

## Innovación sostenible en empresas de manufactura

### *Sustainable innovation in manufacturing companies*

José Luis Cantú - Mata  
Universidad Autónoma de Nuevo Leon (México)  
<https://orcid.org/0000-0002-3403-102X>  
jlcмата@gmail.com

#### RESUMEN

En el presente estudio se analiza la innovación sostenible en empresas de manufactura. En el estudio, de enfoque cuantitativo de corte transversal con diseño de investigación no experimental, se utilizó un instrumento de medición que está compuesto por 21 ítems, en la recolección de datos se obtuvo 304 participantes. La información ha sido analizada en los paquetes estadísticos SPSS, SMART - PLS y AMOS, herramientas utilizadas para realizar las pruebas de confiabilidad, validez y ajuste del modelo mediante análisis factorial confirmatorio. Para lograr el ajuste del modelo se eliminaron tres ítems obteniendo dos variables significativas: capacidad dinámica sostenible (X2) y liderazgo transformacional sostenible (X4).

#### PALABRAS CLAVE

Innovación sostenible; Liderazgo transformacional sostenible; capacidad dinámica sostenible; compromiso ambiental.

#### ABSTRACT

This study analyzes sustainable innovation in manufacturing companies. The study, with a quantitative cross-sectional approach and a non-experimental research design, used a measurement instrument composed of 21 items, and 304 participants were obtained in the data collection. The information has been analyzed in the statistical packages SPSS, SMART - PLS and AMOS, used to perform the reliability, validity and model fit tests through confirmatory factor analysis. To achieve the model fit, three items were eliminated, obtaining two significant variables: sustainable dynamic capability (X2) and sustainable transformational leadership (X4).

#### KEYWORDS

Sustainable innovation; sustainable transformational leadership; dynamic capabilities sustainable; environmental commitment.

Clasificación JEL: J24; M11; O30.

MSC2010: 62F03; 62H15; 62H25; 62J20; 62K15.

## 1. INTRODUCCIÓN

Ante la globalización y la competitividad, el sector empresarial de manufactura, en base a una producción eficiente y sostenible, busca estabilidad y ser altamente competitivos. Según a Angulo y Ochoa (2023), de cumplir con los lineamientos orientados a la sustentabilidad, garantiza una economía estable, sobrevivencia, éxito productivo, competitividad y permite adoptar las exigencias de la evolución tecnológica que surge de la globalización.

Al implementar estrategias productivas denominadas sostenibles, el sector empresarial en manufactura estaría alineada a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) propuestos por la organización de las naciones unidas (ONU) y que se encuentran relacionadas de forma directa con un sector industrial sostenible, tal es el caso de: producción y consumo responsables, acciones para tener un clima saludable, preservación de la vida submarina y ecosistemas terrestres, agua limpia y saneamiento, así como el acceso a energía no contaminante. La innovación científica y el desarrollo tecnológico proporcionan los medios y las herramientas necesarias para el diseño de estrategias productivas y sostenibles, así como para una toma de decisiones más objetiva.

El uso frecuente de las máquinas industriales, herramientas electrónicas y tecnológicas ha ocasionado un mayor deterioro del medio ambiente, debido a esto, el sector empresarial requiere implementar en sus procesos operativos la innovación sostenible con la finalidad de mejorar su desempeño e impulsar la sustentabilidad en la empresa. Las empresas implementan constantemente prácticas y métodos que ayuden a que sus procesos sean más eficientes y competitivos (King y Anderson, 2003).

La innovación sostenible es empleada como una estrategia que permite alcanzar los objetivos en la empresa (D'Souza et al., 2007), entre ellos se encuentra la responsabilidad de cuidar y proteger al medio ambiente, reducir problemas relacionados a la sustentabilidad, además de operaciones técnicas y administrativas, reducir costos, mejorar la administración y la gestión de los recursos disponibles y al alcance, obtener una mejor imagen corporativa, ventajas competitivas sostenibles, entre otros. La innovación sostenible consiste en procesos y productos que ayuden a disminuir el impacto del daño ocasionado y a la mejora al medio ambiente (Mele y Russo-Spena, 2015). De acuerdo a Schiederig, Tietze y Herstatt (2012) la innovación sostenible se define como la creación e implementación de nuevos productos, bienes, servicios y métodos para la comercialización que permiten a la empresa la mejora y el cuidado al medio ambiente. La innovación sostenible permite alcanzar metas ecológicas e incorporar beneficios ambientales (Ching-Hsun y Yu-Shan, 2013).

