y menores a 0.90, por lo que, se puede generalizar una sana consistencia interna de los datos y una puntual medición de los ítems de cada uno de los constructos (Kumar *et al.*, 2022; Goforth, 2015). Es importante recalcar que no se obtuvieron valores por encima de 0.90, ya que en caso contrario, se estarían teniendo ítems midiendo el mismo fenómeno. Por su parte, los valores de CR tienen el mínimo aceptable de 0.70, implicando que los ítems tienen una medición concreta del constructo que integran y que por su parte, no hay una repetición considerable entre ítems (Valentini y Figueiredo, 2016). Por otro lado, los valores de AVE están por encima del mínimo aceptable de 0.50, lo que significa que los ítems puntualizan el error total muestral mas que la varianza

Tabla 18. Análisis de fiabilidad de la variable de Productividad (Autor, 2023)

Variable	Constructo	Ítem	Alpha de Cronbach (α)	Fiabilidad Compuesta (CR)	Varianza Media Extraída (AVE)
Productividad	Orientación de la empresa	POF1	0.82	0.82	0.78
		POF2			
		POF3			
	Conocimiento interno de la empresa	PCI1	0.78	0.80	0.72
		PCI2			
		PCI3			
Participación interna dentro de la empresa	PPI1	0.79	0.88	0.73	
	PPI2				
	PPI3				
Compromiso con la empresa	PCE1	0.71	0.81	0.71	
	PCE2				
	PCE3				
Resiliencia organizacional	PRO1	0.85	0.88	0.73	
	PRO2				
	PRO3				
	PRO4				
Desempeño tecnológico	PDT1	0.82	0.84	0.74	
	PDT2				
	PDT3				
	PDT4				

4.5. Análisis de validez de los constructos.

Ya se ha calculado la AVE para cada uno de los constructos, lo que forma parte del análisis de validez, sin embargo, es importante calcular los criterios de validez contenido y validez discriminante mediante los diferentes índices y el criterio de cargas cruzadas, mismos que se muestran a continuación.

4.5.1. Validez contenido.

La validez contenido permite identificar la medida de error del instrumento de medición a través de los constructos que le integran (Voorhees *et al.*, 2016). Para ello, es necesario calcular los índices que componen a la validez contenido, mismos que acorde con Hayashi *et al.* (2011) son:

- i) NFI (*Normed fit index*): parte de una locación relativo de un modelo entre el modelo saturado $T_s = 0$ y el modelo independiente T_i . Sus valores van de 0 a 1, siendo los valores más cercanos a 1 los más deseables.
- ii) NNFI (*non-normed fit index*) es una extensión del Tucker-Lewis index (TLI) empleado en el ajuste de un modelo mediante grados de libertad al no contar con n de gran tamaño. Se esperan valores cercanos a 1, sin embargo, el valor de NNFI puede exceder la unidad.
- iii) CFI (*comparative fit index*) propuesto para el uso de parámetros no centrales. Sus valores se encuentran entre 0 y 1 teniendo el deseado más cerca a 1. Este índice solventa la sobreestimación de NNFI y la subestimación de NFI.
- iv) RMSEA (*Root mean square error of approximation*): es un index poblacional que se interpreta como la raíz cuadrada de una población por grados de libertad. Al tener valores bajos de RMSEA se considera que el modelo es propicio para lo que está midiendo.

Los valores encontrados para los index del modelo teórico de investigación se resumen en la tabla 19, en la cual se destaca que los index tienen un ajuste deseado, lo que refleja un correcto ajuste del modelo, así mismo el RMSEA se puede interpretar como una validez contenido propicia, en otras palabras, esto quiere decir que los constructos están correctamente orientados a la medición puntual del fenómeno de medición que se busca mediante el proyecto de investigación.

Tabla 19. Index para validez contenido (Autor, 2023; Voorhees *et al.*, 2016; Hayashi *et al.*, 2011)

Index	Parámetros de medición (Voorhees <i>et al.</i> , 2016; Hayashi <i>et al.</i> , 2011)	Valor calculado
NFI (<i>Normed fit index</i>)	Valores deseables cercanos a 1	0.92
NNFI (<i>non-normed fit index</i>)	Valores deseables cercanos a 1, aunque pueden superar la unidad	0.91
CFI (<i>comparative fit index</i>)	Valores deseables cercanos a 1	0.96
RMSEA (<i>Root mean square error of approximation</i>)	Valores deseables cercanos a 0	0.07

4.5.2. Validez discriminante.

4.5.2.1. Criterio de cargas cruzadas.

Se cuantificó la validez discriminante de cargas cruzadas mediante el software SmartPLS a fin de determinar las correlaciones de medición individual de los constructos e identificar en qué grado cada uno mide de forma efectiva el fenómeno al que está dirigido, así mismo, se busca identificar

que no haya traslajos de medición con otros constructos, lo que crearía un sesgo en los resultados. Por otro lado, se puede observar mediante cada coeficiente con que grado variará un constructo con otro, en otras palabras, la validez discriminante de cargas cruzadas permite valorar la autenticidad e individualidad de cada ítem en la medición de un fenómeno observado en específico, previniendo que más de un ítems mida el mismo fenómeno (Khlif *et al.*, 2019; Brown *et al.*, 2018).

En la tabla 20 se muestran los coeficientes de validez discriminante de cargas cruzadas de cada uno de los constructos que componen el instrumento de medición, los constructos se observan en las columnas mientras que los ítems se encuentran en las filas. Es así que, se puede comprobar que la carga de cada uno de los ítems es mayor si se sitúa en la columna de su constructo en comparación al resto de las columnas que representan el resto de los constructos. En caso de haber obtenido cargas superiores de los ítems con otros constructos, se estaría identificando que éstos no están correctamente asociadas con el fenómeno de medición (Khlif *et al.*, 2019) situación que no se presentó con los constructos de medición del proyecto de investigación.

Tabla 20. Validez discriminante de cargas cruzadas (Autor, 2023)

	TIT	TAT	TPC	TCT	TET	TFT	IF	IM	IS	SFE	SFS	SFG	POF	PCI	PPI	PCE	PRO	PDT
TIT1	0.945	-0.297	0.376	0.087	0.165	-0.155	0.198	-0.037	0.285	-0.036	0.017	0.092	0.127	0.382	0.193	-0.372	0.267	0.372
TIT2	0.925	0.341	0.432	-0.082	0.152	0.473	0.284	-0.271	0.019	0.027	-0.302	0.287	0.348	0.290	0.351	0.183	0.492	-0.391
TIT3	0.872	0.296	0.306	0.482	-0.201	0.302	0.281	-0.201	0.071	-0.329	0.293	0.093	0.307	-0.491	-0.291	-0.201	-0.195	0.316
TIT4	0.916	-0.478	0.073	0.372	-0.023	-0.297	0.083	0.053	0.397	0.387	-0.032	-0.121	0.362	-0.321	0.281	0.162	0.281	0.127
TAT1	0.107	0.953	0.027	0.357	0.410	0.382	0.138	0.086	0.046	0.382	0.302	0.222	0.251	0.192	0.453	0.352	0.069	0.312
TAT2	0.234	0.967	0.324	0.482	0.230	0.392	0.193	0.098	0.382	0.467	0.295	0.215	0.354	0.034	0.216	0.267	0.453	0.362
TAT3	0.125	0.867	0.287	0.003	0.394	0.263	0.283	0.085	0.072	0.182	0.238	0.425	0.352	0.162	0.063	0.453	0.172	0.083
TAT4	0.284	0.956	0.389	0.192	0.302	0.392	0.493	0.117	0.155	0.043	0.097	0.315	0.018	0.382	0.162	0.328	0.354	0.092
TAT5	0.579	0.978	0.289	0.364	0.193	0.281	0.369	0.063	0.174	0.129	0.102	0.356	0.098	0.182	0.084	0.164	0.253	0.167
TPC1	0.251	0.372	0.948	0.047	-0.082	0.632	0.469	0.473	0.053	0.402	0.192	0.293	0.320	0.356	0.503	0.287	0.328	0.432
TPC2	0.251	0.192	0.954	-0.378	0.482	0.423	0.302	0.192	0.183	0.524	0.192	0.166	0.320	0.339	0.224	0.287	0.327	0.020
TPC3	0.251	0.473	0.866	-0.082	0.372	0.539	0.034	-0.483	0.302	0.267	0.192	0.324	0.320	0.375	0.433	0.287	0.274	0.001
TPC4	0.251	0.283	0.895	0.219	0.357	0.292	0.076	0.039	0.439	0.034	0.192	-0.128	0.320	0.663	0.663	0.287	0.173	0.004
TPC5	0.251	0.192	0.927	0.068	0.482	-0.193	0.469	-0.183	-0.201	-0.203	0.192	0.084	0.320	0.025	0.509	0.287	0.095	0.028

TCT1	-0.027	0.293	0.660	0.945	0.493	0.066	0.377	0.193	0.193	0.193	0.153	0.395	0.351	0.071	0.071	0.071	-0.103	-0.047
TCT2	0.001	0.169	0.163	0.907	-0.032	0.847	0.269	0.152	0.067	0.290	0.046	-0.478	0.347	0.062	0.069	0.267	0.267	0.267
TCT3	0.032	0.097	0.392	0.912	0.336	0.660	0.269	0.109	0.291	0.285	0.269	0.376	0.364	0.364	0.364	0.453	0.392	0.061
TCT4	0.122	0.329	0.123	0.895	-0.403	0.429	0.269	0.302	0.192	0.059	0.269	0.482	0.074	0.549	0.382	0.382	0.382	0.301
TCT5	-0.094	0.286	0.192	0.958	-0.043	0.128	0.099	-0.473	0.154	0.320	0.269	0.392	0.001	0.445	0.439	0.372	0.447	0.043
TET1	0.362	-0.201	0.092	0.182	0.964	0.432	0.230	0.392	0.193	0.098	0.251	0.453	0.553	0.153	0.059	0.560	0.473	-0.291
TET2	0.385	0.162	-0.381	0.182	0.930	0.432	-0.098	0.138	-0.045	0.463	0.251	0.382	0.183	0.468	0.563	0.306	0.473	0.281
TET3	0.182	0.352	-0.267	0.182	0.886	0.432	0.269	-0.016	0.033	0.063	0.251	0.067	0.302	0.001	0.251	0.073	0.473	0.453
TET4	0.327	0.267	-0.283	0.182	0.893	0.432	0.362	0.364	0.271	-0.540	0.251	0.382	0.439	0.061	0.064	0.027	0.473	0.216
TET5	0.482	0.582	0.082	0.382	0.927	0.482	0.392	0.003	0.466	0.538	0.302	0.281	-0.201	0.071	0.483	0.324	0.384	0.182
TFT1	0.182	0.392	0.308	0.389	0.037	0.869	0.474	0.117	0.039	0.372	0.102	0.372	-0.432	0.077	0.251	0.372	0.193	0.193
TFT2	0.163	0.392	0.336	0.389	0.098	0.931	0.579	0.099	0.366	0.154	0.354	0.464	0.049	0.192	0.251	0.493	-0.463	-0.161
TFT3	0.543	0.039	-0.021	-0.372	0.065	0.927	0.372	0.430	0.098	0.391	0.287	0.287	0.287	0.039	-0.132	0.192	0.042	0.341
TFT4	0.201	0.493	0.039	0.021	0.102	0.909	0.192	0.405	0.047	0.032	0.269	0.269	0.269	0.291	0.321	0.364	0.034	0.341
TFT5	0.212	-0.048	0.372	-0.293	-0.392	0.966	0.473	0.504	0.392	0.457	0.329	0.329	0.329	0.045	0.366	0.047	0.193	0.401
IF1	0.287	0.087	-0.478	0.324	0.176	0.321	0.907	0.152	0.039	-0.153	0.392	0.106	0.198	0.038	0.466	0.198	0.291	-0.042
IF2	-0.07	-0.049	-0.478	-0.132	-0.132	-0.132	0.892	0.254	0.192	-0.101	-0.302	0.256	0.321	0.291	0.198	0.198	0.198	0.198
IF3	0.378	0.079	-0.478	0.321	0.321	0.321	0.937	0.092	0.463	-0.210	-0.302	0.021	0.267	0.267	0.267	0.267	-0.132	-0.098
IF4	0.469	0.372	-0.478	-0.076	-0.021	0.298	0.945	0.287	0.083	0.291	-0.302	0.341	0.132	0.053	0.182	-0.281	-0.155	-0.128
IF5	0.376	0.376	0.376	0.376	0.337	0.289	0.931	0.093	0.306	0.298	0.320	0.341	0.186	0.053	-0.372	-0.281	0.473	-0.104
IF6	-0.155	0.422	0.482	0.378	-0.027	0.382	0.894	-0.121	0.261	0.287	0.182	0.341	0.382	0.053	0.342	-0.392	0.302	-0.092
IF7	-0.155	0.329	0.482	0.479	-0.027	0.290	0.946	0.192	-0.290	-0.271	-0.189	0.341	-0.382	0.053	0.392	0.298	-0.297	-0.155
IF8	-0.155	0.287	0.482	0.029	-0.027	-0.491	0.852	-0.298	0.019	-0.234	0.027	0.356	0.391	-0.027	0.193	-0.008	0.075	-0.155
IF9	0.490	0.009	0.482	0.021	0.321	-0.321	0.904	0.623	0.487	-0.372	0.167	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	0.327	0.177	-0.155
IF10	-0.155	0.473	-0.155	0.394	-0.298	-0.283	0.937	0.383	0.300	-0.361	0.123	-0.077	0.010	0.308	0.440	0.305	0.010	-0.155
IM1	0.566	0.392	0.028	0.182	0.372	0.367	0.531	0.906	0.102	0.421	0.284	0.028	0.192	0.166	0.320	0.439	0.372	-0.082
IM2	0.201	0.291	0.382	0.163	0.593	0.298	0.601	0.937	0.163	0.077	-0.101	0.193	0.284	0.463	0.306	0.038	0.306	0.482
IM3	0.291	0.034	0.493	0.117	0.155	0.043	0.005	0.957	0.362	0.364	0.271	-0.540	0.251	0.324	0.374	0.163	0.495	0.372

IM4	0.039	0.079	0.003	-0.303	0.039	-0.395	-0.546	0.889	-0.049	0.098	0.061	0.064	0.027	-0.364	0.239	0.392	-0.293	0.197
IM5	-0.039	0.065	0.714	0.323	0.473	0.293	0.029	0.895	-0.021	0.301	0.003	0.166	0.060	0.034	0.202	0.123	-0.342	-0.293
IM6	0.392	0.108	0.292	0.364	0.453	0.564	0.453	0.869	0.039	0.203	0.372	0.054	0.040	0.076	0.402	0.234	-0.403	-0.094
IM7	0.0293	-0.382	-0.193	0.382	0.382	0.382	0.382	0.964	0.372	-0.493	0.192	-0.028	0.309	0.469	-0.074	0.405	0.586	0.352
IM8	-0.382	0.506	0.066	-0.049	0.049	0.060	0.1583	0.971	0.212	0.034	0.473	-0.373	0.067	0.377	0.049	0.060	0.587	0.267
IM9	-0.529	0.054	0.847	-0.058	-0.037	0.058	-0.075	0.897	0.287	0.049	0.028	0.394	0.584	0.269	0.364	0.306	0.099	0.582
IM10	0.085	0.049	0.660	-0.483	0.049	-0.294	-0.394	0.975	-0.07	0.049	0.003	0.065	-0.121	0.362	-0.321	0.281	0.203	0.107
IS1	0.372	0.068	-0.382	-0.182	0.020	0.374	0.023	0.120	0.938	0.203	0.324	0.482	0.230	0.392	0.193	-0.029	0.016	0.058
IS2	0.192	0.028	0.391	-0.037	0.284	0.239	0.482	-0.082	0.912	0.069	0.077	0.473	-0.155	0.394	-0.298	-0.069	0.176	0.047
IS3	0.473	0.192	-0.036	0.483	0.251	0.036	-0.155	0.482	0.966	0.102	0.055	0.372	-0.293	-0.304	0.028	0.043	-0.132	0.392
IS4	0.283	0.002	0.010	0.073	0.027	0.029	0.028	0.372	0.957	-0.378	0.482	0.066	0.302	0.079	0.183	0.077	0.321	0.544
IS5	-0.478	0.324	0.176	0.321	0.060	-0.103	0.382	0.197	0.971	0.065	0.493	0.315	0.018	0.382	0.162	0.328	-0.021	0.669
IS6	0.055	0.192	0.405	0.047	0.032	0.269	0.182	0.199	0.969	0.048	0.027	0.372	0.473	-0.155	0.394	-0.298	0.037	0.091
SFE1	0.073	-0.082	0.065	0.172	0.582	0.306	0.064	0.062	0.099	0.983	0.432	0.269	-0.016	0.033	0.063	0.231	0.054	0.215
SFE2	-0.027	0.082	0.502	0.192	0.372	0.077	0.466	0.083	-0.091	0.899	-0.394	0.169	-0.183	-0.291	-0.203	0.192	-0.088	0.001
SFE3	-0.076	-0.072	-0.392	0.573	-0.257	-0.290	0.154	0.192	-0.321	0.927	0.444	0.377	0.093	0.503	0.193	-0.153	0.395	0.193
SFE4	-0.108	-0.157	0.176	0.323	-0.082	-0.019	-0.028	0.167	-0.283	0.894	0.003	0.108	0.392	0.264	0.153	0.004	0.060	0.166
SFE5	0.166	0.482	-0.132	0.364	0.493	0.487	-0.373	0.032	0.267	0.986	-0.117	0.061	0.564	0.027	-0.364	0.239	0.392	0.324
SFE6	0.063	0.003	0.021	0.382	-0.032	-0.356	0.394	-0.062	-0.028	0.909	0.192	0.239	0.005	-0.003	0.166	-0.06	0.134	-0.128
SFE7	0.524	0.192	-0.021	-0.049	-0.036	0.102	0.065	-0.132	0.043	0.975	0.039	-0.099	-0.009	0.172	0.554	0.34	-0.076	0.084
SFE8	-0.364	0.264	0.337	0.323	-0.103	-0.163	0.082	0.002	-0.395	0.935	-0.394	0.113	0.247	0.592	-0.028	-0.309	0.469	0.095
SFE9	0.014	0.047	-0.067	0.117	-0.043	-0.062	0.473	-0.232	0.193	0.901	0.182	-0.098	-0.399	0.129	0.453	0.040	0.090	-0.178
SFE10	0.562	-0.178	-0.068	0.047	-0.045	0.049	0.572	-0.047	-0.034	0.979	-0.492	0.269	-0.257	-0.290	0.254	-0.102	-0.043	0.376
SFS1	0.382	0.477	-0.012	0.005	-0.032	0.165	0.193	-0.027	0.099	0.476	0.977	0.061	0.004	0.399	-0.082	0.099	-0.192	0.506
SFS2	0.384	0.003	0.162	0.009	0.336	0.152	0.302	-0.027	0.039	-0.049	0.920	0.055	-0.298	-0.302	0.366	0.0501	0.192	0.033
SFS3	-0.491	-0.003	0.049	0.324	-0.003	-0.201	0.199	0.067	0.267	0.473	0.947	-0.029	0.623	0.504	0.002	0.003	0.473	0.463
SFS4	-0.321	0.152	0.182	-0.128	-0.043	-0.023	-0.082	-0.298	0.053	0.039	0.942	0.038	0.383	0.152	0.453	0.062	0.283	0.324
SFS5	-0.283	0.099	0.356	0.084	0.396	0.005	0.482	0.372	0.038	0.192	0.911	0.291	-0.201	0.199	0.382	0.149	0.192	-0.019

SFS6	0.192	0.092	0.002	0.047	0.293	0.230	-0.039	0.483	-0.038	0.034	0.900	0.192	-0.026	0.092	0.007	0.549	0.506	0.001
SFS7	0.298	0.036	0.375	-0.478	0.004	0.501	0.357	0.099	0.053	0.169	0.858	-0.199	0.049	0.287	-0.201	0.060	-0.043	0.076
SFS8	0.001	0.093	0.065	0.099	0.382	0.302	0.482	0.039	0.037	0.097	0.891	0.623	-0.003	0.111	0.162	0.055	0.001	-0.004
SFS9	-0.395	-0.121	0.025	0.482	0.060	0.003	0.493	0.473	-0.036	0.329	0.906	0.061	0.582	-0.121	-0.293	-0.038	0.329	0.036
SFG1	0.287	0.182	0.341	0.382	0.053	0.342	0.036	0.302	-0.092	0.001	0.101	0.928	0.003	0.166	0.060	0.034	0.202	0.123
SFG2	-0.271	-0.189	0.341	-0.382	-0.002	0.010	0.298	-0.297	0.574	0.382	0.590	0.936	0.372	0.054	0.040	0.077	0.402	0.234
SFG3	-0.234	0.027	0.356	0.391	-0.027	0.193	-0.008	0.075	0.076	-0.293	0.034	0.935	0.192	-0.028	0.602	0.102	-0.003	0.405
SFG4	-0.372	0.167	0.002	-0.036	-0.036	0.593	0.327	0.177	0.004	0.601	-0.038	0.948	0.055	-0.373	0.067	0.377	0.599	0.602
SFG5	0.003	0.123	-0.077	0.010	0.308	0.440	0.305	0.010	0.483	0.009	0.601	0.957	0.028	0.394	0.584	0.269	0.364	0.306
SFG6	0.421	0.293	0.028	0.596	0.166	0.320	0.541	0.099	-0.082	0.192	0.101	0.969	0.003	0.065	-0.121	0.362	-0.321	0.281
SFG7	0.640	-0.101	0.193	0.284	0.463	0.306	0.038	0.306	0.589	-0.102	0.006	0.987	0.166	-0.102	-0.403	-0.094	0.392	0.323
SFG8	0.364	0.271	-0.540	0.599	0.324	0.374	0.163	0.495	0.372	0.202	0.222	0.971	0.432	0.502	0.586	0.352	0.102	0.116
SFG9	0.001	0.061	0.203	0.027	0.044	0.239	0.441	-0.199	0.192	-0.036	-0.390	0.946	0.116	0.309	-0.033	0.111	0.601	0.214
SFG10	0.301	0.584	0.685	0.060	0.034	0.202	0.123	-0.342	-0.048	0.055	0.202	0.957	-0.03	0.450	0.102	0.469	-0.183	-0.201
POF1	0.372	-0.019	0.098	0.391	0.287	0.287	0.033	0.192	0.366	0.394	0.182	0.001	0.944	-0.201	0.102	0.377	0.193	0.193
POF2	0.192	0.405	0.047	0.032	0.269	0.269	0.394	0.584	0.269	0.002	-0.065	0.001	0.964	0.093	0.501	0.269	0.152	0.067
POF3	0.473	0.504	0.392	0.457	0.329	0.329	0.065	-0.121	0.362	0.169	-0.027	-0.037	0.927	0.192	0.441	0.269	0.109	0.291
PCI1	0.032	0.283	-0.049	-0.077	0.182	0.324	0.482	0.230	0.392	0.063	0.453	0.172	0.500	0.919	0.192	0.099	0.302	0.192
PCI2	0.012	0.493	0.079	-0.478	0.043	0.077	0.473	-0.155	0.394	0.162	0.328	0.354	0.494	0.946	0.102	0.099	-0.473	0.154
PCI3	0.008	0.369	0.372	-0.478	0.129	0.055	0.372	-0.293	0.059	0.084	0.164	0.253	0.003	0.977	0.033	0.230	0.281	0.193
PPI1	-0.196	0.469	0.376	0.376	0.402	0.482	0.066	0.302	0.079	0.503	0.287	0.328	0.059	0.191	0.984	-0.098	0.138	-0.045
PPI2	0.0066	0.302	0.577	0.482	0.524	0.192	0.166	0.320	0.339	0.224	0.287	0.327	-0.049	-0.038	0.930	0.269	-0.016	0.033
PPI3	0.087	-0.478	0.324	0.176	0.267	0.192	0.324	0.320	0.375	0.433	0.287	0.274	0.039	0.044	0.956	0.362	0.364	0.271
PCE1	-0.049	-0.478	-0.132	-0.132	0.473	-0.373	0.067	0.377	0.071	0.060	0.287	0.173	0.099	-0.093	0.049	0.977	0.099	0.012
PCE2	0.079	-0.478	0.321	0.321	0.028	0.394	0.584	0.269	0.364	0.306	0.287	0.095	-0.104	0.201	0.024	0.951	-0.012	0.003
PCE3	0.372	-0.478	-0.076	-0.021	-0.191	0.065	-0.121	0.362	-0.321	0.281	0.071	0.111	0.162	0.055	-0.039	0.912	-0.126	-0.201
PRO1	0.376	0.376	0.376	0.100	0.324	0.122	0.230	0.392	0.193	-0.029	0.267	-0.121	-0.293	-0.038	0.493	0.058	0.967	0.039
PRO2	0.422	0.482	0.378	-0.027	0.077	0.473	-0.155	0.394	-0.298	-0.069	-0.049	0.166	0.060	0.034	0.102	0.472	0.988	0.077

PRO3	0.0192	0.269	0.302	0.192	0.055	0.372	-0.293	0.101	0.028	0.043	0.382	0.054	0.040	0.077	0.099	-0.102	0.944	0.192
PRO4	-0.203	0.099	-0.473	0.154	0.482	0.066	0.302	0.079	0.183	0.077	0.372	-0.028	0.602	0.102	0.444	0.099	0.936	0.092
PDT1	-0.199	0.230	0.047	0.193	0.098	0.251	0.453	0.553	0.153	0.059	0.560	0.473	-0.029	0.038	-0.039	0.077	-0.066	0.986
PDT2	-0.004	-0.098	0.138	-0.045	0.463	0.251	0.382	0.183	0.468	0.563	0.306	0.473	0.065	-0.027	0.077	0.473	-0.155	0.976
PDT3	0.060	0.269	-0.016	0.033	0.063	-0.267	0.067	0.302	0.001	0.251	0.073	0.473	0.044	0.192	0.055	0.372	-0.293	0.984
PDT4	0.191	0.362	0.364	0.271	-0.540	0.251	0.382	0.439	0.061	0.064	0.027	0.473	0.083	0.003	-0.039	-0.439	0.075	0.940

TIT: Inversión tecnológica; TAT: Admon tecnológica; TPC: Plan de contingencia; TCT: Capacidad tecnológica; TET: Especialización tecnológica; TFI: Eficiencia tecnológica; IF: Facilitadores; IM: Mediadores; IS: Salidas; SFE: Factor Ecológico; SFS: Factor social; SFG: Factor Gubernamental; POF: Orientación; PCI: Conocimiento interno; PPI: Participación interna; PCE: Compromiso; PRO: Resiliencia organizacional; PDT: Desempeño tecnológico.

4.5.2.2. Criterio HTMT.

El criterio HTMT establece un ratio altamente efectivo en la determinación de la validez discriminante, mismo que se determina a través del software SmartPLS, cuyos valores por debajo de 0.90 reflejarán la existencia de validez discriminante entre dos variables de carácter reflexivo (Hair *et al.*, 2022; Ringle *et al.*, 2022). En la tabla 21 se muestran los valores encontrados del ratio HTMT para la correlación entre variables acorde con el modelo teórico, se puede apreciar que cada uno de los valores están por debajo de 0.90, criterio establecido por Ringle et al. (2022) para discernir de sí hay o no validez discriminante, por lo que, se observa que efectivamente se tiene validez discriminante entre las variables, lo que significa que cada una tiene una propiedad discriminante de medición, lo que le permite a cada variable medir de forma puntual el fenómeno al que está dirigida, así mismo, se puede determinar que no hay traslajos de medición entre las variables, es decir que, cada variable mide de forma efectiva e individual cada uno de los fenómenos estudiados en el proyecto de medición.

Tabla 21. Criterio HTMT para el análisis de validez discriminante (Autor, 2023)

	Tecnología	Innovación	Sustentabilidad Corporativa	Productividad
Tecnología		0.742	0.303	0.709
Innovación			0.573	0.695
Sustentabilidad Corporativa				0.042
Productividad				

4.5.3. Validez convergente.

La validez convergente se analiza a partir de valores de las cargas externas obtenidas en el modelo SEM, mismas que pueden tomar valores de 0.50 a 0.70 (Hair et al., 2022) pero que debido a que los datos provienen de unidades con actividad empresarial, es decir el área de estudio es de Ciencias Empresariales, se esperaría tengan un valor superior a 0.70 (Cheung *et al.*, 2023) teniendo en consideración que las escalas fueron previamente validadas en otras investigaciones, por lo que sí se esperarían obtener valores en este rango. Otro aspecto a considerar, acorde con Cheung *et al.* (2023), los valores AVE deben ser inferiores a los de la CR, esto a tener en consideración debido a que la AVE debe ser considerada como parámetro de la validez convergente así como en la CR, lo que refleja en que cantidad la varianza de un constructo explica el 50% de la varianza de una determinada variable o en otras palabras, la cantidad de varianza que un constructo recolecta de sus ítems en comparativa de la varianza originada por el error de medida.

4.6. Análisis del Modelo de Ecuaciones Estructurales.

Se empleó el *Structural Model Equation* (SEM) para testar el modelo teórico de investigación empleando el método de estimación de máxima verosimilitud, el cual se caracteriza por identificar un determinado conjunto de estimaciones de mayor probabilidad, en la cual la función del logaritmo de verosimilitud alcanza un máximo deseable (Biedenbach *et al.*, 2022). El modelo estructural examinó la relación entre cuatro variables -tecnología, innovación, sustentabilidad corporativa y productividad-. Es así que, se calcularon los valores de las cargas estandarizadas de los ítems que componen cada uno de los constructos, mismos valores que se muestran en la tabla 22. Así mismo, se incluyen los valores obtenidos y presentados anteriormente que muestran valores suficientes de confiabilidad (Kumar *et al.*, 2022; Biedenbach *et al.*, 2022; Mendes y Cirillo, 2021; Valentini y Figueiredo, 2016; Goforth, 2015).

Tabla 22. Análisis de validez de los ítems (Autor, 2023)

Variable	Constructos	Ítems	Cargas cruzadas *
Tecnología	Inversión tecnológica ($\alpha=0.82$; AVE=0.88; CR=0.75)	TIT1	0.945
		TIT2	0.925
		TIT3	0.872
		TIT4	0.916
	Administración tecnológica ($\alpha=0.85$; AVE=0.79; CR=0.89)	TAT1	0.953
		TAT2	0.967
		TAT3	0.867
		TAT4	0.956
		TAT5	0.978
	Plan de contingencia ($\alpha=0.73$; AVE=0.84; CR=0.73)	TPC1	0.948
		TPC2	0.954
		TPC3	0.866
		TPC4	0.895
		TPC5	0.927
	Capacidad tecnológica ($\alpha=0.88$; AVE=0.79; CR=0.83)	TCT1	0.945
		TCT2	0.907
		TCT3	0.912
		TCT4	0.895
		TCT5	0.958
	Especialización tecnológica ($\alpha=0.74$; AVE=0.88; CR=0.81)	TET1	0.964
TET2		0.930	
TET3		0.886	
TET4		0.893	
TET5		0.927	
Eficiencia tecnológica ($\alpha=0.78$; AVE=0.82; CR=0.77)	TFT1	0.869	
	TFT2	0.931	
	TFT3	0.927	
	TFT4	0.909	
	TFT5	0.966	
Facilitadores ($\alpha=0.71$; AVE=0.79; CR=0.75)	IF1	0.907	
	IF2	0.892	
	IF3	0.937	
	IF4	0.945	
	IF5	0.931	
	IF6	0.894	
	IF7	0.946	
	IF8	0.852	
	IF9	0.904	
	IF10	0.937	
Innovación	Mediadores ($\alpha=0.78$; AVE=0.78; CR=0.87)	IM1	0.906
		IM2	0.937
		IM3	0.957
		IM4	0.889
		IM5	0.895
		IM6	0.869
		IM7	0.964
		IM8	0.971
		IM9	0.897
		IM10	0.975

		IS1	0.938
		IS2	0.912
	Salidas	IS3	0.966
	($\alpha=0.88$; AVE=0.81; CR=0.80)	IS4	0.957
		IS5	0.971
		IS6	0.969
		SFE1	0.983
		SFE2	0.899
		SFE3	0.927
		SFE4	0.894
	Factor Ecológico	SFE5	0.986
	($\alpha=0.87$; AVE=0.79; CR=0.71)	SFE6	0.909
		SFE7	0.975
		SFE8	0.935
		SFE9	0.901
		SFE10	0.979
		SFS1	0.977
		SFS2	0.920
		SFS3	0.947
		SFS4	0.942
		SFS5	0.911
Sustentabilidad Corporativa	Factor Social	SFS6	0.900
	($\alpha=0.79$; AVE=0.84; CR=0.74)	SFS7	0.858
		SFS8	0.891
		SFS9	0.906
		SFG1	0.928
		SFG2	0.936
		SFG3	0.935
		SFG4	0.948
		SFG	0.957
	Factor Gubernamental	SFG6	0.969
	($\alpha=0.71$; AVE=0.75; CR=0.77)	SFG7	0.987
		SFG8	0.971
		SFG9	0.946
		SFG10	0.957
		POF1	0.944
	Orientación de la empresa	POF2	0.964
	($\alpha=0.82$; AVE=0.75; CR=0.88)	POF3	0.927
		PCI1	0.919
		PCI2	0.946
		PCI3	0.977
		PPI1	0.984
		PPI2	0.930
		PPI3	0.956
	Participación interna dentro de la empresa	PCE1	0.957
	($\alpha=0.79$; AVE=0.88; CR=0.73)	PCE2	0.951
		PCE3	0.912
Productividad	Compromiso con la empresa	PRO1	0.967
	($\alpha=0.71$; AVE=0.81; CR=0.81)	PRO2	0.988
		PRO3	0.944
		PRO4	0.946
	Resiliencia organizacional	PDT1	0.986
	($\alpha=0.85$; AVE=0.88; CR=0.83)	PDT2	0.976
		PDT3	0.984
		PDT4	0.940
	Desempeño tecnológico		
	($\alpha=0.82$ AVE=0.84; CR=0.74)		

α : Alpha de Cronbach; AVE= Varianza Media Extraída; CR= Fiabilidad Compuesta

*p < 0.01

El análisis del modelo teórico mediante PLS-SEM tiene una base teórica expuesta en capítulos anteriores lo que permitió consolidar las relaciones entre las variables de estudio: tecnología, innovación, sustentabilidad corporativa y productividad, mismas que gracias a los aportes de diferentes autores se identificaron sus relaciones en el modelo teórico. Así mismo, a partir de las variables se integraron diferentes constructos, los cuales son característicos de cada una de ellas al igual que poseen un sustento teórico proveniente de autores que habían ya han identificado su pertinencia. Finalmente, cada constructo tiene un conjunto definido de ítems, los cuales provienen de cuestionarios validados por Chatterjee y Chaudhuri (2021), Nepelski y Van Roy (2021), Carro *et al.* (2017) y Biedenbach *et al.* (2022), lo que constituye al instrumento de medición por 112 ítems.

Ahora bien, se generó una base de datos en Numbers/Excel con la información proporcionada de las encuestadas llevadas a cabo por la empresa ABMKT, posteriormente, se exportó esta base de datos al Software SmartPLS 4, codificando los constructos y los ítems en las filas y en las columnas de forma respectiva. Es así que, se generó el modelo path a fin de representar mediante un diagrama las relaciones entre las hipótesis del modelo teórico de investigación, por lo que, de forma gráfica, los constructos están representados por círculos mientras que los ítems por rectángulos. El modelo presentado es reflexivo al permitir identificar la relación entre los constructos y los ítems, observado a través del modelo path y los coeficientes de relación identificados.

El modelo Path fue analizado a partir del modelo estructural y del modelo de medida, lo que permite evaluar las hipótesis planteadas a través de los constructos y los ítems, así como sus relaciones, mismas que están representadas por flechas. Igualmente, es posible determinar qué tipo de relación tienen entre sí tanto los constructos como los ítems, en otras palabras, mediante las flechas es posible visualizar la naturaleza de la relación entre los constructos al identificar de cual de ellos salen o llegan flechas. Por su parte, para el estudio del modelo teórico se puede partir con el análisis de la variables independientes -tecnología, innovación, sustentabilidad corporativa- y la variable dependiente -productividad-. Así mismo, para entender su relación es importante el análisis de las flechas, lo que a su vez nos permite entender el enfoque de reflexión en la medición del modelo teórico para entender la naturaleza de la relación de las variables.