De acuerdo a Ching-Hsun y Yu-Shan (2013), las empresas deben actualizar y adaptar sus modelos de negocio con la finalidad de alcanzar metas sostenibles. Entre los elementos que conforman el modelo de negocios que se deben considerar para adaptar al entorno sostenible son: capacidad de innovación sostenible y capacidad dinámica sostenible. Según Lawson y Samson (2001), la capacidad de innovación sostenible es la cualidad de transformar el conocimiento en nuevos procesos y productos que contribuyan a mejorar o cuidar el medio ambiente para el beneficio de la empresa y su entorno como por ejemplo sus proveedores, empleados y clientes. Por otro lado, la capacidad dinámica sostenible, de acuerdo a Prabowo, Sriwidadi y Ikhsan (2021), es la capacidad de una empresa para crear, modificar y ampliar su base de recursos con la finalidad de contribuir al cuidado y mejora del medio ambiente. Este tipo de capacidades son relacionadas a la innovación y desarrollo de productos, al cambio organizacional y al desempeño de la innovación, permitiendo que la empresa sea más eficiente y mejore su desempeño al aprovechar al máximo los recursos tecnológicos, los procesos operativos y administrativos, y la transferencia del conocimiento.

Ante la preocupación por el cuidado del medio ambiente surgen instituciones que se encargan de promover e impulsar la toma de decisiones, políticas y programas que ayuden al cuidado del medio ambiente. Cantú-Mata y Torres-Castillo (2022) mencionan que, en el sector manufactura, se ha impulsado el compromiso ambiental al desarrollar productos y procesos sostenibles, por otro lado, de acuerdo a Cantú-Mata et al. (2021), los empleados de una empresa, sin

importar su puesto de trabajo o nivel jerárquico influyen en el desempeño sostenible, en cambio, las empresas que no tienen compromiso ambiental es debido a la falta de habilidades y a la motivación de sus empleados, adicional a las capacidades de la empresa para abordar los retos orientados al desarrollo sostenible.

Según Singh, et al (2020), la innovación sostenible depende de: la calidad en que los procesos son realizados; productos sostenibles; y, la innovación y desarrollo de productos. Los procesos sostenibles y la innovación de productos son recursos de la organización que son considerados críticos y se utilizan para mejorar el desempeño en sustentabilidad. La innovación de los procesos y los productos sostenibles, además de reducir el impacto ambiental, considerado como negativo en el negocio, también aumenta el desempeño en las finanzas y en el área social en la empresa a través de la reducción de costos operativos y de los desperdicios que se han generado.

Referente al liderazgo transformacional sostenible, según Chen, Chang y Lin (2014), es el comportamiento que los líderes en una empresa tienen para motivar a los empleados para alcanzar los objetivos para cuidar el medio ambiente, además, sirve como inspiración para alcanzar un desempeño significativo. El liderazgo transformacional, de ser utilizado estratégicamente, atraería a recursos humanos comprometidos por desempeñar actividades sostenibles en la empresa debido a la motivación por enfrentar nuevos retos, por ejemplo: adquirir conocimiento enfocado al desarrollo sostenible, el involucramiento y compromiso en la innovación y desarrollo de productos que estén relacionados a actividades que permitan a la empresa cumplir con sus metas sostenibles. De acuerdo a Albort-Morant, et al. (2018), el desempeño de innovación sostenible mide el grado en que las empresas impulsan el desarrollo de la innovación sostenible para disminuir el daño al medio ambiente mientras optimizan el uso de los recursos naturales.