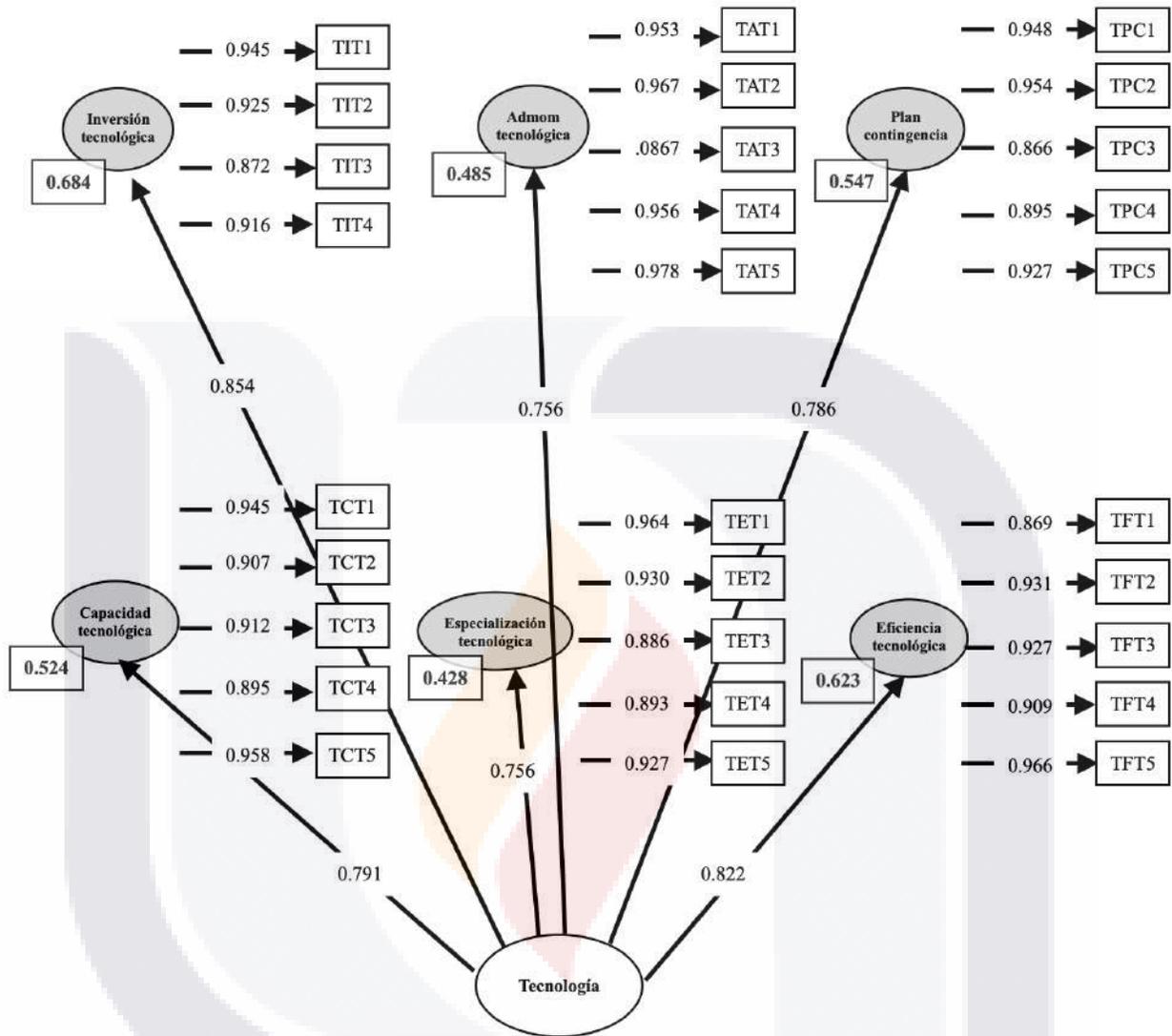


Figura 19. Nomograma de la variable de tecnología del modelo teórico de investigación (Autor, 2023)

En la figura 19 se muestra el nomograma de la primer variable del modelo teórico de investigación, observándose que para la variable de tecnología todas las cargas factoriales de los ítems que miden cada uno de los constructos tienen un valor superior a 0.70, valor de referencia estipulado por Cheung *et al.* (2023) y Hair *et al.* (2022), lo que refleja validez convergente en cada uno de los ítems, en otras palabras, cada ítem está midiendo de forma puntual el constructo que integra así como la variable al que pertenece, por otro lado, se entiende que los mismos reportan al menos 50% de la explicación del constructo que integran. Por otro lado, el constructo de inversión tecnológica con un ponderado de 0.684, es el constructor que explica de forma más certera la variable de

tecnología, lo que pudiese interpretarse que acorde con la información recopilada, las empresas que tienden a invertir en tecnología son aquellas que han identificado de forma precisa la importancia de este elemento en la continuidad de sus operaciones y en cada aspecto integral de la empresa. Por su lado, el constructo de especialización tecnológica ofrece la menor explicación de la variable.

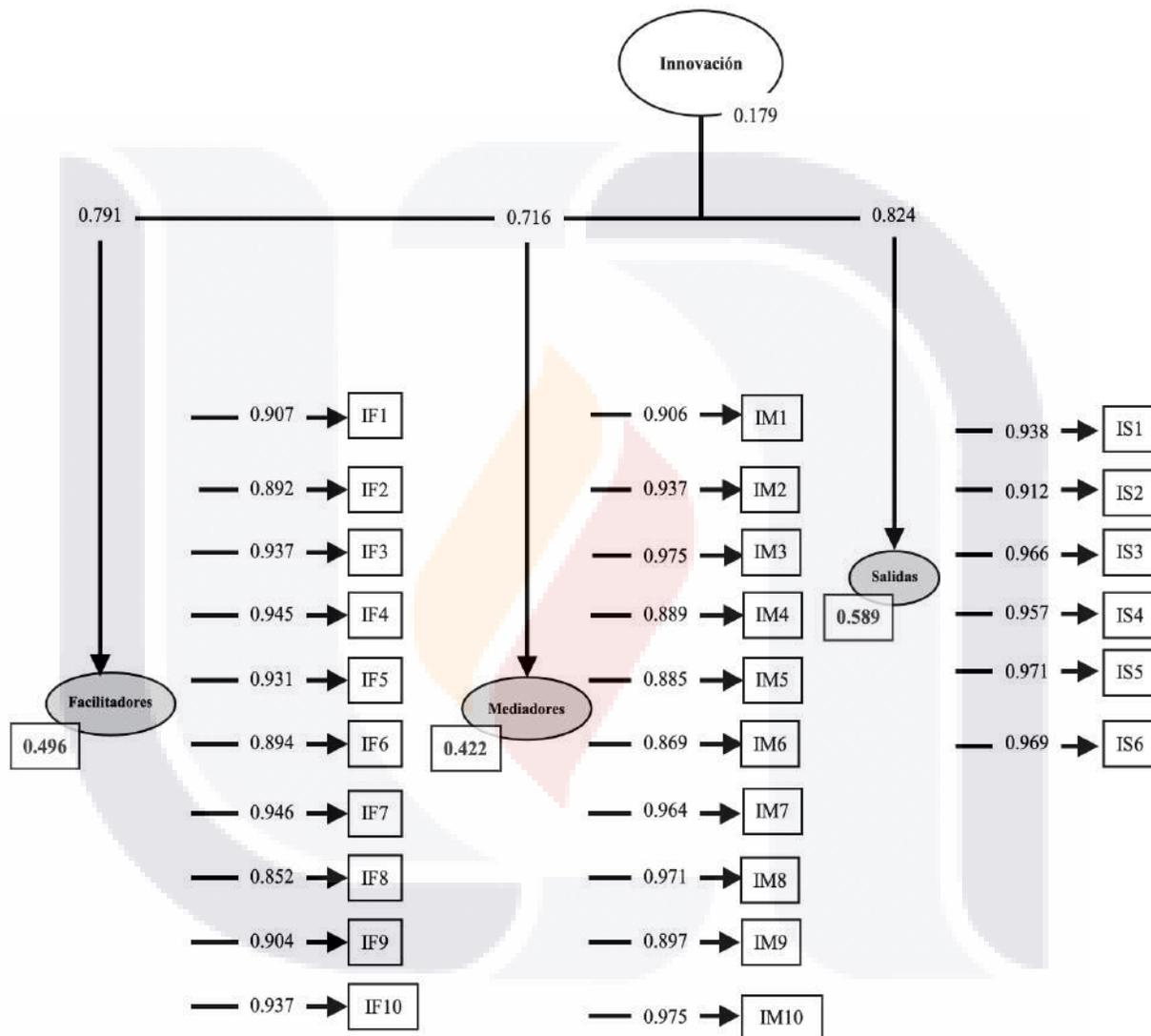


Figura 20. Nomograma de la variable de innovación del modelo teórico de investigación (Autor, 2023)

La figura 20 corresponde al nomograma de la variable de innovación, en la cual se puede observar que se cumple con el valor mínimo requerido de 0.70 para identificar a la validez convergente y definir que la carga de cada uno de los ítems es propicia al estar midiendo de forma concisa el

constructo que integran y que a la vez, reportan al menos 50% de la explicación de dicho constructo (Cheung *et al.*, 2023; Hair *et al.*, 2022). Por otro lado, el constructo que refleja la explicación más concisa de la variable de innovación es el de salidas con un ponderado de 0.589, lo que, interpretándolo, significaría que la información recopilada refleja que las personas consideran que la innovación tiene un efecto directo sobre la organización una vez que ha sido incorporada e integrada a la misma, así como una vez que hay resultados tangibles. Por otro lado, el constructo que menos aporta a la explicación de la variable es el de mediadores.

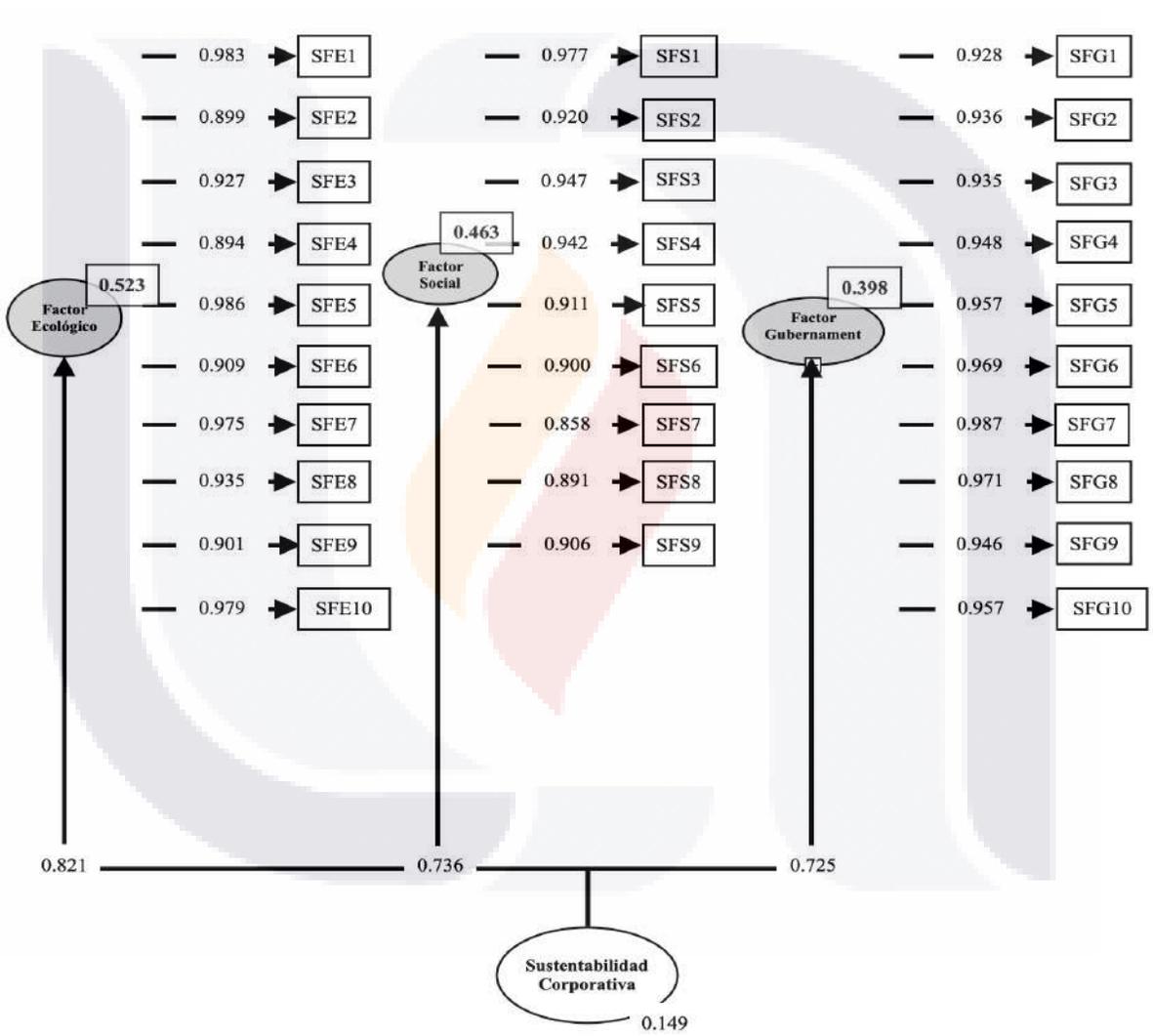


Figura 21. Nomograma de la variable de sustentabilidad corporativa del modelo teórico de investigación (Autor, 2023)

La figura 21, el nomograma de la variable de sustentabilidad corporativa, muestra que todas las cargas factoriales de los ítems están por encima de 0.70, lo que refleja validez convergente e indica que los ítems contribuyen con por lo menos 50% de la explicación del constructo, así mismo, reflejan una correcta medición de cada uno de los constructos que integran (Cheung *et al.*, 2023; Hair *et al.*, 2022); por otro lado, con un ponderado de 0.523, el constructo de factor ecológico es el que más aporta a la explicación de la variable, lo que en pocas palabras, implica que las empresas que componen la base de datos tienden a asociar este concepto con la sustentabilidad corporativa al identificarle como una premisa que facilita que en una empresa se pueden adaptar e incorporar procesos sustentables tanto en el área de producción como en el de sistematización de operaciones. Por su parte, el constructo que ofrece menos explicación a la variable es el factor gubernamental.

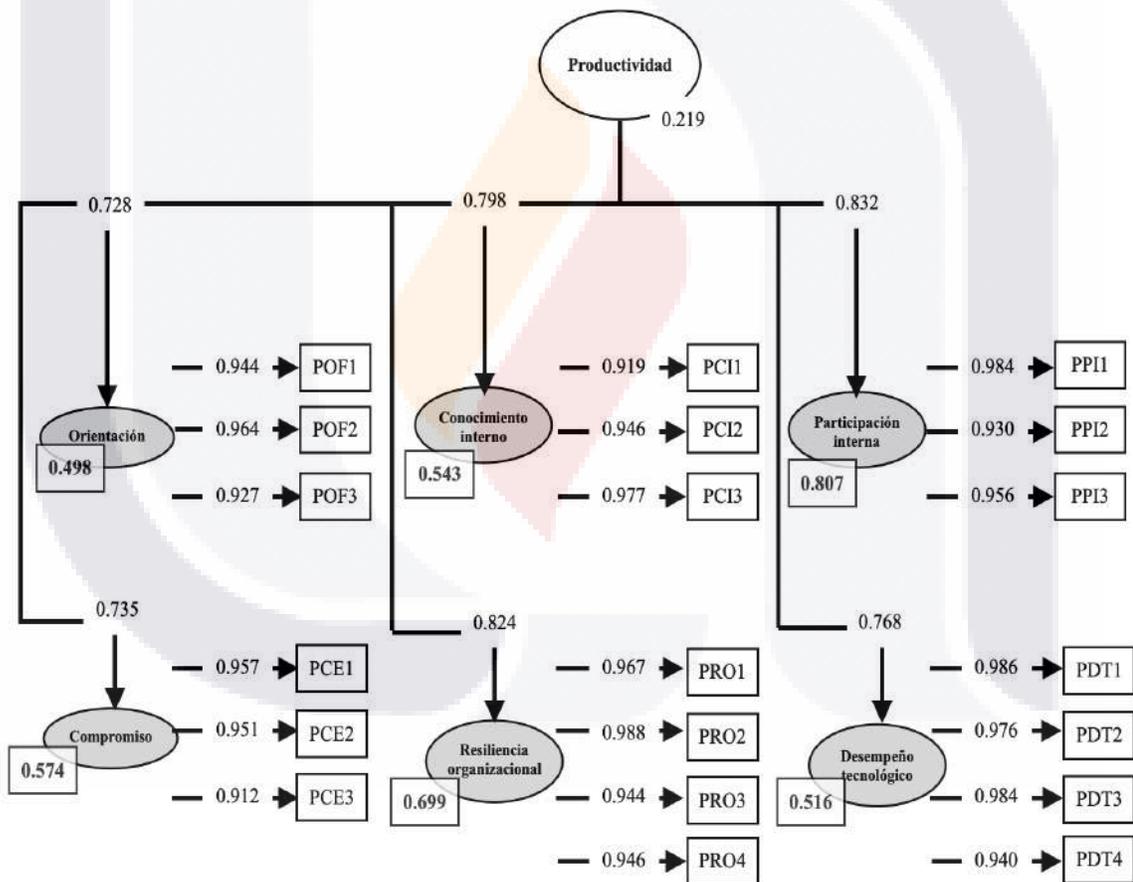


Figura 22. Nomograma de la variable de productividad del modelo teórico de investigación (Autor, 2023)

En la figura 22 se muestra el nomograma de la variable de productividad, observándose que acorde con Cheung *et al.* (2023) y Hair *et al.* (2022), se obtuvieron cargas factoriales con valores aceptables por encima de 0.70 para considerarles como ítems que miden de forma concisa el constructo que representan, al igual que reportan por lo menos 50% de la explicación del mismo. Por otro lado, el constructo que aporta el mayor grado de explicación de la variables con un ponderado de 0.807 es el de participación interna, lo que implica que se considera que la productividad depende en gran medida de la participación de las personas que integran una empresa, lo que más allá de sonar lógica, es parte de varias teorías administrativas relacionadas con la productividad de una organización. Finalmente, el constructo que ofrece el menor grado de explicación de la variable es el de orientación con 0.498.