Ante el contexto actual de globalización y creciente competitividad, las empresas de manufactura se enfrentan al desafío de mantener la estabilidad económica y ser altamente competitivas, además de adoptar prácticas sostenibles en sus procesos productivos. La búsqueda de una producción eficiente y responsable con el medio ambiente es esencial para garantizar la supervivencia y el éxito a largo plazo. La innovación sostenible surge como una estrategia para lograr este equilibrio. Al integrar prácticas y tecnologías que minimizan el impacto ambiental negativo, las empresas de manufactura pueden no solo cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU, sino también mejorar su desempeño, reducir costos y fortalecer su imagen corporativa, lo que conlleva a encontrar una forma de ser eficientes y rentables sin comprometer el medio ambiente. Por lo tanto, para abordar este problema de estudio, se propone el objetivo general de investigación analizar la innovación sostenible en empresas de manufactura con la siguiente pregunta de investigación: P: ¿Cuáles son las variables significativas en la innovación sostenible en empresas de manufactura?

El estudio aborda la necesidad de comprender cómo las empresas de manufactura pueden implementar la innovación sostenible de manera efectiva. Al identificar las variables clave que influyen en la adopción y el éxito de estas prácticas, se proporciona información valiosa para que las empresas puedan diseñar estrategias que impulsen su desempeño sostenible y su competitividad.

A pesar de la creciente importancia de la innovación sostenible, aún existe una brecha en la investigación sobre cómo se implementa y cuáles son las variables que determinan su éxito en el contexto. Este estudio busca llenar ese vacío al analizar la relación entre variables como la capacidad de innovación sostenible, la capacidad dinámica sostenible, el compromiso ambiental y el liderazgo transformacional sostenible, y su impacto en la innovación sostenible en estas empresas. Su principal aportación es proporcionar evidencia sobre las variables que son significativas para impulsar la innovación sostenible en empresas de manufactura. Al identificar estas variables, se ofrece a las empresas una orientación de enfocar sus esfuerzos y recursos en las áreas que tendrán un mayor impacto en su desempeño sostenible.

Para ello el resto del estudio se estructura de la siguiente manera. Comenzamos por describiendo la metodología empleada presentado el diseño del estudio, la muestra, el instrumento de medida, el análisis de datos, las hipótesis y el modelo propuesto. Posteriormente se analizan los

principales resultados, presentando los resultados del análisis estadístico, incluyendo la evaluación de la confiabilidad y validez del instrumento, el ajuste del modelo y la comprobación de las hipótesis. Finalmente se presentan las conclusiones del estudio que resume los principales hallazgos del estudio, responde a la pregunta de investigación, discute las implicaciones de los resultados y propone futuras líneas de investigación.

## 2. MÉTODO

Para la comprobación de la hipótesis, la metodología está estructurada de la siguiente manera:

### 2.1. Diseño del estudio

El enfoque es cuantitativo de corte transversal, el tipo de investigación es no experimental, transeccional, esto es, no hay manipulación intencional ni asignación al azar de las variables. Los datos se recolectarán en un solo momento, en un tiempo único. El primer alcance del estudio es descriptivo, donde se analiza la participación de las empresas de manufactura por género que proporciona la información; el segundo alcance es correlacional – causal, el cual, describe las relaciones entre dos o más variables.

### 2.2. Muestra de estudio

El estudio realizado en la zona metropolitana de Monterrey, en base a una población aproximada de 700 empresas de manufactura, se obtiene el tamaño de la muestra bajo los siguientes criterios:

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)E^2/Z^2 + p(1-p)^2}$$

Donde:

$n$ : Tamaño de la muestra

$N$ : Tamaño de la población (700)

$p$ : Probabilidad de éxito (0.5)

$E$ : Error (5%)

$Z$ : Intervalo de confianza (95% = 1.96).

Al sustituir los valores, el resultado es de  $248.27 = 248$  participantes. Sin embargo, se decidió recolectar una mayor cantidad de datos para evitar sesgos en las respuestas. Por lo tanto, para realizar el estudio se analiza el total de observaciones recolectadas, cuya participación asciende a 304 participantes cuyo género es de: 62.50% hombres, 36.84% mujeres y 0.66% no contestó.