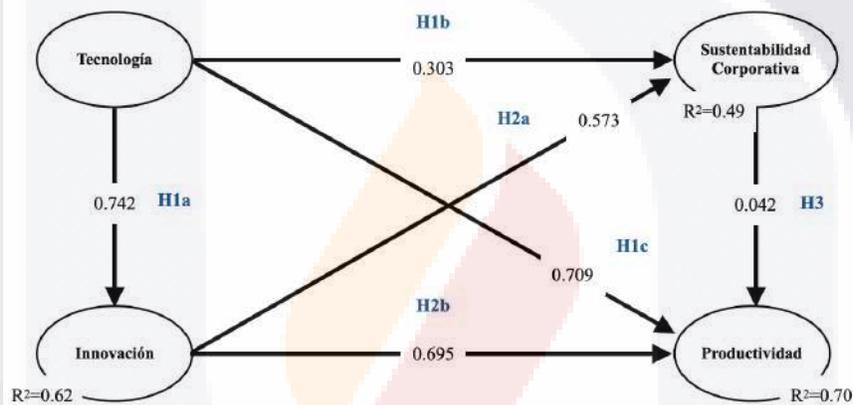


Figura 23. Nomograma del modelo teórico de investigación (Autor, 2023)

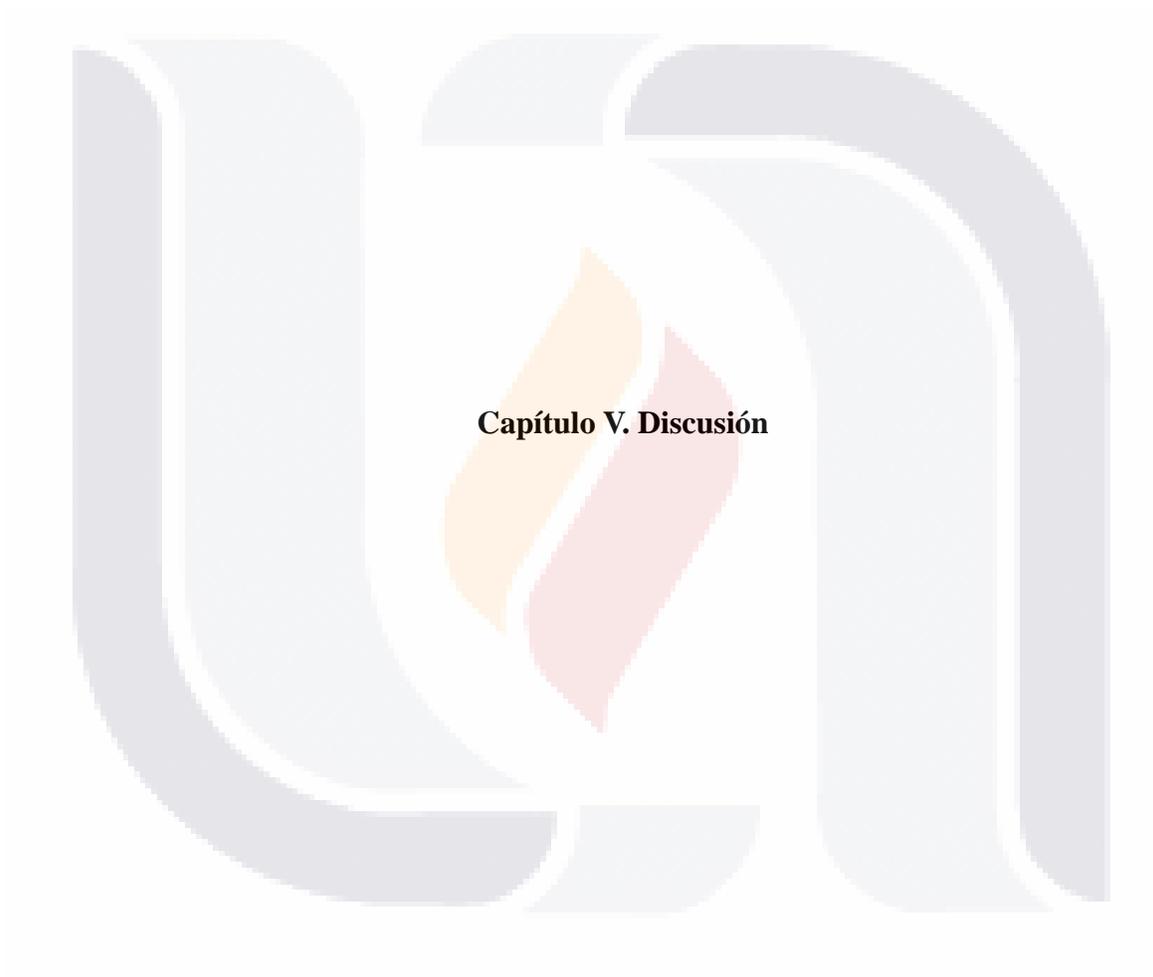
La figura 23 muestra el nomograma del modelo teórico, en el cual se observan las relaciones entre las variables así como sus coeficientes path. Para interpretar estos datos hay que tener en cuenta el respaldo bibliográfico que existe para cada una de estas relaciones, por lo que, se puede reportar que la tecnología sí tiene un efecto positivo en la innovación ($\beta = 0.74$), en la sustentabilidad corporativa ($\beta = 0.30$) y en la productividad ($\beta = 0.70$). Por su parte, se encontró que la innovación sí tiene un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa ($\beta = 0.57$) y en la productividad ($\beta = 0.69$). Sin embargo, se encontró que la sustentabilidad corporativa no tiene un efecto positivo en la productividad ($\beta = 0.04$). Finalmente, se encontró que la variable de innovación tiene un coeficiente de determinación que es explicado en un 62% por la tecnología, por otro lado, el coeficiente de determinación de sustentabilidad corporativa es explicado en un 49% por la tecnología y la innovación, finalmente, el coeficiente de determinación de productividad es explicado en un 70% por la tecnología, la innovación y la sustentabilidad corporativa.

La tabla 23 engloba los coeficientes β estandarizados para el análisis y dictamen de la relación causal entre variables. Se encontró evidencia suficiente para respaldar que la tecnología sí tiene un efecto positivo significativo sobre la innovación ($\beta = 0.74, p < 0.05$), la sustentabilidad corporativa ($\beta = 0.30, p < 0.05$) y la productividad ($\beta = 0.70, p < 0.05$), por lo que, se aceptan las hipótesis H1a, H1b y H1c. De igual forma, se encontró que la innovación sí tiene un efecto positivo significativo sobre la sustentabilidad corporativa ($\beta = 0.57, p < 0.05$) y la productividad ($\beta = 0.69, p < 0.05$), lo que brinda evidencia suficiente para aceptar las hipótesis H2a y H2b. Los resultados no brindaron evidencia suficiente para el respaldo de la hipótesis H3, lo que significa que la sustentabilidad corporativa no tiene un efecto positivo significativo sobre la productividad ($\beta = 0.04, p = 0.34$). Finalmente, se puede generalizar que los hallazgos encontrados contribuyen a aclarar la relación que existe entre las variables de estudio, permitiendo indicar la naturaleza de esta interacción a la par de brindar un entendimiento sobre cómo una empresa integra tecnologías, logra la innovación, alcanza la sustentabilidad corporativa e incrementa su productividad.

Tabla 23. Coeficientes estandarizados del modelo teórico (Autor, 2023)

Hipótesis	Estimados estandarizados	Conclusion
H1a: Tecnología — > Innovación	0.74 ($p < 0.05$)	Se acepta H1a
H1b: Tecnología — > Sustentabilidad Corporativa	0.30 ($p < 0.05$)	Se acepta H1b
H1c: Tecnología — > Productividad	0.70 ($p < 0.05$)	Se acepta H1c
H2a: Innovación — > Sustentabilidad Corporativa	0.57 ($p < 0.05$)	Se acepta H2a
H2b: Innovación — > Productividad	0.69 ($p < 0.05$)	Se acepta H2b
H3: Sustentabilidad Corporativa — > Productividad	0.04 ($p = 0.34$)	Se rechaza H3

Índices de ajuste: NFI: 0.92, NNFI: 0.91, CFI: 0.96, RMSEA: 0.07



Capítulo V. Discusión

Los desafíos que enfrentan las empresas hoy en día representan un reto de adaptación para que puedan transformar sus modelos de negocio y diferenciarse de la competencia, ya que es imprescindible que puedan crear nuevas necesidades para adentrarse en nuevos mercados. Debido a que los modelos de negocios definen el funcionamiento de cualquier empresa, las capacidades que puede desarrollar tienen un efecto directo sobre dichos modelos. En dicho contexto, la presente investigación presentó un modelo teórico en el cual se formuló acorde con Biedenbach *et al.* (2022), Chatterjee y Chaudhuri (2021), Nepelski y Van Roy (2021) y Carro *et al.* (2017) que la tecnología podría tener un impacto positivo sobre la innovación (H1a), la sustentabilidad corporativa (H1b) y la productividad (H1c); que la innovación podría impactar de forma positiva a la sustentabilidad corporativa (H2a) y la productividad (H2b); y finalmente que la sustentabilidad corporativa tendría un efecto positivo sobre la productividad (H3).

5.1. Implicaciones prácticas.

Tras el análisis de los resultados se identificó suficiente evidencia para aceptar la H1a, H1b y H1c, lo que implica que la tecnología en su rol de inversión, de administración, de capacidad, de especialización, de eficiencia así como dentro de un plan de contingencia sí influye de forma positiva en que una unidad empresarial pueda ser más innovadora, sustentable y productiva. Estos hallazgos confirman lo que Akaka y Vargo (2014) postulan en su investigación en relación a que la tecnología es un recurso operante en la creación de valor. Por su parte, se puede enriquecer los aportes de Chatterjee y Chaudhuri (2021) en relación a que la tecnología puede verse reflejada a través de diferentes actividades de una empresa, desde sus sistemas de intercambio de información hasta en su cadena de suministro, al igual que se le puede identificar por su cualidad de adopción y difusión de conocimiento, lo cual enriquece los aportes de Dasgupta *et al.* (2002). Es así que, esta investigación permitió definir a la tecnología como una capacidad que emerge como resistencia tanto como recurso dependiendo de las competencias de una determinada empresa.

Se identificó que el constructo que mejor explicó la variable de tecnología es el de inversión tecnológica lo que nos dice que las empresas tienden a valorar este elemento al realizar inversiones para su incorporación, las cuales pueden ser tanto de naturaleza financiera como de capital humano capacitado para implementar sistemas tecnológicos. Este hallazgo fortalece los aportes de Chatterjee y Chaudhuri (2021) en relación a identificar a la tecnología como un mecanismo que dota de confianza al personal de una determinada empresa para mantener no solo la continuidad de sus operaciones y de su cadena de suministro sino también para lidiar con situaciones imprevistas del ambiente dinámico. Por su parte, los hallazgos de Zhang *et al.* (2023) nos permiten analizar los resultados de la presente investigación desde otra perspectiva al identificar el efecto moderador del

control administrativo y su relación con la tecnología y la productividad de una empresa, de forma que se puede enriquecer el conocimiento de cómo los administradores perciben el valor de la tecnología para guiar la transformación digital mediante la inversión en infraestructura tecnológica.

El constructo con menor grado de explicación de la variable de tecnología fue el de especialización tecnológica. Esto nos habla acerca de que los administradores pese a reconocer la importancia de este constructo no lo consideran como el de mayor importancia para la integración de tecnología en sus empresas. Caviggioli *et al.* (2022) respaldan este fundamento en base a que sus hallazgos determinaron que la especialización tecnológica es más frecuente en empresas privadas con antecedentes de R&D (*research & development*) y actividades de innovación preexistentes, lo que contribuye a enriquecer el desarrollo de la investigación aplicada en el sector privado. Este punto puede debatirse en base a que Caviggioli *et al.* (2022) focalizaron su análisis en el sector privado de regiones europeas, las cuales difieren del sector manufacturero del estado de Aguascalientes en conformación empresarial y por su naturaleza cultural. Sin embargo, esto permite identificar los factores que ayudan a una empresa a incrementar su especialización tecnológica y que podría explicar el por qué este constructo tuvo el menor grado de explicación de la variable en cuestión.

De igual forma, hay suficiente evidencia para aceptar la H2a y H2b, lo que significa que la innovación en su rol de facilitador, mediador y salida sí influye de forma positiva en que una empresa sea más sustentable y productiva. Gracias a esta evidencia se pueden enriquecer los aportes de Chatterjee y Chaudhuri (2021) en relación al rol que desempeña la innovación al mantener la cadena de suministro resiliente en una empresa. Además, los aportes de estos autores constituyen los mismos parámetros empleados en el instrumento de medición que abordó el conocimiento aplicado dentro de los procesos de una empresa y su capital humano, o en otras palabras, en la innovación tecnológica y social para enfrentar situaciones imprevistas. De igual forma, esta investigación contribuye a la discusión del rol de los intermediarios para dirigir la innovación en áreas específicas (Feser, 2023), de forma específica hacia la sustentabilidad de una empresa y de su impacto en la productividad de la misma. Por lo que mediante esta investigación se puede afirmar que estos tipos de innovación permiten tener empresas más sustentables y productivas.

Se identificó que el constructo que mejor midió la variable de innovación fue el de salidas, mismo que se discute en la investigación de Hollanders (2009) por su impacto en el mercado al promover el desarrollo tecnológico y la eficiencia operacional, y que igualmente destacó en la presente investigación al ser el factor considerado por producir resultados tangibles. Sin embargo, lo anterior difiere de Audretsch y Belitski (2022), ya que ellos afirman que para constituir resultados tangibles es necesario facilitar el intercambio de conocimiento interno -inversiones en R&D y tecnologías

especializadas- y el acoplamiento de conocimiento externo -activa colaboración con socios externos que promuevan a la innovación-. Esto constituye un precedente de actividades que fomentan tanto a la innovación como a la productividad (Audretsch y Belitski, 2022), lo cual no es muy común en el sector manufacturero de Aguascalientes (García, 2020) y lo que explica por qué el constructo que tuvo el menor grado de explicación de la variable fue el de mediadores, el cual constituye al intercambio de conocimiento y la sistematización tecnológica (Nepelski y Van Roy, 2021).

Por otro lado, los análisis de regresión de Caviggioli *et al.* (2022) mostraron que la innovación está asociada al patrón de divergencia de la co-evolución de la industria en la que se desempeñan, de los portafolios académicos tecnológicos y de si tienen actividades *STEM* (*science, technology, engineering, mathematics*). Este aspecto puede generar controversia con la presente investigación, en la cual las empresas que le constituyeron eran de un giro más diverso y característico de la región del estado de Aguascalientes (García, 2020), que difiere de actividades *STEM*. Sin embargo, también podría brindar un entendimiento más puntual de la innovación para entender cómo influye la industria o el sector de una determinada empresa para que se integre esta variable. Así mismo, se podrían fortalecer los hallazgos de Audretsch y Belitski (2022) al sustentar que para las PyMES del sector manufacturero del estado de Aguascalientes no solo las implicaciones administrativas y de regulación gubernamental tienen un efecto directo sobre sus actividades de innovación, sino también el ambiente en el que se encuentran así como las actividades que desempeñan.

Por su parte, un aspecto importante que resultó tras el análisis de la presente investigación fue el de considerar las ventajas del método de recolección de información para el análisis de variables de naturaleza dinámica -tal como la innovación- debido a que Nepelski y Van Roy (2021) mencionan que estos indicadores comúnmente no capturan la compleja realidad de los sistemas dinámicos de estas variables, por lo que para evitar sesgo de datos en la presente investigación, se integró un instrumento que permitió evaluar la percepción de las prácticas de innovación desde un aspecto general y específico desde las áreas de productos, clientes, cadena de suministro, capital financiero, inversiones, servicios integrales, marketing, capacidades, productividad, etc... Lo expuesto anteriormente va acorde con la identificación de metodologías de medición puntual de la innovación de Gault (2018) y que permite solidificar un precedente que brindó una respuesta a la cuestión compleja de medir este tipo de variables mediante procesos tecnológicos y la cultura organizacional aplicable en pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero.

Tras el análisis no se identificó suficiente evidencia para respaldar a la H3, por ende los resultados hablan acerca de que la sustentabilidad corporativa entendida mediante un factor ecológico, un factor social y un factor gubernamental, no influye de forma positiva en que una empresa sea más

productiva. Sin embargo, la naturaleza del efecto no fue esclarecida mediante este análisis, por lo que se delimitó a definírsele como negativo o nulo. A fin de entender dicho efecto, se puede comenzar con lo postulado por Carro *et al.* (2017) acerca de cómo la sustentabilidad debe ser concebida mediante distintos componentes cuyo último fin es el de mejorar la calidad de vida, sin embargo, inclusive en sus resultados sólo se encontró una “percepción moderadamente determinante” acerca de qué tanto las empresas consideran a la sustentabilidad como un factor determinante que influye en su rentabilidad. Por su parte, Alam y Tariq (2023) reportaron una relación positiva existente entre la sustentabilidad corporativa y la contabilidad y el desempeño financiero basado en mercados, sin embargo, tampoco la encontraron en relación a la productividad.

Así mismo, Yang y Jang (2020) encontraron que la sustentabilidad corporativa influencia positivamente el desempeño financiero únicamente en PyMES que tengan antecedentes o experiencia en actividades de sustentabilidad, las cuales se clasificaron como: diferenciación de precios para productos amigables con el entorno, desarrollo de productos sustentables, reducción de costos por productos innovadores, simbiosis industrial, modelo de negocios social, políticas de compra uno por uno, micro finanzas, entre otros. Es así que, se puede destacar que en la presente investigación no se tiene evidencia de que las empresas que integraron la muestra de análisis tengan algún precedente con alguna de las actividades mencionadas anteriormente. Aun así, un método alternativo para la medición del efecto de la sustentabilidad corporativa sobre la productividad es en base al retorno en activos, retorno en liquidez y retorno en capital empleado, tal y como lo mencionan Pham *et al.* (2021). Sin embargo, inclusive estos autores mencionan que los resultados obtenidos a partir de una medición basada en retornos financieros y mercados es inconclusa.

El constructo que explicó en mayor grado a la variable de sustentabilidad corporativa fue el de factor ecológico, lo que en otras palabras habla acerca de que las personas consideran la importancia de esta variable en relación a la implementación de actividades que sustenten el uso consciente de recursos, el desarrollo de productos sustentables y del cuidado del entorno ambiental. Lo anterior se alinea a lo discutido por Fischer *et al.* (2023) acerca de la función que tienen las empresas actuales en dictaminar los parámetros para un desarrollo sustentable a la par de desarrollar nuevos, más sustentables productos y servicios para mejorar la sustentabilidad de sus procesos internos y de sus organizaciones. Empero, inclusive Fischer *et al.* (2023) hacen la connotación de que estas organizaciones no estarán dispuestas a hacer una contribución sustancial a su sustentabilidad corporativa si no hay una recompensa económica de por medio, aún y cuando Alam y Tariq (2023) declaran que se ha visto un incremento en las políticas gubernamentales estrictas que demandan a las empresas a integrar actividades sustentables en sus procesos internos.

Pese al incremento sustancial de políticas gubernamentales de regulación el constructo que explicó en menor grado a la sustentabilidad corporativa fue el del factor gubernamental. Lo que significa que estas políticas no fueron consideradas como un factor determinante para la sustentabilidad corporativa en PyMES manufactureras de Aguascalientes. Esto soporta lo que Rahi *et al.* (2022) mencionan respecto a que las legislaciones, regulaciones y normas en sustentabilidad corporativa requieren una elevada inversión financiera inicial y tiempo para que se internalicen en las empresas, por lo que, teniendo en consideración que las organizaciones del presente análisis no presentaron legislaciones o normas equiparables a la internalización de la sustentabilidad corporativa en sus procesos internos (García, 2020), sería difícil identificarle como un factor determinante lo que por ende explica el porque este constructo tuvo el menor grado de explicación de la variable. Por otro lado, esta investigación podría ser pionera en sentar las implicaciones políticas para guiar la regulación de la sustentabilidad a nivel corporativo tal y como lo sugieren Alam y Tariq (2023).

La última variable de análisis, productividad, permitió identificar el poder predictivo general del modelo teórico de investigación con un R^2 o coeficiente de determinación de 0.70, valor que refleja un alto poder explicativo del modelo teórico. Por su parte, la variable de innovación tuvo un valor de 0.62 mientras que el de la variable de sustentabilidad corporativa fue de 0.49. Acorde con Hair *et al.* (2021), los coeficiente de determinación tienen valores que pueden ir de 0 a 1, con valores altos que indicarán un alto poder explicativo, valores de 0.75 serán considerados como sustanciales mientras que valores de 0.50 serán considerados como moderados. Siguiendo estos parámetros, los valores obtenidos para innovación y productividad están en el umbral de alto poder explicativo mientras que el de sustentabilidad corporativa estuvo a un punto de también estarlo. Sin embargo, Hair *et al.* (2021) también mencionan que los valores aceptables de R^2 van a depender considerablemente del contexto de la investigación, ya que en algunas disciplinas, principalmente financieras, valores de inclusive 0.10 pueden ser considerados como satisfactorios.

Se empleó una metodología de medición para la productividad, que es una variable difícil de cuantificar por su naturaleza cuantitativa, a través de su rol de orientación, conocimiento interno, participación interna, compromiso, resiliencia organizacional y desempeño tecnológico, lo que soportó la investigación de Biedenbach *et al.* (2022) al examinar a la productividad en relación con el valor interno de la marca y la resiliencia organizacional. A la par, Jan (2023) apoya este planteamiento al mencionar en su investigación que la medición de la productividad a partir de la percepción administrativa es fundamental para la toma de decisiones del sector privado así como para las políticas públicas a fin de hacer uso eficiente de las mediciones de desempeño multidimensionales. Igualmente, Metcalfe *et al.* (2023) asegura que el evaluar a la productividad desde un aspecto administrativo explica una porción notable de las diferencias en la productividad

de organizaciones de inclusive distintos sectores, lo que se evidencia con esta investigación al haber encontrado que la productividad se incrementa al incentivar los recursos internos de una empresa.

El constructo que mejor explicó a la variable de productividad fue el de participación interna mientras que el que la explicó en menor grado fue el de orientación, lo que se puede interpretar mediante los aportes de Minh (2023) acerca de cómo el control administrativo de una empresa incrementa la eficiencia en la productividad a través de los sistemas administrativos flexibles al cambio que incluyen, acorde con Biedenbach *et al.* (2022), el esfuerzo personal, la confianza en el equipo y el compromiso con la empresa, mientras que la orientación de una empresa incluye asimilar la visión y misión del modelo de negocios a la par de concebir a la empresa como un activo valuable, misma percepción que los administradores de PyMES del estado de Aguascalientes consideran como un factor fundamental más no la de mayor determinación, lo que no sustenta más no contradice los aportes de Sethi *et al.* (2023) en relación a que la visión y misión de una empresa fija la dirección en la cual se pueden solidificar metas y proveer de decisiones fundamentadas que incrementen el desempeño de una empresa y mejoren su percepción en el mercado.

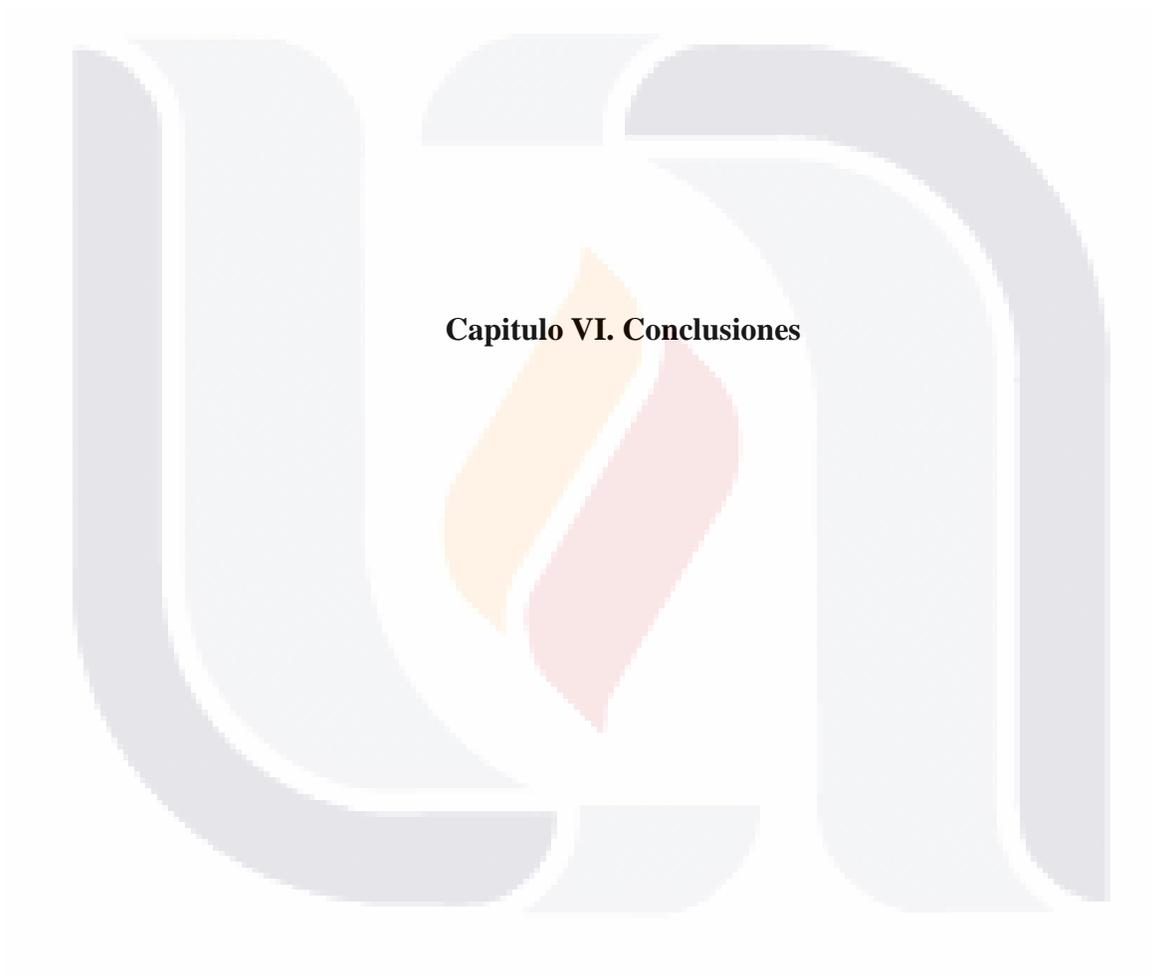
5.2. Contribuciones teóricas.

Los datos descriptivos que destacaron en esta investigación fueron los datos demográficos de las empresas, los cuales revelaron que la mayoría de ellas tienen una antigüedad en el mercado consolidada de 5 a 24 años, una constitución legal de persona moral y una administración del capital financiero no familiar mientras que los datos demográficos de los administradores revelaron que la edad predominante fue de 45 a 59 años, el género dominante fue masculino con el 90% de predominancia, una antigüedad en la empresa de más de 20 años y una formación académica de licenciatura o ingeniería con casi el 68%. La importancia de estos datos es vital ya que determinaron el ambiente en el que la empresa se desarrolló y el pensamiento de las personas en los roles de mando administrativo. Principalmente el género, ya que Ferrary y Déo (2023), concluyeron que la diversidad de género en los niveles de mando contribuye a la competitividad así como a la creación de valor y tiene un efecto positivo en el desempeño económico de una empresa, por lo que, se encontró que en el estado de Aguascalientes no se cuenta con esta diversidad en las PyMES.

Por otro lado, el estudio de Hamouche y Parent-Lamarche (2023) concluyó que los administradores de edad madura tienden a tener un desempeño laboral más productivo que los jóvenes en trabajos *on-site*, mientras que en trabajos en línea, la edad madura se asoció con un desempeño laboral bajo en comparación con el desempeño laboral alto de los jóvenes. Considerando que el presente estudio fue en empresas que no emplean el trabajo a distancia se confirmó lo planteado por estos autores en

relación a que se encontró que la edad predominante fue de 45 a 59 años, misma que se define como de un adulto maduro (García, 2020), por lo que se puede reportar que los administradores tuvieron una tendencia a ser laboralmente más productivos. Por su parte, se observó que la formación académica de licenciatura o ingeniería del administrador influyó la permanencia de sus empresas al identificarse que la mayoría de las unidades contabilizadas estaban consolidadas con 5 a 24 años en el mercado, lo que va de acuerdo con lo postulado por Almashhadani y Almashhadani (2023) en relación a que la educación en administración ayuda a forjar líderes profesionales exitosos.

El contraste de aportes de varios autores permite evidenciar que el aporte principal de la investigación gira en torno a que la tecnología permite el desarrollo de la innovación, mismo que se ve reflejado en la automatización y optimización de los diferentes procesos, productos y servicios de una determinada organización. De igual forma, esta variable facilita que se den procesos de sustentabilidad corporativa así como ser un mediador en el incremento de la productividad de una empresa. Por su parte, las organizaciones que innovan tienden a consolidar los tres factores de la sustentabilidad corporativa: social, ecológico y gubernamental; mientras que de igual forma tienden a ser más productivas. En contraparte, se identificó que aquellas empresas con sustentabilidad corporativa no tienden a ser más productivas. Sin embargo, profundizar en esta relación negativa/neutra brindaría un mejor entendimiento de la naturaleza de su relación para futuras investigaciones. Finalmente se puede aseverar que se dio respuesta a las preguntas de investigación y se cumplió tanto con el objetivo general como con los objetivos específicos de la presente investigación.



Capítulo VI. Conclusiones

La presente investigación formuló un complejo modelo teórico para el análisis sistemático de cuatro diferentes variables, las cuales pese a ser de naturaleza distinta, se comprobó que estaban interrelacionadas mediante el sustento literario y el posterior análisis cuantitativo. Se comenzó por llevar a cabo una elaborada metodología que consistió de una investigación teórica, la elaboración de un instrumento de medición, la recolección de información, el tratamiento de la base de datos, un análisis estadístico descriptivo, un análisis factorial confirmatorio, la determinación de la fiabilidad y validez de los constructos así como un modelo de ecuaciones estructurales. Posteriormente, se analizaron los resultados para poder contrastarlos con los aportes afines de otros autores a fin de concluir de forma puntual los hallazgos del estudio así como delimitar las futuras líneas de investigación que el estudio podría dar pie para profundizar el presente análisis tomando en cuenta una mayor cantidad de factores así como de variables adicionales.

La investigación analizó la relación entre las variables de tecnología, innovación, sustentabilidad corporativa y productividad, para identificar cómo las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero del estado de Aguascalientes diferencian sus modelos de negocio. Se identificó que la tecnología tiene una habilidad de diseño, modificación e integración de capacidades inherentes de los modelos de negocio diferenciados. Por su parte, se reconoció el rol intermediario de la innovación para asimilar el conocimiento integral dentro de procesos específicos de una empresa. Así mismo, se concluyó que las actividades englobadas por la sustentabilidad corporativa son percibidas por requerir de una alta inversión inicial que se considera va en detrimento del rendimiento financiero a la par de la percepción de que su impacto es observable solo a largo plazo. Finalmente, se entendió a la productividad como una variable que requiere de la difusión tecnológica y de la implementación de la innovación mediante el eficiente control administrativo y la continua adaptación al cambio por parte del capital humano de una organización.

Gracias a la muestra de análisis conformada por 245 unidades empresariales a partir del universo de 672 unidades, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% se aplicó un cuestionario de 109 preguntas al director general de dichas unidades para llevar a cabo una investigación que nos arrojó evidencia suficiente para respaldar que la tecnología tiene un impacto positivo sobre la innovación, la sustentabilidad corporativa y la productividad, al igual que la innovación tiene un impacto positivo sobre la sustentabilidad corporativa y la productividad, y finalmente, la sustentabilidad corporativa tiene un efecto negativo o nulo sobre la productividad. Esto nos habla acerca de que la productividad de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes requiere de incorporar tecnologías que mejoren los procesos internos en la cadena de suministro, plan de contingencia y resiliencia mediante una capacidad de innovación orientada al

intercambio y acoplamiento de conocimiento que forje un rol administrativo consistente para las prácticas de sustentabilidad corporativa que no vayan en detrimento del desempeño financiero.

Se confirmó la influencia de algunos factores demográficos en los resultados obtenidos: la fuerte predominancia en la constitución legal de persona moral influyó en que el administrador estuviese más consciente sobre su empresa y sus empleados; la predominancia en la antigüedad en el mercado definida como consolidada por tener de 5 a 24 años permitió que las organizaciones tuviesen bien definidos a sus procesos y actividades; la administración no-familiar del capital financiero permitió que la empresa tuviese más flexibilidad en la toma de decisiones al incluir personas externas que pudiesen aportar conocimiento fundamental; por su parte, se identificó que la edad de 45 a 59 años definida como de adulto maduro influyó en que se tuviera un desempeño laboral alto así como decisiones conscientes sobre el rumbo de la empresa; el género masculino con 90% de predominancia demostró que hay una brecha significativa en la igualdad de género para ocupar posiciones administrativas de rango elevado; la antigüedad del administrador de más de 20 años en la empresa reveló que le confiere un mayor conocimiento de su unidad para su correcta funcionalidad y su formación académica predominante de licenciatura o ingeniería demostró que la educación representa un factor imprescindible para que el administrador reconozca a las variables de estudio de la investigación así como de propiciarle un crecimiento significativo a su empresa.

Se dio respuesta a las preguntas de investigación del presente proyecto mediante el estudio del modelo de ecuaciones estructurales que permitió definir que la tecnología sí tiene un efecto positivo en la innovación, en la sustentabilidad corporativa y en la productividad; la innovación sí tiene un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa y en la productividad; la sustentabilidad corporativa no tiene un efecto positivo en la productividad. Por su parte, se cumplió con el objetivo general al haber analizado el efecto que tienen entre sí la tecnología, la innovación, la sustentabilidad corporativa y la productividad del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes en México. Por otro lado, se cumplieron con los objetivos específicos al haber discutido los resultados y haber identificado que la tecnología tiene un efecto positivo en la innovación, en la sustentabilidad corporativa y en la productividad; la innovación tiene un efecto positivo en la sustentabilidad corporativa y en la productividad; la sustentabilidad corporativa tiene un efecto nulo/negativo en la productividad, por lo que futuras investigación pudiesen ayudar a entender este último efecto.

Los factores demográficos de las empresas de la muestra de análisis y de los administradores que les dirigen, fue fundamental para entender los resultados obtenidos así como de interpretar la forma en que estas empresas manejan, incorporan y valoran a las variables de estudio. Finalmente, se concluye que la tecnología permite integrar herramientas que facilitan el manejo de las distintas

capacidades de una organización a la par de que la innovación representa la aplicación directa de conocimiento externo en estas mismas operaciones; así mismo, la sustentabilidad corporativa permite que una empresa desarrolle productos y servicios sin poner en riesgo la continuidad de sus operaciones ni su desempeño a futuro; por su parte, la productividad es el factor que determina el desempeño en el mercado así como el rendimiento financiero de una organización, sin olvidar que esta variable depende totalmente de los recursos humanos que componen a una empresa; es así que, la relación de estas cuatro variables brindó aportes para poder mejorar y entender el desempeño de PyMES del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes.



Limitaciones y futuras líneas de investigación

La investigación tiene limitaciones en torno a que el análisis de la productividad es influenciado por una cantidad mayor de variables, sin embargo, en este proyecto se delimitó el efecto que tienen las variables de tecnología, innovación y sustentabilidad corporativa sobre la productividad, ya que, aunado al hecho de que la bibliografía sustentó estas relaciones, se ha visto un importante incremento en la demanda por incorporar a estas variables dentro de los modelos de negocio de las pequeñas y medianas empresas del estado de Aguascalientes, por lo que, el estudio brindó aportes esenciales para entender estas interacciones, aún y cuando existen otras variables involucradas. Este aporte fue posible gracias a que estadísticamente se delimitó el sesgo de variables ajenas a las del estudio, sin embargo y pese a evitar el sesgo, esas variables están ahí y ejercen un efecto, el cual no fue esclarecido pero podría ser significativo si se le considera para ampliar este estudio en el futuro.

Las futuras líneas de investigación giran en torno a estas variables, por nombrar algunas es el compromiso de los recursos humanos, el tipo de liderazgo de las empresas -principalmente el liderazgo transformacional-, el sistema logístico, el plan de contingencia, la resiliencia, el sistema financiero, los planes de inversión, el universo total considerado de empresas, etc... Estas variables representan por si solas una posible línea de investigación en torno a este proyecto. De forma personal, una que podría seguirse con posibles grandes contribuciones es la línea financiera, ya que debido a su importante función, podría brindar un entendimiento más puntual de la productividad de estas empresas así como de las variables ya estudiadas, ya que las mismas, están relacionadas con las finanzas en medida de requerir el manejo de capital para su implementación; principalmente la capacidad de inversión que tiene una organización es una línea que brindaría grandes aportes, ya que la misma dicta la forma en que se pueden incorporar herramientas adicionales que asimilen conocimiento innovador así como promuevan productos y servicios sustentables.