### 2.3. Instrumento de medida

La recolección de los datos es por medio de un instrumento de medida diseñado a partir de la revisión de literatura, en donde, primeramente, se identificaron instrumentos de medición realizados en distintos estudios: Chen, Chang y Lin (2014), Chen, et al. (2015), y por Albort-Morant, et al. (2018), y por consiguiente de desarrollaron los ítems en base a la teoría y el contenido de los instrumentos por los autores mencionados. El instrumento está compuesto por 21 ítems distribuidos en 4 variables latentes y 1 variable dependiente. Las variables de estudio se midieron a través de una escala de cinco elementos, con las siguientes puntuaciones: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = No estoy de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo. Las variables se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Instrumento de medida

Constructo	Código	Ítems	Teoría
Capacidad de innovación sostenible X1	f1	Adquirir conocimiento en la empresa es esencial para el desarrollo de la innovación.	Es la capacidad de integración de orden superior, es decir, la capacidad de gestionar múltiples capacidades. Las organizaciones que poseen esta capacidad de innovación tienen la habilidad de integrar capacidades y recursos clave de su empresa para estimular con éxito la innovación. Es definida como la habilidad de transformar continuamente el conocimiento y las ideas en nuevos productos, procesos y sistemas para el beneficio de la empresa y sus partes interesadas. Los elementos principales son: visión y estrategia, aprovechamiento de la base de competencias, inteligencia organizacional, creatividad y gestión de ideas, estructura y sistemas organizacionales, cultura y clima, y gestión de la tecnología (Lawson y Samson, 2001).
	f2	Compartir el conocimiento en la empresa es esencial para el desarrollo de la innovación.	
	f3	Utilizo el conocimiento adquirido en la empresa para tener mayor eficiencia.	
Capacidad dinámica sostenible X2	f4	La empresa tiene a su alcance integrar, combinar, crear, utilizar, adquirir, compartir y convertir nueva tecnología para cumplir con sus metas sostenibles.	Es la habilidad de la empresa en utilizar sus recursos y conocimientos para renovar y crear su capacidad organizacional sostenible para responder a la demanda del mercado. El conocimiento organizacional y la capacidad dinámica puede considerarse como un elemento determinante de la ventaja competitiva. Mientras más utilicen las empresas su conocimiento ambiental, mejor pueden abordar cuestiones relacionadas con la tecnología sostenible y el cambio y la demanda en el mercado sostenible (Chen, et al, 2015)
	f5	La empresa es capaz de desplegar recursos de manera eficaz para el desarrollo de innovaciones sostenibles.	
	f6	La empresa puede coordinar eficazmente a los empleados para generar conocimiento sostenible.	
	f7	La empresa es capaz de gestionar eficazmente la tecnología sostenible dentro de la organización.	
	f8	La empresa promueve nuevas oportunidades sostenibles cuando las identifica.	

Constructo	Código	Ítems	Teoría
Compromiso ambiental X3	f9	La empresa ha implementado estrategias para el cuidado del medio ambiente.	Es influenciado por la presión social y política, se exige implementar iniciativas relacionadas al cuidado del medio ambiente, esto representa una necesidad para el sector empresarial manufacturero lo que permite tener un compromiso ambiental para impulsar la producción y el desarrollo de procesos sostenibles. Por otro lado, las empresas que no tienen un compromiso ambiental se deben a la escasez de motivación y habilidades de los empleados además de la capacidad interna de la organización para enfrentar los retos sostenibles (Cantú-Mata & Torres-Castillo, 2022).
	f10	La empresa tiene un comité dedicado a implementar, promover e impulsar el cuidado del medio ambiente.	
	f11	La empresa comunica sus objetivos sostenibles a los empleados.	
Liderazgo transformacional sostenible X4	f12	La empresa proporciona una visión sostenible clara para que los empleados la sigan.	Utiliza la motivación y la estimulación intelectual en la innovación. Los líderes pueden estimular el desarrollo de nuevas ideas motivando a sus empleados. Al integrar el término sostenible, implica que los empleados alcancen los objetivos de la organización por el cuidado del medio ambiente. (Chen, Chang y Lin, 2014).
	f13	La empresa consigue que los empleados trabajen juntos por los mismos objetivos sostenibles.	
	f14	La empresa alienta a los empleados a alcanzar las metas sostenibles.	
	f15	La empresa estimula a los empleados a pensar en ideas sostenibles.	
Innovación sostenible Y	f16	En el proceso de producción, se utiliza el material y herramientas que produce menor cantidad de contaminación para llevar a cabo el desarrollo o diseño del producto.	Se refiere al desarrollo de productos y procesos adoptando prácticas organizacionales más ecológicas, como el uso de materias primas sostenibles, aplicando principios de diseño ecológico durante el diseño del producto, reducción de emisiones, consumo de agua, electricidad, entre otros. Las organizaciones que implementan la innovación sostenible tienden a un mejor desempeño en comparación a sus competidores, debido a que aprovechan sus recursos y sus capacidades ecológicas para responder de manera adecuada a las necesidades de los clientes (Singh, et al, 2020).
	f17	En el proceso de producción, se utiliza el material y herramientas que consume la menor cantidad de energía y recursos para llevar a cabo el desarrollo o diseño del producto.	
	f18	El proceso de producción reduce la emisión de sustancias peligrosas o desechos que dañan al medio ambiente.	
	f19	El proceso de producción recicla los residuos y emisiones para su tratamiento y reutilización.	
	f20	El proceso de producción reduce el consumo de agua, electricidad, carbón y/o petróleo.	
	f21	El proceso de producción reduce el uso de materias primas.	

Fuente: Adaptado de la literatura

## 2.4. Análisis de datos

Se utilizaron los paquetes estadísticos SPSS, SMART – PLS y AMOS para realizar el análisis de confiabilidad, validez y análisis estadístico correspondiente mediante análisis factorial confirmatorio, cuyas técnicas estadísticas se mencionan en el apartado de resultados.

## 2.5. Hipótesis y modelo

H1: La Capacidad de innovación sostenible (X1) tiene relación significativa en la Innovación sostenible (Y).

H2: La Capacidad dinámica sostenible (X2) tiene relación significativa en la Innovación sostenible (Y).

H3: El Compromiso ambiental (X3) tiene relación significativa en la Innovación sostenible (Y).

H4: El Liderazgo transformacional sostenible (X4) tiene relación significativa en la Innovación sostenible (Y).

## 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El modelo original está compuesto por 21 ítems, propuesta que no logró el ajuste del modelo en ninguno de los índices, sin embargo, en el modelo reespecificado se integran 18 ítems distribuidos en cuatro constructos y una variable dependiente, quedando fuera del análisis los ítems f4, f5 y f14. Es a partir del modelo reespecificado que se muestran los siguientes resultados.

El Alpha de Cronbach cumple en todos los casos con el criterio establecido, de acuerdo a Hair, et al. (2011) el valor inferior aceptable es de 0.6.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la prueba indica si los factores analizados son candidatos a ser agrupados y formar una variable (Kaiser, 1974), por otro lado, para decidir si el análisis es apropiado, se utilizó la prueba de esfericidad de Bartlett. La prueba indica si es significativa mediante el p – valor (Sig.) contrastando el resultado con el valor de significancia del nivel de confianza que, en este caso, se utiliza el 95%. Como se puede observar, los valores en la medida KMO son igual o superiores a 0.5 (límite inferior aceptable para agrupar indicadores en un constructo) y la prueba de esfericidad de Bartlett es significativa.

Tabla 2. Confiabilidad y validez

	Alpha de Cronbach	KMO – Sig.
X1	0.817	0.710 – 0.000
X2	0.798	0.695 – 0.000
X3	0.833	0.709 – 0.000
X4	0.840	0.701 – 0.000
Y	0.916	0.904 – 0.000

En el ajuste del modelo (Ver Tabla 3) se utilizó el método máxima verosimilitud obteniendo una  $\chi^2$  significativa al 95%, lo que implica que hay diferencias entre la matriz de datos y la matriz estimada; el resto de los índices: Índice de ajuste  $\chi^2 / GL$  (CMIN/GL), Índice de la raíz cuadrada media del error de aproximación (RMSEA), Raíz cuadrada media del error estandarizada (SRMR), Índice de bondad de ajuste, (GFI), Índice de bondad de ajuste ajustado (AGFI), Índice de ajuste normalizado (NFI) e Índice de ajuste comparativo (CFI), se encuentran en los niveles correspondientes para obtener un buen ajuste (Levy y Varela, 2006).