Referencias bibliográficas

- Aghion, P. y Howitt, P. (1997) *Endogenous growth theory*. Cambridge: MIT Press.
- Ahmad, S., Wong, K.Y. y Rajoo, S. (2019) Sustainability sindicatos for manufacturing sectors: a literature survey and maturity analysis from the triple-bottom line perspective. *J Manu Technol Manag*, 30(2), 312-334.
- Akaka, M. y Vargo, S. (2014) Technology as an operant resource in service (eco)systems. *Inf Syst E-Bus Manage*, 12:367-384. DOI 10.1007/s10256-013-0220-5
- Akaka, M. y Chandler, J. (2010) Practices, processes, positions and propositions: a resource-base approach to value co-creation in value networks en *Forum on Markets and Marketing*, Cambridge.
- Alam, Z. y Tariq, Y.B. (2023) Corporate sustainability performance evaluation and firm financial performance: evidence from Pakistan. *Sage Open*, 13(3). <https://doi.org/10.1177/21582440231184856>
- Almashhadani, M. y Almashhadani, H.Ah. (2023) The impact of Education on Construction Management: A Comprehensive Review. *International Journal of Business and Management Invention (IJBMI)*, 12(6), 284-290. DOI: 10.35629/8028-1206284290.
- Ameer, R. y Othman, R. (2012) Sustainability practices and corporate financial performance: a duty based on the top global corporations. *J Bus Ethics*, 108(1), 61-79.
- Andersen, B., Metcalfe, J.S. y Tether, B.S. (2000) Distributed innovation systems and instituted economics processes en Metcalge JS, Miles I (eds) *Innovation in systems in the service economy: measurement and case study analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Antonelli, C., Crespi, F. y Scellato, G. (2015) Productivity growth persistence: firm strategies, size and system properties. *Small Bus Econ*, 45, 129-147. DOI 10.1007/s11187-015-9644-2.
- Appelbaum, S.H., Calcagno, R., Magarelli, S.M. y Saliba, M. (2016) *A relationship between corporate sustainability and organizational change*. (1ra ed, Vol. 4, pp 16-23) Industrial and Commercial Training.
- Arthur, W.B. (2009) The nature of technology: what it is and how it evolves. *Free Press*, New York.
- Arundel, E., Bloch, C. y Ferguson, B. (2019) Advancing innovation in the public sector: aligning innovation measurement with policy goals. *Research Policy*, 48(3), 789-798.
- Atan, R., Alam, M.M. y Zamri, M. (2018) The impacts of environmental, social, and governance factors on firm performance: panel study of Malaysian companies. *Manag Environ Quality Int J*, 29(2), 182-194.

- Audretsch, D.B. y Belitski, M. (2022) Evaluating internal and external knowledge sources in firm innovation and productivity: an industry perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 53(1), 168-192. <https://doi.org/10.1111/radm.12556>
- Audretsch, D.B. y Belitski, M. (2021) Frank Knight, uncertainty and knowledge spillover entrepreneurship. *Journal of Institutional Economics*, 17(6), 1005-1031.
- Audretsch, D.B. (2000) Innovation in Production: The Adoption and Impacts of New Manufacturing Concepts in German Industry. *Journal of Technology Transfer*, 25, 343-348.
- Audretsch, D.B. (1995) Innovation and industry evolution. MIT Press, Cambridge.
- Bansal, P. (2005) Evolving sustainability: a longitudinal study of corporate sustainable development. *Strateg Manag J*, 26(3), 197-218.
- Banuri, T. y Opschoor, H. (2007) *Climate change and sustainability development*. In: UN Department of Economic and Social Affairs Working paper No. 56, 2007. Retrieved from: 222.un.org/esa/desa/papers/2007/wp56_2007.pdf
- Barnett, M.L. y Salomon, R.M. (2012) Does it pay to be really good? Addressing the shape of the relationship between social and financial performance. *Strateg Manag J*, 33(11), 1304-1320.
- Bartelsman, E., Haltiwanger, J. y Scarpetta, S. (2013) Cross-country differences in productivity: the role of allocation and selection. *American Economics Review*, 103(1), 305-334.
- Bartelsman, E. y Doms, M. (2000) Understanding productivity: lessons from longitudinal micro data. *Journal of Economic Literature*, 38(3), 569-594.
- Barzotto, M. y de Propris, L. (2021) The value of firm linkages in the age of industry 4.0: a qualitative comparative analysis. *The annals of Regional Science*, 67, 245-272.
- Bentler, P.M. y Stein, J.A. (1992) Structural equation models in medical research. Sage Journals, 1(2). <https://doi.org/10.1177/096228029200100203>
- Beran, T. y Violato, C. (2010) Structural equation modeling in medical research: a primer. *Springer Nature*, 3 14-32.
- Betancourt, R. R. y Gautschi, D.A. (1993) The outputs of retail activities: concepts, measurements and evidence from US Census Data. *Review of Economic and Statistics*, 75, 294-301.
- Biedenbach, G., Biedenbach, T., Hultén, P. y Tarnovskaya, V. (2022) Organizational resilience and internal branding: investigating the effects triggered by self-service technology, *Journal of Brand Management*, 29, 420-433.
- Bitner, M.J., Zeithaml, V.A. y Gremler, D.D. (2010) Technology's impact on the gaps model of service quality en Maglio PP, Kieliszewski, JA, Spohrer JC (eds) *Handbook of service science*. pp 197-218. Springer.

- Britt, T.W., Shen, W., Sinclair, R.R., Grossman, M.R. y Klieger, D.M. (2016) How much do we really know about employee resilience? *Industrial and Organizational Psychology*, 9(2), 378-404.
- Brown, D.J., Crespi, G.A., Lacovone, L. y Marcolin, L. (2018) Decomposing firm-level productivity growth and assessing its determinantes: evidence from the Americas. *The Journal of Technology Transfer*, 43, 1671-1606. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9678-0>
- Buliga, O., Scheiner, C.W. y Voigt, K.I. (2016) Business model innovation and organizational resilience: towards an integrated conceptual framework. *J Bus Econ*, 86, 647-670. DOI 10.1007/s11573-015-0796-y
- Bustinza, O.F. Vendrell-Herrero, F., Perez-Arostegui, M. y Parry, G. (2016) Technological capabilities, resilience capabilities and organizational effectiveness. *The international journal of Human Resource Management*, 7, 1-23.
- Carro, J., Reyes, B., Rosano, G., Garnica, J. y Pérez, B. (2017) Modelo de desarrollo sustentable para la industria de recubrimientos cerámicos. *Rev. Int. Contam. Amb*, 33(1), 131-139.
- Carson, T. (1993) Friedman's Theory of Corporate Social Responsibility. *Business & professional Ethics Journal*, 12(1), 3-32.
- Carayannis, E. y Grigoroudis, E. (2014) Linking innovation, productivity, and competitiveness: implications for policy and practice. *J Technol Transf*, 39, 199-218. DOI 10.1007/s10961-012-9295-2
- Carrol, A.B. y Shabana, K.M. (2010) The business case for corporate social responsibility: a review of concepts, research and practice. *Int J Manag Rev*, 12(1), 85-105.
- Cavaggioli, F., Colombelli, A., De Marco, A., Scellato, G. y Ughetto, E. (2022) Co-evolution patterns of university patenting and technological specialization in European regions. *The Journal of Technological Transfer*, 48, 216-239. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09910-0>
- Center for Climate and Energy Solutions (1 de febrero de 2021) Federal Resilience Policy. <https://www.c2es.org/content/federal-resilience-policy/>
- Cerinšek, G., Petersen, S.A. y Heikura, T. (2013) Contextually enriched competence model in the field of sustainable manufacturing for simulation style technology enhanced learning environments. *J Intel Manuf*, 24(1), 441-455. DOI 10.1007/s10645-011-0554-0
- Chakravarty, A., Grewall, R. y Sambamurthy, V. (2013) Information technology competencies, organizational agility and firm performance: Enabling and facilitating roles. *Inf Syst Res*, 24(4), 976-997. <https://doi.org/10.1287/isre.2013.0500>
- Chambers, R.G., Chung, Y.H. y Färe, R. (1996) Benefit and distance functions. *J Econ Theory*, 70, 407-419.

- Chandler, J.D. y Vargo, S.L. (2011) Contextualización and value in context: how value frames exchange. *Mark Theory*, 11(1), 35-49.
- Chang, S-j., Witteloostuijn, A. y Eden, L. (2010) From the Editors: Common method variance in international business research. *Journal of International Business Studies*, 41, 178-184.
- Chatterjee, Sh. y Chaudhuri, R. (2021) Supply chain sustainability during turbulent environment: Examining the role of firm capabilities and government regulation. *Operations Management Research*. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00203-1>
- Chatterji, A.K., Levine, D.I. y Toffel, M.W. (2009) How well do social ratings actually measure corporate social responsibility? *J Econ Manag Strategy*, 18(1), 125-169.
- Cheung, G.W., Cooper-Thomas, H.D., Lau, R.S. y Wang, L.C. (2023) Correction to: Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. *Asia Pacific Journal of Management*. <https://doi.org/10.1007/s10490-023-09880-x>
- Cho, S., Mathiassen, L. y Robben, D. (2007) Dialectics of resilience: a multi-level analysis of a Telehealth innovation. *Journal of Information Technology*, 22, 24-35.
- Choi, S. y Ng, A. (2011) Environmental and Economic Dimensions of Sustainability and Price Effects on Consumer Responses. *J Bus Ethics*, 104, 269-282. DOI 10.1007/S10551-011-0908-8
- Christofi, A., Christofi, P. y Sisaye, S. (2012) Corporate sustainability: historical development and reporting practices. *Manag Res Rev*, 35(2), 157-172.
- Chung, Y.H., Färe, R. y Grosskopf, S. (1997) Productivity and undesirable outputs: a directional distance function approach. *J Environ Manag*, 51, 229-240.
- Coleman, C.Y. (1997) Finally, supermarkets find ways to increase their profit margins. *Wall Street Journal*, 8(2), 29-57.
- Colin, M., Galindo, R. y Hernández, O. (2016) Information and communication in technologies, strategy and supply chain management in manufacturing SMEs of Aguascalientes, México. *Annals of Data Science*, 3, 71-88.
- Cooke, L.F., Cooper, B., Bartram, T., Wang, J. y Mei H. (2016) Mapping the relationship between high performance work systems, employee resilience and engagement: A study of the banking industry in China. *The international Journal of Human Resource Management*, 1-22.
- Coombs, R. y Miles, I. (2000) Innovation, measurement and services: the new problematique in Metcalfe JS, Miles I (eds) *Innovation systems in the service economy: measurement and use study analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

- Crespi, F. y Scellato, G. (2014) Knowledge cumulability and path dependence in innovation persistence. In C. Antonelli & A. Link (Eds.), *The Rutledge Handbook of the Economic Knowledge* (pp. 116-134.) London: Routledge.
- Cuevas, H. (2016) La influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las PyMES manufactureras del Estado de Aguascalientes. [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. Repositorio Institucional - Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Dasgupta, S., Granger, M. y McGarry, N. (2002) User Acceptance of E-Collaboration Technology: An Extension of the Technology Acceptance Model. *Group Decision and Negotiation*, 11: 87-100.
- Davis, F.D. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology, *MISS Quarterly*, 13(3), 319-339.
- Davis, J.H., Schoorman, F.D. y Donaldson, L. (1997) Toward s stewardship theory of management. *Acad Manage Rev*, 22(1), 20-47.
- Davis, K. (1973) The case for and against business assumption of social responsibilities. *Acad Manage J*, 16(2), 312-322.
- Davison, R.M. y Briggs, R.O. (2000) GSS for Presentation Support, *Communication of the ACM*, 43(9), 91-97.
- Deichmann, U., Fay, M., Koo, J. y V. Lall, S. (2004) Economic structure, productivity, and infrastructure quality in Southern Mexico. *Ann Reg Sci*. 38, 361-385. DOI: 10.1007/s00168-003-0171-8
- Derigent, W., Cardin, O. y Trentesaux, D. (2020) Industry 4.0: contributions of holonic manufacturing control architectures and future challenges. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32, 1797-1818.
- Dias, A. y Selan, B. (2022) How does university-industry collaboration relate to research resources and technical-scientific activities? An analysis at the laboratory level. *The Journal of Technology Transfers*, 1-24.
- Digital Operational Resilience Act (1 de septiembre de 2021) Regulation of the European Parliament and of the Council on digital operational resilience for the financial sector and amending regulations. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0595>
- DesJardine, M., Bansal. P. y Yang, Y. (2019) Bouncing back: Building resilience through social and environmental practices in the context of the 2008 global financial crisis. *Journal of Management*, 45(4), 1434-1460.
- Drejer, I. (2004) The discipline of innovation. *Harv Bus Rev*, 63(3), 67-72.
- Drucker, P. (1985) The discipline of innovation. *Harv Bus Rev*, 43(2), 113-141.

- Du, S. y Vieira, E.T. (2012) Striving for legitimacy through corporate social responsibility: insights from oil companies. *J Bus Ethics*, 110(4), 413-427.
- Duchek, S. (2020) Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Business Research*, 13, 215-246. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>
- Duque, E. y Aguilera, J. (2019) Environmental, social and governance (ESG) scores and financial performance of multilatinas: moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *J Bus Ethics*, 1-20.
- Dwivedi, P., Alabdooli, J.I. y Dwivedi, R. (2021) Role of FinTech Adoption for Competitiveness and Performance of the Bank: A Study of Banking Industry in UAE. *International Journal of Global Business and Competitiveness*. <https://doi.org/10.1007/s42943-021-00033-9>
- Dyllick, T. y Hockerts, K. (2002) Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11, 130-141.
- Edvardsson, B., Tronvoll, B. y Gruber, T. (2011) Expanding understanding of service exchange and value co-creation: a social construction approach. *J Acad Mark Sci*, 39(2), 327-339.
- Escrig, E., Muñoz, M.J., Fernández, M.Á. y Rivera, J.M. (2017) Measuring Corporate Environmental Performance: A Methodology for Sustainable Development and Measuring Corporate Environmental Performance. *Bus Strateg Environ*, 26(2), 142-162.
- Eriandani, R. y Wijaya, L.I. (2021) Corporate social responsibility and firm risk: controversial versus noncontroversial industries. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3), 953-965.
- Evans, S. y Bahrami, H. (2020) Super-flexibility for Covid-19 recovery: Storytelling using systems thinking. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22, 33-43.
- Fabbri, K., Boissenin, L y Citoni, M. (2020) Heritage Community Resilience: towards new approaches for urban resilience and sustainability. *City, Territory and Architecture*. <https://doi.org/10.1186/s40410-020-00126-7>
- Fagerberg, J. y Srholec, M. (2008) National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37(9), 1417-1435.
- Falk, M. y Hagsten, E. (2021) Innovation intensity and skills in firms across five European countries. *Eurasian Business Review*, 11, 371-394. <https://doi.org/10.1007/s40821-021-00188-8>
- Famihey, S. (2007) Corporate social responsibility and firms performance empirical evidence. *Soc Responsibility J*, 13(2), 390-406.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. y Zhang, A. (1994) Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *Am Econ Rev*, 84, 6-83.

- Fariñas, J.C. y Ruano, S. (2004) The dynamics of productivity: a decomposition approach using distribution functions. *Small Business Economics*, 22, 237-251.
- Ferrary, M. y Déo, S. (2023) Gender diversity and firm performance: when diversity at middle management and staff levels matter. *The International Journal of Human Resources Management*, 34(14), 2797-2831. DOI: 10.1080/09585192.2022.2093121.
- Feser, D. (2023) Innovation intermediaries revised: a systematic literature review on innovation intermediaries'role for knowledge sharing. *Rev Manag Sci*, 17, 1827-1862. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00598-x>
- Fiedler, F.E. (1993) The contingency model: new directions for leadership utilization. *Journal of Contemporary Business*, 3(4), 65-79.
- Fietz, B., Hillmann, J. y Guenther, E. (2021) Cultural Effects on Organizational Resilience: Evidence from the NAFTA Region. *Schmalenbach Journal of Business Research*, 73, 5-46. <https://doi.org/10.1007/s41471-021-00106-8>
- Fischer, M., Ford, D., Frecè, J., Hillebrand, K., Kissling-Näf, I., Meili, R., Peskova, M., Risi, D., Schmidpeter, R. y Stucki, T. (2023) Corporate Sustainability. *SpringerBriefs in Business*, 35-76. https://doi.org/10.1007/978-3-3031-25397-3_4
- Foster, L., Haltiwanger, J. y Syverson, C. (2008) Reallocation, firm turnover, and efficiency: selection on productivity or profitability? *American Economic Review*, 98(1), 394-425.
- Freeman, R.E. (1994) The politics of stakeholder theory: some future directions. *Business Ethics Quarterly*, 4(4), 409-421.
- Gallaud, D. (2013) Collaborative innovation and open innovation. *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship*: 236-241.
- Gallouj, F. y Savona, M. (2009) Innovation in services: a review of the debate and a research agenda. *J Evol Econ*, 19, 149-172.
- García, B. (2004) Debilidades del sector manufacturero mexicano. *El cotidiano*, 19(1), 8-18.
- García, J. (2020) La resiliencia del sector manufacturero. Forbes. <https://www.forbes.com.mx/la-resiliencia-del-sector-manufacturero/>
- Gault, F. (2018) Defining and measuring innovation in all sectors of the economy. *Research Policy*, 47(3), 617-622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.007>
- Gibson, K. (2012) Stakeholders and sustainability: an evolving theory. *J Bus Ethics*, 109(1), 15-25.
- Giddens, A. (1984) The constitution of society. *University of California Press*, Berkley.
- Goforth, Ch. (2015) Using and interpreting Cronbach's Alpha. Research Data Services + Sciences, University of Virginia Library. <https://data.library.virginia.edu/using-and-interpreting-cronbachs-alpha/>

- Gonzales, R., Díaz, M. y Govea, A.M. (2021) Implementation of Environmental Practices and Innovation in Manufacturing Firms in Mexico: regional analysis perspective. *Interciencia*, 46(3), 104-109.
- Greenberg, M. (2013) What on earth is sustainable? Toward critical sustainability studies. *Boom: Journal of California*, 3(4), 54-66.
- Goyal, P., Rahman, Z. y Kazmi, A.A. (2013) Corporate sustainability performance and firm performance research: literature review and future research agenda. *Manag Decis*, 51(2), 361-379.
- Guevara, H. (2020) En un entorno de crisis ¿Cuáles son los desafíos tecnológicos de las empresas manufactureras en México? Forbes. <https://www.forbes.com.mx/red-forbes-en-un-entorno-de-crisis-cuales-son-los-desafios-tecnologicos-de-las-empresas-manufactureras-en-mexico/>
- Gulati, R., Wohlgezogen, F. y Zhelyazkov, P. (2012) The two facets of collaboration: cooperation and coordination in strategic alliances. *Academy of Management Annals*, 6(1), 531-583.
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M. y Sarstedt, M. (2022) A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). 3rd ed, Thousand Oakes, Ca:Sage.
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., Sarstedt, M., Danks, N.P. y Ray, S. (2021) Evaluation of the Structural Model. In: Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R. Classroom Companion. Business. Springer, Charm. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7_6
- Hair, J.F., Hult, G., Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo, J., Cepeda, G.A. y Roldan, J. (2017) Partial Least Squares Structural Equation Modeling. SAGE. <https://doi.org/10.3926/oss.37>
- Hamouche, S. y Parent-Lamarche, A. (2023) Teleworkers' job performance: a study examining the role of age as an important diversity component of companies' workforce. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*, 10(2) 293-311. DOI: 10.1108/JOEPP-03-2022-0057.
- Haskel, J. (2007) Measuring innovation and productivity in a knowledge-based service economy. *Economic & Labour Market Review*, 1(7), 27-31.
- Hartley, K., Roosendaal, J. y Kirchherr, J. (2021) Barriers to the circular economy: the case of the Dutch technical and interior textiles industries. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/jiec.13196>
- Hayashi, K., Bentler, P. y Yuan, K. (2011) Structural Equation Modeling. *Essential Statistical Methods for Medical Statistics*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53737-9.50010-4>
- Henrekson, M. y Johansson, D. (2010) Gazelles as job creators: a survey and interpretation of the evidence. *Small Business Economics*, 35, 227-244.