Tabla 3. Índices de bondad de ajuste

Índice	$\chi^2$	p	CMIN/GL	RMSEA	SRMR	GFI	AGFI	NFI	CFI
Resultado	165.752	0.000	1.549	0.043	0.030	0.943	0.909	0.957	0.984
Criterio	–	> 0.05	> 1 < 3	< 0.05	< 0.05	> 0.9	> 0.9	> 0.9	> 0.95

Covarianza, el análisis es realizado para determinar, en sentido positivo o negativo, la relación entre dos variables. Como se puede observar, existe relación en cada par de variables en sentido positivo.

Tabla 4. Covarianzas

	Estimado	C.R.	VE
<b>X1 &lt;--&gt; X2</b>	0.464	7.489	
<b>X2 &lt;--&gt; X3</b>	0.427	6.703	
<b>X3 &lt;--&gt; X4</b>	0.679	8.640	
<b>X2 &lt;--&gt; X4</b>	0.467	7.254	1.96
<b>X1 &lt;--&gt; X4</b>	0.527	7.915	
<b>X1 &lt;--&gt; X3</b>	0.448	7.285	

#### 4. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En esta prueba se identifican cuáles son los constructos significativos a través de comparar la ratio crítica (C.R.) con el valor estandarizado (VE) del nivel de confianza del 95% que corresponde a 1.96. Como se puede observar, las variables X2 y X4 son significativas.

Tabla 5. Comprobación de la hipótesis

	Relación causal	C.R.	VE	Hipótesis	Discusión
H1: X1 -> Y	-0.174	-0.686		Rechazada	La hipótesis no coincide con lo mencionado por Lawson y Samson, en el instrumento de medición se integraron 3 ítems de los cuales no son los suficientes de acuerdo a los elementos que conforman esta variable, esto permite crear una línea de investigación donde se estudie con mayor profundidad los elementos principales que son: visión y estrategia, aprovechamiento de la base de competencias, inteligencia organizacional, creatividad y gestión de ideas, estructura y sistemas organizacionales, cultura y clima, y gestión de la tecnología.
H2: X2 -> Y	0.557	2.194	1.96	Aceptada	Se comprueba lo mencionado por Chen, Lin, Lin y Chang, mientras más utilicen las empresas su conocimiento ambiental, mejor pueden abordar cuestiones relacionadas con la tecnología sostenible y el cambio y la demanda en el mercado sostenible.
H3: X3 -> Y	-1.784	-2.329		Rechazada	La hipótesis es rechazada en cuanto a la relación significativa, sin embargo, en el instrumento de medición, los ítems están orientados a las estrategias de la organización sobre el cuidado del medio ambiente, sin tomar en cuenta la participación y percepción, de forma individual, de los empleados, por lo que se comprueba lo mencionado por Cantú-Mata y Torres-Castillo, las empresas que no tienen un compromiso ambiental se deben a la escasez de motivación y habilidades de los empleados además de la capacidad interna de la organización para enfrentar los retos sostenibles.
H4: X4 -> Y	2.291	3.573		Aceptada	Se comprueba lo mencionado por Chen, Chang y Lin, los líderes estimulan a los empleados para alcanzar los objetivos de la organización por el cuidado del medio ambiente.

## 5. CONCLUSIONES

En el presente estudio, se analizó la innovación sostenible en empresas de manufactura con representación moderada de 74.2%. De acuerdo a los resultados, la respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables significativas en la innovación sostenible en empresas de manufactura? Es capacidad dinámica sostenible (X2) y liderazgo transformacional sostenible (X4). Los ítems están orientados a las decisiones que la empresa toma, administra e impulsa para alcanzar las metas orientadas a la sustentabilidad. Las empresas adoptan prácticas de sustentabilidad teniendo la disposición de impulsar las estrategias necesarias para alcanzar los beneficios que genera la innovación sostenible. Por otro lado, las variables que no son significativas son: capacidad de innovación sostenible (X1) y compromiso ambiental (X3). En el primer caso, no se adquiere, comparte o utiliza el conocimiento para alcanzar metas sostenibles,

en el segundo caso, se ha impulsado estrategias de apoyo para el cuidado del ambiente, sin embargo, no han sido las apropiadas debido a que no refleja el compromiso que las empresas tienen para avanzar en el tema.