- Hernández, F. (2021) Mercado industrial, el mas resiliente ante los embates de la pandemia. Centro Urbano. <https://centrourbano.com/2021/01/14/industrial-resiliente-pandemia/>
- Hillman, J. (2020) Disciplines or organizational resilience: contributions, critiques, and future research avenues. *Review of Managerial Science*. <https://doi.org/10.1007/s11846-020-00384-2>
- Hoegl, M. y Hartmann, S. (2021) Bouncing back, if not beyond: Challenges for research on resilience. *Asian Business & Management*, 20, 456-464. <https://doi.org/10.1057/s41291-020-00133-z>
- Hofstede, G. (1980) Culture and organizations. *Int Studies Manage Organ*, 10(4), 15-41.
- Hollanders, H. (2009) Measuring innovation: the European Innovation Scoreboard. In E. Villalba (Ed.), *Measuring creativity* (pp. 27-40). Luxembourg: European Commission Joint Research Centre.
- Hunt, C.B. y Auster, E.R. (1990) Proactive environmental management avoiding the toxic trap. *Sloan Manage Rev*, 31(2), 7-18.
- Ingene, C.A. (1984) Productivity and functional shifting in spatial retailing: private and social perspectives. *Journal of Retailing*, 69, 15-36.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (mayo de 2021) *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas* [DENUE]. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (noviembre de 2020) Censo Económico del 2019 resultados definitivos. *In Censos 2011* (Vol. 26). <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Jamali, M.A. y Voghouei, H. (2015) Information technology and survival of SMEs: an empirical study of Malaysian manufacturing sector. *Inf Technol Manag*, 16, 79-95. DOI 10.1007/s10799-014-0180-6
- Jan, S. (2023) Performance measures and worker productivity. *IZA world of Labor*. DOI:10.15185/izawol.260.v2
- Jensen, M.C. y Meckling, W.H. (1976) Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. *J Finance Econ*, 3(4), 305-360.
- Jha, M.K. y Rangarajan, K. (2020) Analysis of corporate sustainability performance and corporate financial performance causal linkage in the Indian context. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 5(10), 1-30.
- Jiao, H., Wei, J. y Cui, Y. (2010) An Empirical Study on Paths to Develop Dynamic Capabilities: From the Perspectives of Entrepreneurial Orientation and Organizational Learning. *Front. Bus. Res. China*, 4, 47-72. DOI 10.1007/s11782-010-0003-5
- Johnson, D. y Turner, C. (2003) *International business: themes and issues in the modern global economy*. Routledge, London.

- Juo, Jia., Lin, Yu. y Chen, Tsai. (2013) Productivity change of Taiwanese farmers' credit unions: a nonparametric metafrontier Malmquist-Luenberger productivity indicator. *CEJOR*, 23, 125-147.
- Keeble, J.J., Topiol, S. y Berkeley, S. (2003) Using indicators to measure sustainability performance at a corporate and project level. *J Bus*, 44(2), 149-158.
- Keh, H.T. (2000) Measuring retailer performance: towards an understanding of productivity. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 9(2), 160-173.
- Kengkathran, S. (2018) A literature review on the impact of environmental, social and governance (ESG) disclosure on financial performance of energy companies. *Asean Global Business & Management Research*, p 10.
- Kilian, T. y Hennigs, N. (2014) Corporate social responsibility and environmental reporting in controversial industries. *Eur Bus Rev*, 26(1), 79-101.
- Khlif, W., Karoui, L. y Ingley, C. (2022) Introduction to the special issue: "corporate governance of sustainability". *Journal of Management and Governance*. <https://doi.org/10.1007/s10997-022-09623-y>
- Khlif, W., Clarke, T., Karoui, L., SenyKan, K.A. y Ingley, C. (2019) Governing complexity to challenge neoliberalism? Embedded firms and the prospect of understanding new realities. *European Management Journal*, 37(5), 601-610.
- Kim, J.Y., Kim, H. y Lee, J.S. (2016) An Analysis of Manufacturing-Service Industry Co-evolution: A Spiral Growth Model. *Journal of Service Science Research*, 8, 57-72. DOI: 10.1007/s12927-016-0003
- Krammer, S.M.S. (2009) Drivers of national innovation in transition: evidence from panel of eastern European countries. *Research policy*, 38(5), 845-860.
- Kuman, H.K., Naveen, B.R. y Savitha, J. (2022) Business factors challenging SMEs for adopting cloud-based solutions. *International Journal of Global Business and Competitiveness*, 17, 203-214.
- Lacy, P. y Hayward, R. (2011) A new era of sustainability in emerging markets? Insights from a global CEO study by the United Nations global compact and Accenture. *Int J Business Society*, 11(4), 348-357.
- Landi, G. y Sciarelli, M. (2019) Towards a more ethical market: the impact of ESG rating on corporate financial performance. *Soc Responsibility J*, 15(1), 11-27.
- Lee, K.H. y Herold, D.M. (2016) Cultural relevance in corporate sustainability management: a comparison between Korea and Japan. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1, 1-21. DOI 10.1186/s41180-016-0003-2-
- Lee, K.H. y Ball, R. (2003) Achieving sustainable corporate competitiveness. *Greener Manag Int*, 44, 89-104.

- León, P.A. (2012) Características y distribución de las capacidades tecnológicas y de innovación en México. [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. Repositorio Institucional - Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Lichtenthaler, U. (2017) Shared value innovation: linking competitiveness and societal goals in the context of digital transformation. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(4), 1750018.
- Linnenluecke, M.K. (2017) Resilience in business and management research: a review of influential publications and a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 19, 4-30.
- Lourenço, I.C., Branco, M.C., Curto, J.D. y Eugenio, T. (2012) How does the market value corporate sustainability performance? *J Bus Ethics*, 108(4), 417-428.
- Lu, W. y Taylor, M.E. (2015) Which factors moderate the relationship between sustainability performance and financial performance? A meta-analysis study. *J Int Account Res*, 15(1), 1-15.
- Lusch, R.F. y Moon, S.Y. (1984) An exploratory analysis of the correlates of labor productivity in retailing. *Journal of Retailing*, 60, 39-47.
- Luthar, S.S., Cicchetti, D. y Becker, B. (2000) The construct of resilience: A critical evaluation and guidelines for future work. *Child Development*, 71(3), 543-562.
- Maglio, P. y Spohrer, J. (2008) Fundamentals of service science. *J Acad Mark Sci*, 36, 18-20.
- Marom, I.Y. (2006) Toward a unified theory of the CSP-CFP link. *J Bus Ethics*, 67(2), 191-200.
- Mendes, P. y Cirillo, M.A. (2021) Construction of the average variance extracted index for construct validation in structural equation models with adaptive regressions. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, doi: 10.1080/03610918.2021.1888122
- Metcalfe, R.D., Sollaci, A.B. y Syverson, Ch. (2023) Managers and productivity in retail. *Working Papers*. DOI 10.33.86/w31192.
- Michaelis, B., Rogbeer, Sh., Schweizer, L. y Özleblebici, Z. (2020) Clarifying the boundary conditions of value creation within dynamic capabilities framework: a grafting approach. *Review of Managerial Science*, 15, 1797-1820. <https://doi.org/10.1007/s11846-020-00403-2>
- Minh, N.D. (2023) Toyota's production efficiency improvement management: best practice for productivity evaluation and operation improvement. *Journal of Advances in Management Research*, 20(3), 385-408. <https://doi.org/10.1108/JAMR-02-2022-0042>
- Mokline, B. y Abdallah, M.A.B. (2021) Individual Resilience in the Organization in the Face of Crisis: Study of the Concept in the Context of COVID-19. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(3), 219-231. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00273-x>

- Mulgan, G. (2007) *Ready or not?: taking innovation in the public sector seriously*. Nesta.
- Müller, A.L. y Pflieger, R. (2014) Business transformation towards sustainability. *Business Research*, 7:313-350. DOI 10.1007/s40685-014-0011-y
- Nadeem, K., Riaz, A. y Danish, R.Q. (2019) Influence of high-performance work system on employee service performance and OCB: the mediating role of resilience. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 9(13), 1-13. <http://doi.org/10-1186/s40497-018-0142-2>
- Nauhria, Y., Pandey, S. y Kulkarni, M.S. (2011) Competitive Priorities for Indian Car Manufacturing Industry (2011-2020) for Global Competitiveness. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 12, 9-20.
- Nepelski, D. y Van Roy. (2021) Innovation and innovator assessment in R&I ecosystems: the case of the EU Framework Programme. *The Journal of Technology Transfer*, 46, 792-827. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09814-5>
- Newell, G. (2009) The significance of sustainability best practice in retail property. *Journal of Retail & Leisure Property*, 8(4), 259-271.
- Nuwan, A.D y Peiris, H.M (2017) Assessing the impact of Econo-innovations through sustainability indicators: the case of the commercial tea plantation industry in Sri Lanka. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 2, 41-58. DOI 10.1186/s41180-017-0015-6.
- OECD. (2001) *Measuring productivity: measurement of aggregate and industry-level productivity growth*. Paris: OECD Publications.
- Ordanini, A. y Parasuraman, A. (2011) Service innovation viewed through a service-dominant logic lens: a conceptual framework and empirical analysis. *J Serv Res*, 14(1), 3-23.
- Orlikowsky, W. (1992) The duality of technology: rethinking of the concept of technology in organizations. *Organ Sci*, 3(3), 398-427.
- Petti, C. y Zhang, S. (2011) Explaining Technological Innovation in Chinese Enterprises: Insights from Technological Entrepreneurship. *Front. Bus. Res.* 5(3), 452-471.
- Perez-Batres, L.A., Miller, V.V., Pisani, M.J., Henriques, I. y Renau-Sepulveda, J.A. (2012) Why do firm engage in National Sustainability Programs and Transparent Sustainability Reporting? Evidence from Mexico's Clean Industry Program. *Management International Review*, 52, 107-136. DOI 10.1007/s11575-011-0098-8
- Pham, D.C., Anh Do, T.N. Doan, T.N., Hong Nguyen, T.X. y Yen Pham, T.K. (2021) The impact of sustainability practices on financial performance: empirical evidence from Sweden. *Cogen Business & Management*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1912526>
- Pope, G., Annandale, D. y Morrison-Saunders, A. (2004) Conceptualizing sustainability assessment. *Environ Impact Assess Rev*, 24, 595-616.

- Preissl, B. (2000) Service innovaron: what makes it different? Empirical evidence from Germany en Metcalfe JS, Miles I (eds) *Innovation systems in the service economy: measurement and case study analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Pinsonneault, A. y Kraemer, K.L. (1990) The Effects of Electronic Meetings one Group Processes and Out-comes: An Assessment of the Empirical Research, *European Journal or Operational Research*, 46, 143-161.
- Quazi, A. y Richardson, A. (2012) Sources of variation in linking corporate social responsibility and financial performance. *Soc Responsibility J*, 8(2), 242-256.
- Rahi, A.F., Akter, R. y Johansson, J. (2022) Do sustainability practices influence financial performance?Evidence from the Nordic financial industry. *Accounting Research Journal*. 35(2), 292-314. <https://doi-org/10.1108/ARJ-12-2020-0373>
- Rainey, H.G. (2009) *Understanding and managing public organizations*. John Wiley & Sons.
- Ringle, C.M., Wende, S. y Becker, J.M. (2022) SmartPLS 4. Ostseinek: SmartPLS. Retrieved from <https://www.smartpls.com>
- Rosemann, M. y de Bruin, T. (2005) Towards a business process management maturity model. *Regensburg*, 11, 25-35.
- Rourke, L. y Anderson, T. (2004) Validity in Quantitative Content Analysis. *ETR & D*, 52(1), 5-18.
- Rothaermel, F.T. y Hess, A.M. (2007) Building dynamic capabilities. *Organization Science*, 18(6), 898-921.
- Rubio, E., García, F., & Fuentes, L. (2020). Sustainable strategic management model for hotel companies: A multi-stakeholder proposal to “walk the talk” toward SDGS. *Sustainability (Switzerland)*, 12(20), 1–25. <https://doi.org/10.3390/su12208652>
- Ruhwinkel, M. (2013) Nachhaltigkeit im customer relationship management. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Schaltegger, S., Etzeberria, IÁ. y Otras, E. (2017) Innovating Corporate Accounting and Reporting for Sustainability - Attributes and Challenges. *Sustain Dev*, 25(2), 113-122.
- Searcy, C. y Buslovich, R. (2014) Corporate Perspectives on the Development and Use of Sustainability Reports. *J Bus Ethics*, 121: 149-169. DOI 10.1007/s10551-013-1701-7
- Searcy, C. (2012) Corporate sustainability performance measurement systems: a review and research agenda. *J Bus Ethics*, 107(3), 239-253.
- Segarra, A. y Callejon, M. (2002) New firms survival and market turbulence: new evidence from Spain. *Rev Ind Organ*, 20, 1-14.
- Sheth, J.N., Sethia, N.K. y Srinivas, S. (2011) Mindful consumptions: A customer-centric approach to sustainability. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39(1), 21-39.

- Sethi, U., Sial, Z.A. y Tatlah, I.A. (2023) Transforming Vision and Mission of a University into practice: Strategies and Challenges. *Annals of Human and Social Sciences*, 4(3), 232-242. [https://doi.org/10.35484/ahss.2023\(4-III\)22](https://doi.org/10.35484/ahss.2023(4-III)22)
- Siegel, D.S. (2009) Green Management matters only if it yields more green: an economic/strategic perspective. *Academy of Management Perspectives*, 5-16.
- Steurer, R., Langer, M.E., Konrad, A. y Martinuzzi, A. (2005) Corporations, stakeholders and sustainable development I: a theoretical exploration of business-society relations. *J Bus Ethics*, 61(3), 263-281.
- Stubbs, W. y Rogers, P. (2013) Lifting the veil on environment-social-governance rating methods. *Soc Responsibility J*, 9(4), 622-640.
- Suchman, M.C. (1995) Managing legitimacy: strategic and institutional approaches. *Acad Manage Rev*, 20(3), 571-610.
- Sunbo, J. y Gallouj, F. (2000) Innovaron as a loosely coupled system in services en Metcalfe JS, Miles I (eds) *Innovation systems in the service economy: measurement and case study analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Taylor, C., Dollard, M.F., Clark, A., Dormann, C. y Bakker, A.B. (2019) Psychosocial Safety Climate as a Factor in Organizational Resilience: Implications for Worker Psychological Health, Resilience, and Engagement. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20319-1_8
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997) Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Ugur, M. y Vivarelli, M. (2021) Innovation, firm survival and productivity: the state of the art. *Economics of Innovation and New Technology*, 30, 433-467.
- Ullmann, A.A. (1985) Data in search of a theory: a critical examination of the relationships among social performance, social disclosure and economics performance of US firms. *Acad Manage Rev*, 10(3), 540-557.
- United Nations (1 de agosto de 2021) *The 17 goals for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/goals>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (1 de mayo de 2021) *Sustainable consumption and production*. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/sd>
- Valentini, F. y Figueiredo, B. (2016) Average variance extracted and composite reliability: reliability coefficients. *Psicología: Teoria e Pesquisa*, 32(2).
- Vargo, S.L. Maglio, P.P. y Akaka, M.A. (2008) On value and value co-creation: a service systems and service logic perspective. *Our Manag J*, 26(3), 145-152.
- Verona, G. y Ravasi, D. (2003) Unbundling dynamic capabilities: and exploratory study of continuous product innovation. *Industrial and Corporate Change*, 12(3), 577-607.