En relación a los ítems que quedaron fuera de análisis, se considera lo siguiente: en la f4: “La organización tiene a su alcance integrar, combinar, crear, utilizar, adquirir, compartir y convertir nueva tecnología para cumplir con sus metas sostenibles”, es una pregunta que puede ser malinterpretada debido a los múltiples objetivos orientados a cumplir con las metas sostenibles, lo recomendable, para un futuro estudio, es separar la pregunta en 7 preguntas y analizar el uso de la tecnología para el cuidado del medio ambiente; en el ítem f5: “La organización es capaz de desplegar recursos de manera eficaz para el desarrollo de innovaciones sostenibles”, la redacción del ítem puede causar confusión debido a que no especifica que tipo de recursos son utilizados y la forma de llevarlo a cabo; por último, f14: “La empresa alienta a los empleados a alcanzar las metas sostenibles”, en esta pregunta no se especifica de qué forma la empresa motiva a sus empleados para alcanzar las metas sostenibles.

Se propone como futura línea de investigación incorporar variables relacionadas a la operación de los procesos de producción, el uso de la tecnología e iniciativas que el capital humano tiene para el cuidado del medio ambiente, además de gasto energético y costos de operación.

## REFERENCIAS

- Albort-Morant G, Leal-Millán A, Cepeda-Carrion G, Henseler J (2018) Developing green innovation performance by fostering of organizational knowledge and cooperative relations. *Review of Managerial Science*, 12(2), 499-517.
- Angulo P, Ochoa C (2023). Estrategias de sostenibilidad para la mayor competitividad en la industria cementera de México. *Revista ALCONPAT*, 13(2), 254-270.
- Cantú-Mata JL, Torres- Castillo F, Segoviano-Hernández J (2021) PLS-SEM: Modelo Estructural de Desarrollo Sostenible de las Tecnologías de la Información y Comunicación. *Interciencia*, 46(09/10), 344-353.
- Cantú-Mata, J. L., & Torres-Castillo, F. (2022). Desempeño de innovación sostenible y ventaja competitiva sostenible en organizaciones manufactureras. *Interciencia*, 47(7), 264-270.
- Chen YS, Chang CH, Lin YH (2014) Green Transformational leadership and green performance: The mediation effects of green mindfulness and green self-efficacy. *Sustainability*, 6(10), 6604-6621.
- Chen, YS, Lin YH, Lin CY, Chang CW (2015) Enhancing green absorptive capacity, green dynamic capacities and green service innovation to improve firm performance: An analysis of structural equation modeling (SEM). *Sustainability*, 7(11), 15674-15692.
- Ching-Hsun C, Yu-Shan C (2013) Green organizational identity and green innovation. *Management Decision*, 51(5), 1056-1070.
- D’Souza C, Taghian M, Lamb P, Peretiatko R (2007) Green decisions: demographics and consumer understanding of environmental labels. *International Journal of Consumer Studies*, 31(4), 371-376.
- Hair J, Ringle C, Sarstedt M (2011) PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19 (2): 139-151.
- Kaiser HF (1974) An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.
- King N, Anderson N (2003) *Como administrar la innovación y el cambio. Guía Crítica para organizadores*. Thomson Editores. España. 233 pp.
- Lawson B, Samson D (2001) Developing innovation capability in organisations: A dynamic capabilities approach. *International journal of innovation management*. 5(03), 377-400.
- Mele C, Russo-Spena T (2015) Eco-innovation practices. *Journal of Organizational Change Management*. 28(1), 4-25.

Prabowo H, Sriwidadi T, Ikhsan RB (2021). The influence of dynamic capability on sustainable competitive advantage: An empirical study of small businesses in Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(6), 949–959.

Schiederig T, Tietze F, Herstatt C (2012) Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180–192.

Singh S K, Del Giudice M, Chierici R, Graziano D (2020) Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119762.