- Vitezić, N., Vuko, T. y Mörec, B. (2012) Does financial performance have an impact on corporate sustainability and car disclosure - a case of Croatian companies. *J Business Manag*, 5, 40-47.
- Vivona, R., Demircioglu, M.A. y Audretsch, D.B. (2022) The costs of collaborative innovation. *The Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09933-1>
- Voorhees, C.M., Brady, M.K., Calantone, R. y Ramirez, E. (2016) Discriminat validity testing in marketing: an analysis causes for concern, and proposed remedies. *J. of the Acad. Mark. Sci*, 44:119-134. DOI 10.1007/s11747-015-0455-4
- Wang, S. y Gao, Y. (2016) What do we know about corporate social responsibility research? A content analysis. *The Irish Journal of Management*, 35(1), 1-16.
- Wholey, D., Engbers, J. y Bryce, C. (2006) A descriptive analysis of average productivity among health maintenance organizations, 1985 to 2001. *Health Care and Manage Sci*, 9, 189-206.
- Wilkinson, A., Hill, M. y Gollan, P. (2001) The sustainability debate. *Int J Oper Prod Manag*, 21(12), 1492-1502.
- Williams, T., Gruber, D., Sutcliffe, K.M., Shepherd, D. y Zhao, E.Y. (2017) Organizational response to adversity: Fusing crisis management and resilience research streams. *Academy of Management Annals*, 11(2), 733-769.
- Yang, S.J. y Jang, S. (2020) How does corporate sustainability increase financial performance for small- and medium-sized fashion companies: roles of organizational values and business model innovation. *Sustainability*, 12(24). <https://doi.org/10.3390/su122110322>
- Yusoff, W.F.W. y Alhaji, I.A. (2012) Insight of corporate governance theories. *J Bus Manag*, 1(1), 52-63.
- Zhang, X., Xu, Y.Y y Ma, L. (2023) Information technology investment and digital transformation: the roles of digital transformation strategy and top management. *Business Process Management Journal*, 29(2), 528-549. <https://doi.org/10.1108/BMPJ-06-2022-0254>
- Zhang, M. y Mohnen, P. (2021) R&D, innovation and firm survival in Chinese manufacturing, 2000-2006. *Eurasian Business Review*, 12, 59-95. <https://doi.org/10.1007/s40821-021-00200-1>
- Zhihong, Y., Dazhao, G., Hua, S. y Kangkang, Y. (2008) A technological innovation model based on resource integration - a case study of Shenhua. *Front. Bus. Res.* 2(3), 397-416.

Anexo A



Proyecto de Investigación
 "La Tecnología, la Innovación, la Sustentabilidad Corporativa y la Productividad:
 Análisis de su relación en el sector manufacturero de Aguascalientes en México"

Este cuestionario tiene el fin de recabar información de cómo la tecnología y la innovación impactan en la sustentabilidad corporativa de las empresas manufactureras en el estado de Aguascalientes, y a su vez, la relación de estas variables con la productividad. Esto con el fin de brindar una aportación al estudio de cómo las empresas manejan el uso de tecnología y la implementación de innovación para la integración de un modelo de negocios sustentable que impacte en su productividad.

Datos generales				
Nombre y/o razón social:			No. cuestionario:	
Dirección:			Teléfono de contacto:	
Fraccionamiento:			C.P.:	
Municipio:			Actividad y/o giro:	
Tipo de empresa:	Persona Física	<input type="checkbox"/>	Persona Moral	<input type="checkbox"/>

- ¿Cuál es la antigüedad, en años, que lleva la empresa en el mercado?
- ¿La administración y la mayoría del capital de la empresa recae en un miembro familiar de la misma? Si su respuesta es NO, continuar con la pregunta 4.
 Sí No
- Dentro de la empresa, ¿la mayoría de los puestos están ocupados por miembros familiares de la misma?
 Sí No
- ¿Cuál es el género del director general de la empresa?
 Masculino Femenino
- ¿Cuál es la edad, en años, del director general de la empresa?
- ¿Cuál es la antigüedad, en años, del director general en ese puesto administrativo?
- ¿Cuál es el nivel de formación académica del director general?
 Educación Básica Licenciatura
 Bachillerato Maestría
 Carrera Técnica Doctorado

A continuación, se pide por favor seleccione concretamente acorde con una escala que va del 5 al 1, donde 5 significa estar en total de acuerdo y 1 en total desacuerdo, su respuesta a las siguientes preguntas, las cuales están divididas en cuatro diferentes bloques.

Bloque I. Tecnología							
INVERSIÓN TECNOLÓGICA							
Ítem			Total de acuerdo		Total desacuerdo		
8	TIT1	En nuestra empresa se ha hecho una adecuada inversión en la mejora de la tecnología para lidiar con cualquier situación turbulenta que pudiese presentarse.	5	4	3	2	1
9	TIT2	La capacidad tecnológica de nuestra empresa permite incrementar la eficiencia en la cadena de suministro.	5	4	3	2	1
10	TIT3	La tecnología juega un papel importante en la cadena de suministro de la empresa.	5	4	3	2	1
11	TIT4	La aplicación de tecnología moderna permite sostener las operaciones en la cadena de suministro de la empresa durante una situación turbulenta.	5	4	3	2	1
ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA							
Ítem			Total de acuerdo		Total desacuerdo		
12	TAT1	La capacidad de gestión de la tecnología debe ser una parte integral de la estrategia de la cadena de suministro de las empresas.	5	4	3	2	1
13	TAT2	Cualquier empresa una buena gestión de la tecnología tienen la capacidad de lidiar mejor con situaciones turbulentas.	5	4	3	2	1

14	TAT3	Todas las empresas deben invertir en mejorar la gestión e implementación de la tecnología.	5	4	3	2	1
15	TAT4	La tecnología juega un rol importante en la administración estratégica de cualquier empresa.	5	4	3	2	1
16	TAT5	Nuestra empresa posee una mejor gestión de la tecnología que otras del mismo sector.	5	4	3	2	1
PLAN DE CONTINGENCIA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
17	TPC1	Las firmas deberían tener un adecuado plan de contingencia para hacer frente a situaciones imprevistas.	5	4	3	2	1
18	TPC2	El plan de contingencia debería ser una parte integral en la estrategia de cadena de suministro.	5	4	3	2	1
19	TPC3	Durante cualquier evento inesperado, el plan de contingencia ayuda a mantener viable los procesos de operación en la cadena de suministro.	5	4	3	2	1
20	TPC4	Las empresas deberían invertir sus recursos para la formulación de un plan de contingencia robusto.	5	4	3	2	1
21	TPC5	Nuestra empresa tiene un plan de contingencia robusto.	5	4	3	2	1
CAPACIDAD TECNOLÓGICA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
22	TCT1	Nuestra capacidad tecnológica provee de un soporte adecuado en cualquier momento que se necesite.	5	4	3	2	1
23	TCT2	Considero que la tecnología es un soporte esencial en la formulación de una cadena de suministro robusta.	5	4	3	2	1
24	TCT3	Considero que la tecnología es esencial para afrontar cualquier situación turbulenta.	5	4	3	2	1
25	TCT4	Considero que la tecnología juega un rol vital en la toma de decisiones durante cualquier situación imprevista.	5	4	3	2	1
26	TCT5	Considero que nuestra empresa posee una capacidad tecnológica competente para lidiar con cualquier situación imprevista.	5	4	3	2	1
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
27	TET1	La estrategia en la cadena de suministro debería ser una parte integral de la estrategia corporativo de la empresa.	5	4	3	2	1
28	TET2	Una estrategia en la cadena de suministro robusta marca una diferencia en la empresa cuando se experimenta cualquier crisis.	5	4	3	2	1
29	TET3	Un equipo especializado debería ser el encargado de desarrollar la estrategia en la cadena de suministro.	5	4	3	2	1
30	TET4	La tecnología desempeña un rol esencial en el desarrollo de la estrategia en la cadena de suministro.	5	4	3	2	1
31	TET5	Nuestra empresa tiene una estrategia de suministro robusta.	5	4	3	2	1
EFICIENCIA TECNOLÓGICA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
32	TFT1	Es esencial tener una cadena de suministro sustentable durante cualquier situación turbulenta.	5	4	3	2	1

33	TFT2	Considero que nuestra empresa podría operar de manera eficiente durante cualquier situación turbulenta.	5	4	3	2	1
34	TFT3	Considero que las empresas que tienen recursos humanos mejor capacitados serán capaces de manejar el sistema de la cadena de suministro de forma más eficiente.	5	4	3	2	1
35	TFT4	Nuestra organización ha echo una adecuado inversión para mantener sus operaciones viables durante cualquier situación turbulenta.	5	4	3	2	1
36	TFT5	Considero que las regulaciones gubernamentales flexibles juegan un rol vital para mediar la sustentabilidad de la empresa durante cualquier crisis.	5	4	3	2	1

Bloque II. Innovación							
FACILITADORES							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
37	IF1	La capacidad de innovación de la empresa permite el desarrollo apropiado de una estrategia eficiente en la cadena de suministro.	5	4	3	2	1
38	IF2	La innovación es una capacidad importante para cualquier empresa.	5	4	3	2	1
39	IF3	Durante una situación inesperada, la capacidad de innovación de una firma le permite mantener sus operaciones en la cadena de suministro.	5	4	3	2	1
40	IF4	Nuestra empresa posee una capacidad de innovación sobresaliente en los procesos de la cadena de suministro para lidiar con cualquier situación inesperada.	5	4	3	2	1
41	IF5	Cualquier empresa debería invertir adecuadamente en la mejora de su capacidad de innovación.	5	4	3	2	1
42	IF6	La capacidad de innovación confiere una ventaja de explotación comercial, por ende, podría representar un aumento en los ingresos de la empresa.	5	4	3	2	1
43	IF7	La innovación representa solo un capacidad interna que puede ser implementada dentro de una empresa aun cuando no se tenga pensado explotarle comercialmente.	5	4	3	2	1
44	IF8	La capacidad de innovación requiere de una transferencia tecnológica y de una investigación interna en el plan de negocios de la empresa.	5	4	3	2	1
45	IF9	Para que la innovación sea incorporada dentro de la empresa es necesario llevar a cabo un estudio de mercado así como tener un prototipo en un ambiente experimental.	5	4	3	2	1
46	IF10	La innovación requiere de reunir capital ya que representa una fuerte inversión financiera.	5	4	3	2	1
MEDIADORES							
	Ítem	La innovación, entendida como el uso de nuevo conocimiento y la aplicación de tecnología, que es llevada a cabo en la empresa implica la mejora significativa de:	Total de acuerdo			Total desacuerdo	
47	IM1	Alguno de nuestros productos.	5	4	3	2	1
48	IM2	Alguno de nuestro servicios.	5	4	3	2	1
49	IM3	Alguno de nuestros procesos.	5	4	3	2	1
50	IM4	Alguno de nuestro métodos de marketing.	5	4	3	2	1
51	IM5	Alguno de nuestros métodos organizacionales.	5	4	3	2	1
52	IM6	Alguno de nuestros servicios de consultoría.	5	4	3	2	1
53	IM7	Para el desarrollo de un nuevo producto.	5	4	3	2	1

54	IM8	Para el desarrollo de un nuevo servicio.	5	4	3	2	1
55	IM9	Para el desarrollo de un nuevo proceso.	5	4	3	2	1
SALIDAS							
	Ítem	La innovación, tras ser implementada dentro de la empresa ya sea mediante el uso de nuevo conocimiento o nuevas técnicas así como nuevas tecnologías, tiene un impacto directo sobre:	Total de acuerdo			Total desacuerdo	
56	IS1	Algo característico y distintivo al mejorar algo sobre algún producto existente.	5	4	3	2	1
57	IS2	Algo característico y distintivo al mejorar algo sobre algún servicio existente.	5	4	3	2	1
58	IS3	Algo característico y distintivo al mejorar algo sobre algún proceso existente.	5	4	3	2	1
59	IS4	La apreciación que tienen los proveedores sobre nuestra empresa.	5	4	3	2	1
60	IS5	La apreciación que tienen los clientes sobre nuestra empresa.	5	4	3	2	1
61	IS6	Algo característico y distintivo al fomentar el desarrollo de un nuevo producto, servicio o proceso.	5	4	3	2	1

Bloque III. Sustentabilidad Corporativa							
FACTOR ECOLÓGICO							
	Ítem	En nuestra empresa	Total de acuerdo			Total desacuerdo	
62	SFE1	Se invierte en sistemas de alumbrado sustentable e inteligente (uso de sensores, lámparas ahorradoras, etc.).	5	4	3	2	1
63	SFE2	Se invierte en sistemas de energía sustentable, ya sea solar o eólica.	5	4	3	2	1
64	SFE3	Se hace conciencia sobre el uso eficiente de energía.	5	4	3	2	1
65	SFE4	Se hace conciencia sobre el uso de tecnología que permita cuidar al medio ambiente.	5	4	3	2	1
66	SFE5	Se cuenta con un eficiente programa de tratamiento de agua residuales.	5	4	3	2	1
67	SFE6	Se cuenta con sistemas de ahorro de agua en áreas específicas de la empresa, ya sea en la cocina o en los jardines.	5	4	3	2	1
68	SFE7	Se realizan acciones de re-uso de agua tratada.	5	4	3	2	1
69	SFE8	Se fomenta el cuidado de áreas verdes dentro y fuera de la empresa.	5	4	3	2	1
70	SFE9	Se fomenta la participación de los empleados dentro y fuera de la empresa.	5	4	3	2	1
71	SFE10	Se invierte en la creación de proyectos de investigación para el desarrollo de productos sustentables.	5	4	3	2	1
FACTOR SOCIAL							
	Ítem	En nuestra empresa	Total de acuerdo			Total desacuerdo	
72	SFS1	Se retiene al personal con conocimiento y experiencia.	5	4	3	2	1
73	SFS2	Se reconoce al personal destacado.	5	4	3	2	1

74	SFS3	Se asegura una remuneración competitiva para cada empleado.	5	4	3	2	1
75	SFS4	Se propicia seguridad financiera, de salud y social a cada empleado.	5	4	3	2	1
76	SFS5	Se integran planes de seguridad que garanticen la salud individual de cada empleado.	5	4	3	2	1
77	SFS6	Se fomentan actividades deportivas y recreativas entre los empleados y su entorno.	5	4	3	2	1
78	SFS7	Se propicia un buen ambiente laboral al evitar los conflictos entre los empleados.	5	4	3	2	1
79	SFS8	Se cuenta con un código de ética, el cual se aplica y se respeta.	5	4	3	2	1
80	SFS9	Se fomenta la creación de nuevos empleos.	5	4	3	2	1
FACTOR GUBERNAMENTAL							
	Ítem	En nuestra empresa	Total de acuerdo			Total desacuerdo	
81	SFG1	Se implementan programas de vigilancia para cumplir con las normas y reglamentos legales.	5	4	3	2	1
82	SFG2	Se fomentan y realizan auditorías ambientales.	5	4	3	2	1
83	SFG3	Se implementan sistemas de control de emisiones de contaminantes hacia la atmósfera.	5	4	3	2	1
84	SFG4	Se cuentan con programas de recolección, almacenaje, procesamiento de desecho y transporte de residuos sólidos.	5	4	3	2	1
85	SFG5	Se diseñan programas de control de materias primas, tal como el procesamiento, ahorro de materiales y energía así como el ahorro de agua.	5	4	3	2	1
86	SFG6	Se diseñan programas de control de residuos con base en la regla de las 3R - reducir, rehusar y reciclar -.	5	4	3	2	1
87	SFG7	Se fomenta que haya una comunicación permanente con los legisladores.	5	4	3	2	1
88	SFG8	Se fomenta la participación de la empresa en cámaras de comercio.	5	4	3	2	1
89	SFG9	Se presentan informes en materia de sustentabilidad de la empresa.	5	4	3	2	1
90	SFG10	Se cuenta con una base de información abierta y transparente de las acciones que realiza la empresa.	5	4	3	2	1

Bloque IV. Productividad							
ORIENTACIÓN DE LA EMPRESA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
91	POF1	En nuestra empresa, tenemos una clara idea de lo que representan nuestra visión y misión empresarial.	5	4	3	2	1
92	POF2	Nosotros vemos a nuestra empresa como un activo valuable.	5	4	3	2	1
93	POF3	La mayoría de los empleados entendemos los valores de la empresa.	5	4	3	2	1
CONOCIMIENTO INTERNO DE LA EMPRESA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	

94	PCI1	Conozco como nuestra empresa se hace llegar a otras personas, ya sea por redes sociales u otros medios de comunicación.	5	4	3	2	1
95	PCI2	Estoy consciente de los objetivos de la empresa que debemos alcanzar.	5	4	3	2	1
96	PCI3	Conozco los valores que caracterizan a nuestra empresa.	5	4	3	2	1
PARTICIPACIÓN INTERNA DENTRO DE LA EMPRESA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
97	PPI1	Estoy consciente de que mi esfuerzo personal contribuye de forma significativa al éxito de nuestra empresa	5	4	3	2	1
98	PPI2	Conozco que nuestro compromiso con la empresa es un factor decisivo para mantener la fidelidad de los clientes.	5	4	3	2	1
99	PPI3	Estoy convencido de que nuestros clientes recomiendan nuestra empresa a otras personas.	5	4	3	2	1
COMPROMISO CON LA EMPRESA							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
100	PCE1	Me siento orgulloso de decirle a otras personas que trabajo para esta empresa.	5	4	3	2	1
101	PCE2	Mi fidelidad con la empresa se basa en la afinidad que hay entre mis valores personales y los valores de la empresa.	5	4	3	2	1
102	PCE3	Los valores que caracterizan nuestra empresa influyen mi estado de ánimo.	5	4	3	2	1
RESILIENCIA ORGANIZACIONAL							
	Ítem		Total de acuerdo			Total desacuerdo	
103	PRO1	En nuestra empresa, estamos comprometidos a solucionar e identificar cualquier tipo de problema que surja.	5	4	3	2	1
104	PRO2	En caso de que haya algún problemas, podemos contar con apoyo mutuo entre los demás empleados.	5	4	3	2	1
105	PRO3	Nosotros como empleados no nos rendimos hasta haber solucionado un problema.	5	4	3	2	1
106	PRO4	En nuestra empresa, nosotros trabajamos activamente para el desarrollo de habilidades y conocimiento que nos permitan manejar y solucionar problemas.	5	4	3	2	1
DESEMPEÑO TECNOLÓGICO							
	Ítem	¿Cómo evaluaría el uso de tecnología para facilitar su trabajo dentro de la empresa?	Total de acuerdo			Total desacuerdo	
107	PDT1	Como altamente satisfactorio.	5	4	3	2	1
108	PDT2	Como una forma de hacer mas eficiente el desarrollo de actividades.	5	4	3	2	1
109	PDT3	Como una forma de ahorrar tiempo.	5	4	3	2	1
110	PDT4	Como algo de fácil implementación.	5	4	3	2	1

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN
SE DECLARA QUE LA INFORMACIÓN BRINDADA EN ESTE CUESTIONARIO
SERÁ TRATADA DE FORMA CONFIDENCIAL, GENERAL Y ANÓNIMA,
SOLO PARA LOS FINES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES