

Digitalización y Desarrollo Sostenible en las mypes del estado de Sonora.

Digitalization and Sustainable Development in the SMEs of the State of Sonora

Luis Enrique Ibarra Morales¹
Daniel Paredes Zempual²
Adrialy Perez Gaxiola³

Recibido: 13/12/2023

Revisado: 05/01/2024

Aceptado: 28/02/2024

REVISTA RELAYN, Micro y pequeña empresa en Latinoamérica

Disponible en: <https://iquatroeditores.org/revista/index.php/relayn/index>

<https://doi.org/10.46990/relayn.2024.8.1.1487>



Resumen

La sostenibilidad empresarial es un concepto que recientemente ha cobrado importancia, más aún con los objetivos de desarrollo sostenible y sus metas específicas. El propósito de esta investigación es analizar la gestión global como indicador de la dimensión económica de la sostenibilidad empresarial de las microempresas del sector comercio. La metodología utilizada incluye un diseño no experimental, de corte transeccional descriptivo, mediante el método deductivo y el uso de un instrumento de 20 preguntas iniciales para medir los cinco indicadores de la gestión global. Los resultados muestran una serie de hallazgos sobre el nivel de ejecución de las prácticas administrativas de la gestión global, la equidad de género y el nivel de estudio de los administradores.

Palabras clave

Desarrollo sostenible, digitalización, mypes

Abstract

Business sustainability is a concept that has recently gained importance, even more so with the Sustainable Development Goals and their specific targets. The purpose of this research is to analyze global management as an indicator of the economic dimension of business sustainability of microenterprises in the trade sector. The methodology used includes a non-experimental, descriptive cross-sectional design, using the deductive method and the use of an instrument of 20 initial questions to measure the five indicators of global management. The results show a series of findings on the level of execution of the administrative practices of global management, gender equity and the level of education of the administrators.

Keywords

Sustainable development, digitalization, SMEs.

Introducción

A pesar de que existen investigaciones que buscan resolver dudas sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su impacto en el desarrollo sostenible de las mypes desde diferentes perspectivas, la presente investigación se centra en un análisis minucioso del avance en el grado de digitalización que han alcanzado las micro y pequeñas empresas del estado de Sonora, así como el nivel de cumplimiento de la Agenda 2030 en función del desarrollo sostenible.

El nuevo ambiente de los negocios exige a las empresas un cambio en sus estrategias para adecuarlas al nuevo que presenta un mercado cada vez más globalizado y competitivo. En ese marco, la transformación digital debe ser incorporada en la estrategia de la organización como un factor clave que permite mejorar su rendimiento. Cada vez más los directivos son conscientes de la necesidad de favorecer un ambiente de digitalización que repercuta en la mejora de la competitividad de la empresa. La transformación digital implica la aplicación de nuevas tecnologías para crear nuevos modelos de negocios, procesos, software y sistemas que impliquen una ventaja competitiva, así como una mayor eficiencia para las empresas.

Digitalizar la empresa es una tarea compleja, porque conlleva a rediseñar procesos, productos, servicios, relaciones con clientes, formación de los trabajadores, relaciones con proveedores y, sobre todo, el cambio del modelo de negocio de la micro y pequeña empresa (mype). Y para llevar a cabo esta transformación, se requiere de un cambio de cultura, de adaptación a las necesidades del cliente, de personas cualificadas en transformación digital y de los recursos financieros necesarios (Matt et al., 2015). En todo este proceso, la implicación y el liderazgo de la dirección de las mypes, en la mayoría de las ocasiones, resulta ser la clave del éxito de la transformación digital.

Por otra parte, en la actualidad, el desarrollo sostenible se ha convertido en un factor decisivo para la competitividad de las mypes, debido a las expectativas de la sociedad y a las diversas regulaciones gubernamentales. Para estas empresas, es incuestionable la necesidad de tener un comportamiento medioambiental socialmente responsable al momento de obtener sus beneficios económicos y sociales. Por esta razón, gestionar la sostenibilidad se ha convertido en un verdadero reto para las mypes.

La crisis sanitaria ocasionada por COVID-19 ha acelerado el proceso de digitalización de la sociedad: avances que se preveía demorarían años en concretarse se produjeron en pocos meses. Las tecnologías digitales han sido esenciales para el funcionamiento de la economía y la sociedad durante la emergencia, incidiendo en las áreas de la salud, la educación, el trabajo, la logística y el comercio. Un informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) sobre el impacto de la pandemia por COVID-19 en la región indica que, entre el primer y segundo trimestre de 2020, el uso de soluciones de teletrabajo aumentó 324 %,

el comercio electrónico 157 %, y la educación en línea más de 60 % (Cepal, 2021). Lo anterior indica que se está ante un verdadero cambio cultural, ya que trastoca todos los ámbitos y sectores sociales al afectar e impactar el funcionamiento de la economía global. Hablar de la adopción de soluciones tecnológicas suena fácil; sin embargo, está condicionada a diversos factores estructurales como la infraestructura digital, las restricciones socioeconómicas, la eficiencia en la conectividad, las brechas en el acceso, el uso de las tecnologías, la velocidad de conexión, entre muchos otros más.

Desde la perspectiva anterior, el objetivo de la presente investigación es analizar el grado de digitalización de las mypes de la región centro y sur del estado de Sonora y su relación con la percepción gerencial sobre el desarrollo sostenible medioambiental.

Para responder al objetivo planteado, se han formulado las siguientes preguntas de investigación: 1) ¿cuál es el grado de percepción del gerente sobre el desarrollo sostenible medioambiental de su empresa?, 2) ¿cuál es el grado de digitalización de las micro y pequeñas empresas del estado de Sonora?

Revisión de la literatura

Las mypes en México

Las microempresas están configuradas por aquellos negocios que tienen menos de 10 trabajadores y generan anualmente ventas hasta por 4 millones de pesos, mientras que las pequeñas empresas son unidades económicas que emplean entre 11 y 30 trabajadores, y generan ventas anuales superiores a los 4 millones y hasta 100 millones de pesos (Mendoza-Vargas et al., 2020; Forbes, 2022). Esta clasificación se muestra aún más completa en la Tabla 1.1, de acuerdo con la Secretaría de Economía (SE), publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2009).

Tabla 1.1
Clasificación de las empresas en México

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)
Micro	Todos	Hasta 10	Hasta \$4
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100
	Industria y servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100

Fuente: Diario Oficial de la Federación (2009).

El desarrollo sostenible medioambiental

Una de las definiciones más aceptadas sobre el desarrollo sostenible en la de Todaro citado en Ortiz-Palafox, (2019), quien afirma que es “un conjunto de transformaciones que hacen que el sistema social, ajustado a las ne-

cesidades básicas y a los deseos de los individuos, evolucione desde unas condiciones de vida que todos perciben como insatisfactorias hacia otra situación en que las condiciones materiales y espirituales de vida sean mejores” (p. 994). En los últimos años, el tema del desarrollo sostenible y sus prácticas ha sido muy importante, pero a su vez de muchas preocupaciones sobre el medioambiente. Varios países, incluido México, están activos en las negociaciones internacionales y en los encuentros que tienen relacionados con el impacto ambiental. De acuerdo con Ortiz-Palafox (2019), la crisis de los paradigmas, bajo una perspectiva de crecimiento y desarrollo, no contempla la sustentabilidad; sin embargo, ésta atañe a lo económico, lo ambiental, lo social, así como a otras áreas del conocimiento.

En términos más generales, el desarrollo sostenible aborda tres áreas: económica, ambiental y social. La sostenibilidad empresarial descansa en la cultura ecológica, la cual está interrelacionada con el desarrollo sustentable, conciencia del ahorro de energía, la justicia social, la equidad, la responsabilidad social corporativa y la ética; así como la estandarización de criterios tecnológicos, la calidad de productos, el uso de materias primas y hasta la aplicación de nuevos enfoques gerenciales, tomando como punto de referencia el deterioro ambiental a consecuencia del calentamiento global, situación que ha generado polémica en la esfera empresarial, pues hoy la empresa tiene la necesidad de asumir nuevos modelos para sobrevivir en un mercado competitivo, dado que el proceso de producción ocasiona alteraciones significativas en el medioambiente (Pourmorshed y Durst, 2022).

Actualmente, la empresa asume el desafío de generar riqueza, ser más competitiva, crear nuevos empleos, contribuir al desarrollo social del país, emplear tecnologías más limpias, generar menos residuos y tener equilibrio con el entorno. Cabe señalar que esta posición no ha sido aceptada por muchos empresarios al generar un enfrentamiento y resistencia al cambio; pero esta contraposición se ha superado en muchos países desarrollados, incluso desde inicios del siglo pasado, al aceptar los nuevos modelos de fabricación con el componente de la preservación ambiental. Situación que coincide con el desarrollo sostenible, cuyo objetivo consiste en usar los recursos que necesite la comunidad, pero dejando en mejor condición estos recursos para futuras generaciones, al permitir un mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de sus habitantes, asumiendo políticas pertinentes con la sustentabilidad planetaria (Vázquez-Jaramillo y Amaro-Rosales, 2022).

Lo mencionado con anterioridad tiene su sustento en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que, en su conjunto, establecen las estrategias, prioridades y pretensiones que actúan como una guía común para todos los países, tanto para aquellos que ostentan economías desarrolladas como emergentes. Éstos objetivos están relacionados con los retos y desafíos más urgentes al incluir estrategias para erradicar la pobreza y el hambre; mejorar la salud y la educación; reducir la desigualdad; estimular el crecimiento económico; orientar la protección del planeta de la degra-

dación ambiental al abordar el cambio climático; asegurar que todas las personas puedan disfrutar de vidas prósperas, saludables y satisfactorias; fomentar sociedades pacíficas, justas e inclusivas, libres de violencia y sin miedo (Ormaza-Andrade et al., 2020). Los ODS son de carácter relevante e inclusivo para los diferentes entes sociales. Dentro de éstos, se incluye al tejido empresarial y social como parte medular en su logro al considerar un marco de trabajo para que las propias empresas impulsen progresos en los desafíos mundiales (PwC, 2018).

Tecnologías digitales

El concepto de tecnologías digitales está relacionado con un conjunto amplio y heterogéneo de modalidades de uso de estas herramientas. El nivel básico está asociado a tecnologías más bien maduras, cuyo uso no determina necesariamente reestructuraciones importantes en las empresas que las adoptan. En el extremo opuesto, el nivel que se denomina “de frontera” corresponde a tecnologías más modernas, cuya incorporación en la estrategia empresarial requiere de ajustes profundos, especialmente en su organización, sistemas productivos y de relacionamiento con clientes y proveedores, así como modelos de negocio, mientras que el nivel avanzado refiere a una situación intermedia (Sotomayor et al., 2021). La digitalización ha crecido abruptamente hasta el punto de haber tomado un lugar destacado en los cambios económicos, pero también sociales e incluso medioambientales.

La oportunidad que se le está presentando a México en la nueva era de la transformación digital es poder innovar el patrón de crecimiento para así asegurar un avance estable y sostenible tanto en la perspectiva económica como en la social y ambiental (CES, 2017). El gran avance en la digitalización afecta al modelo de negocio al posibilitarlo a nuevas formas de cooperación y al desarrollo de nuevos productos y servicios, así como a nuevas formas de relación con clientes y empleados (Rachinger et al., 2018). De esta forma, las empresas estarán en condiciones de poder optimizar el uso de sus recursos, reducir los costos, incrementar la productividad, mejorar las cadenas de aprovisionamiento, y aumentar la satisfacción y lealtad de los clientes.

La digitalización de los procesos mediante el uso de las TIC se incrementó cuando las mypes mexicanas, y en general las de otros países, se tuvieron que enfrentar a los estragos económicos, financieros y sociales causados por la pandemia de COVID-19, lo que implicó que muchas de estas empresas se tuvieran que reinventar; es decir, cambiar su modelo de negocio y su forma tradicional de trabajar. En México, se reporta un crecimiento anual compuesto cercano a 50 % en el periodo de 2015 a 2019, debido a que 81 % de las empresas en el país ya iniciaron algún proceso de transformación digital en sus procedimientos. El Estado de México y Nuevo León son los que se encuentran a la delantera en estos cambios (Forbes 2022).

Hoy en día, las tecnologías digitales se han convertido en instrumentos esenciales para diseñar, producir, además de comercializar bie-

nes y servicios de diversas cadenas y sectores de la economía. La evidencia teórica sugiere que la adopción de estas tecnologías en una empresa está asociada a aumentos en el valor agregado y ganancias de productividad (Gal et al., 2019; Mosiashvili y Pareliussen, 2020).

La digitalización y el desarrollo sostenible medioambiental

En el mundo actual, que se encuentra en constante cambio, el conocer, evaluar y determinar la conducta de las micro, pequeñas y medianas empresas con respecto a la adopción de políticas direccionadas a la sostenibilidad de las entidades económicas es un aspecto que en los últimos años ha sido un tema de investigación y discusión (Smith et al., 2022). Lo anterior debido al cúmulo de contaminantes que se generan diariamente en el ámbito mundial al realizar sus actividades de acuerdo con el sector productivo al que pertenecen (Celone et al., 2021). Si bien es cierto, en los últimos años, los esfuerzos para mejorar la gestión en cuanto a las políticas mundiales de calidad medioambiental han progresado en numerosos aspectos, aún se requiere de un mayor compromiso por parte de las organizaciones, ya que todavía existen entidades económicas que lo realizan de manera poco sustancial o nula (Giordino y Crocco, 2022).

Tradicionalmente, se ha demostrado que las mypes han adoptado una postura poco activa para integrar políticas medioambientales a sus modelos de negocios en beneficio de un ganar-ganar (Ernst et al., 2022). En la literatura, hay múltiples estudios que tratan los criterios externos e internos que ayudan a determinar las presiones y barreras para la ejecución del desarrollo sostenible (Mathivathanan et al., 2022). Los de carácter externo son originados por agentes ajenos a las mypes, y las segundas dependen de la propia organización. En relación con las barreras, éstas se pueden destacar por el impacto económico, el tiempo para solucionar problemas sociales y medioambientales, la pérdida de competitividad, la dificultad para financiar proyectos, la formación medioambiental y la aplicación de la normativa vigente.

Metodología

En esta sección, se expone la metodología del trabajo empírico realizado, donde se destaca la estructura de la muestra, el proceso de selección de las variables del cuestionario y las técnicas estadísticas utilizadas en el proceso de resumen, así como un análisis de la información obtenida.

Población y estructura de la muestra

La población de interés objeto de estudio fueron las mypes localizadas en los municipios de Hermosillo, Guaymas, Cajeme y Navojoa en el estado de Sonora, que de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) suman 68 428 unidades económicas de un total registrado de 116 743, lo que representa 58.61 % (Inegi, 2023).

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se consideró la población de mypes conformada de la siguiente manera: Hermosillo (36 971; 54.03 %),

Guaymas (6 096; 8.90 %), Cajeme (19 162; 28.00 %) y Navojoa (6 199; 9.06 %). Según el estudio, se consideró un nivel de confianza de 95% y un error de estimación de 3.5 %. Como resultado muestral para el trabajo de análisis, se obtuvo un total de 667 mypes. Hay que señalar que en el desarrollo de las distintas fases de esta investigación se ha respetado el secreto estadístico de la información facilitada por los participantes en el estudio.

Selección de las variables e instrumento de medición

La selección de las variables es fundamental para configurar el análisis empírico y permitir afrontar adecuadamente el estudio del comportamiento de la empresa. Para obtener la información de las variables, se elaboró un cuestionario dirigido a los gerentes de las mypes. Las técnicas de recopilación de información y datos fueron las encuestas telefónicas y electrónicas, utilizando como soporte un cuestionario cerrado. Su diseño se efectuó a partir de la revisión de la literatura científica existente sobre los diversos aspectos investigados, así como del conocimiento previo de la realidad de las empresas, lo que sustenta y justifica que las variables incorporadas son relevantes para alcanzar el objetivo planteado.

En este sentido, el cuestionario se estructuró en dos bloques. En el primer, se preguntó a los encuestados sobre los rasgos generales de sus empresas, como el sector de actividad, la ubicación geográfica, el número de empleados, el género del gerente, el control familiar de la empresa, las expectativas de crecimiento de empleo y ventas. En el segundo bloque, se recabó información sobre el grado de desarrollo de la digitalización y la percepción del empresario sobre el desarrollo sostenible medioambiental (beneficios derivados de la sostenibilidad y barreras u obstáculos para conseguir la sostenibilidad del negocio).

Confiabilidad y validez del instrumento

El instrumento empleado para medir el grado de digitalización de las mypes y el compromiso con la sostenibilidad empresarial cumplió con los criterios de validez y confiabilidad, por lo que el análisis y presentación de los resultados en función de los datos e información obtenida es aceptable, como se muestra en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2
Análisis de fiabilidad del instrumento

Variables	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Grado digitalización	0.936	28
Desarrollo sostenible medioambiental	0.871	18
Total de instrumento	0.944	46

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, el estadístico alfa de Cronbach para las dos variables de estudio presenta valores superiores a 0.700, lo cual genera una mayor confianza y representatividad en los resultados obtenidos.

Hipótesis

Con base en el objetivo general y las preguntas de investigación planteadas, se formuló la siguiente hipótesis: el grado de digitalización de la mype de la región centro y sur del estado de Sonora tiene una relación positiva y significativa con la percepción gerencial sobre el desarrollo sostenible medioambiental, por lo que se utilizará una regresión lineal múltiple para su comprobación.

Resultados

En esta sección, se exponen los principales resultados obtenidos de acuerdo con el objetivo general planteado. En ese sentido, se exponen uno a uno y se discute con los hallazgos presentados por otras investigaciones en otros contextos.

Resultados descriptivos

De acuerdo con el número de empleados contratados, las empresas son microempresa (490; 73.5 %) y pequeña empresa (177; 26.5 %). La antigüedad media de las empresas es de 12.45 años con una desviación estándar de 13.83. La mayoría de las empresas son jóvenes ≤ 10 años (429; 64.3 %). Los sectores económicos más representativos de la muestra son sector primario (20; 3 %), manufactura (96; 14.4 %), comercio (125; 18.7 %), servicios (255; 38.2 %), otras actividades (134; 20.1 %). El control de la gestión de las empresas es en su mayoría de tipo familiar con 61.6 % de representatividad, mientras que 62.2 % de las empresas están gestionadas por hombres, y 58.2 % cuenta con estudios universitarios.

Grado de digitalización

El grado de digitalización está determinado por el equipamiento tecnológico de las empresas analizadas. Se ha recogido información sobre 12 tecnologías, concretamente su nivel de adopción y su nivel de importancia en una escala de 1 a 5. A partir de su nivel de implementación, las tecnologías han sido definidas en básicas (véase Figura 1.1) y avanzadas (véase Figura 1.2). El primer grupo lo conforman las tecnologías adoptadas por más de la mitad de las empresas. Como se puede apreciar, la única variable analizada que presentó una media de valoración por encima del nivel 3 fue las redes sociales con fines comerciales (53.4 %) y un nivel de importancia de 3.94; seguida por páginas web propias (29.8 %), cuya importancia se sitúa en 2.23; le sigue la banca digital (22.3 %) con un nivel de valoración de 1.93, y la que presentó un menor grado de importancia fue el teletrabajo

(6.6 %) y una valoración de 0.75 puntos.

Figura 1.1
Tecnologías básicas: grado de importancia y adopción

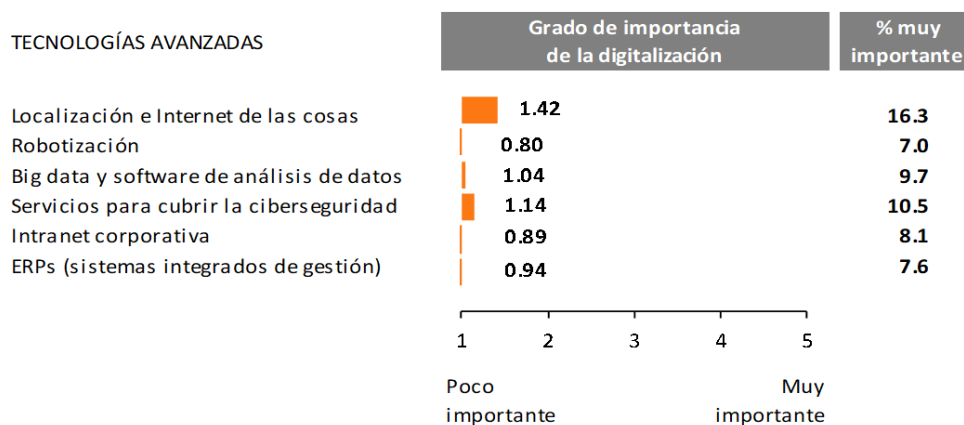


Fuente: elaboración propia.

Las tecnologías avanzadas son aquellas adoptadas como máximo por un tercio de las empresas. La localización e internet de las cosas es la que presenta un mayor grado de importancia (16.3 %) con una valoración de 1.42.

Los servicios de ciberseguridad representan un grado de importancia de 1.14, mientras que 9.7 % analiza sus datos para facilitar la toma de decisiones mediante el uso de inteligencia de datos (big data) y software de punta con una valoración de 1.04. Los servicios avanzados menos valorados son la robotización (0.80; 7.0 %) y la intranet corporativa (0.89; 8.1 %).

Figura 1.2
Tecnologías avanzadas: grado de adopción e importancia



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los factores que impulsan las estrategias de digitalización en las mypes, destaca, en una escala de 1 a 5, la preparación que tienen los directivos para el desarrollo digital de la empresa con 3.39 puntos, asimismo, los empleados mostraron un puntaje superior a la media con

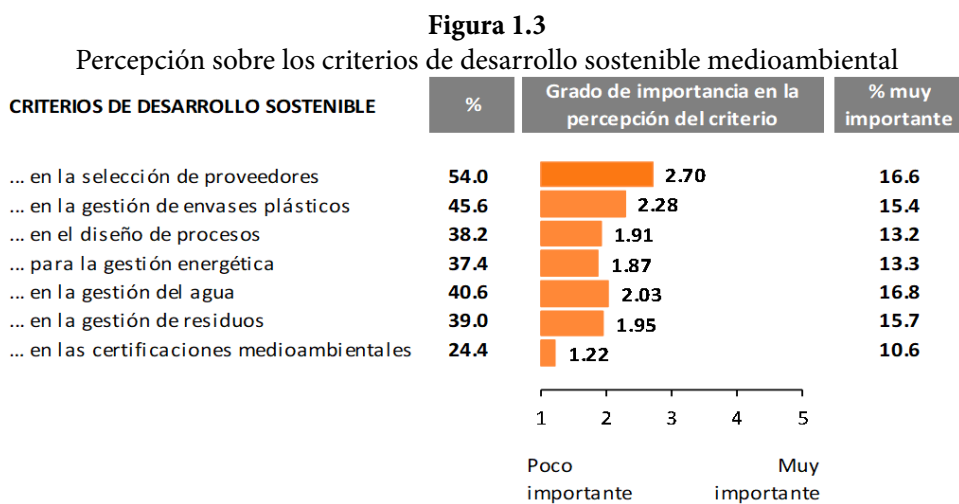
3.07 puntos. A diferencia de lo anterior, entre las barreras más representativas que inhiben la digitalización de las mypes se encuentran las siguientes: la falta de una cultura empresarial para impulsar la transformación digital con 3.87 puntos, recursos financieros limitados para desarrollar la digitalización con 3.78 puntos, y los altos costos de inversión para llevar a cabo el proceso de digitalización en las mypes con 3.60 puntos.

Por último, el grado de digitalización de los procesos en las mypes de la región centro y sur del estado de Sonora está caracterizado por un nivel bajo, ya que, si se elimina el punto medio de la escala, se concluye que el porcentaje es de 43 por ciento.

Percepción sobre el desarrollo sostenible medioambiental

Para conocer la importancia que tiene la percepción gerencial sobre el desarrollo sostenible dentro de las unidades económicas, es necesario analizar algunos criterios medioambientales en distintos ámbitos de la gestión por medio del grado de importancia que éstos representan para la organización.

La Figura 1.3 muestra la percepción gerencial en el uso de los criterios ambientales para el desarrollo sostenible. El criterio que se aplica en mayor medida es la selección de proveedores (54.0 %), seguido por la gestión de envases plásticos (45.6 %), la gestión del agua (40.6 %), y la gestión de residuos (39.0 %), mientras que las certificaciones medioambientales (24.4 %) obtuvieron el menor porcentaje de aplicación. Con respecto al grado de importancia para los gerentes de las mypes, los datos señalan que las certificaciones medioambientales son el menos importante (1.22 puntos), seguido por la gestión energética con 1.87 puntos, y muy cercano el diseño de procesos con 1.91 puntos. Los criterios con mayor grado de importancia según la percepción del gerente corresponden a la selección de proveedores con 2.70 puntos y la gestión de envases de plástico y derivados con 2.28 puntos. En resultados porcentuales, 16.8 % de las mypes consideran que la gestión del agua es el criterio de mayor importancia junto con la selección de proveedores (16.6 %).



Fuente: elaboración propia.

Para finalizar este apartado, 83.6 % de las mypes estuvieron de acuerdo con que las acciones de sostenibilidad representan un incremento en la rentabilidad de la empresa; por lo tanto, se puede considerar un grado de madurez medioambiental alto.

Discusión

Los resultados anteriores muestran una gran similitud con los hallazgos presentados por Mont y Plepys, 2020; Müller et al., 2018; Kang et al., 2016; Verhoef et al., 2019; y Sturgeon, 2019, quienes argumentan que, hoy en día, la digitalización es clave, tanto para la apertura de nuevos negocios como para mejorar la experiencia con los clientes y accionistas. Sin lugar a dudas, la irrupción de la crisis sanitaria, económica y social que tuvo lugar en México a partir de 2020 aceleró de forma exponencial la incorporación de las tecnologías digitales y de comunicación en los modelos de negocio existentes para hacer frente a una baja considerable en los ingresos por ventas y a los compromisos financieros contraídos con anterioridad. El teletrabajo, las ventas online mediante plataformas digitales, la educación a distancia, son algunas de las aplicaciones digitales que se sumaron a las relaciones empresa-cliente.

No cabe duda de que la visión hacia la digitalización de las empresas depende en gran medida del compromiso y la capacitación del director o líder de la mype y de los mismos empleados; no obstante, también intervienen recursos financieros, técnicos, dispositivos y plataformas digitales. Las tecnologías más citadas en la literatura internacional y nacional son el big data y software de análisis de datos en la nube; sin embargo, son las menos utilizadas por las empresas mexicanas (Autio et al., 2018; Verhoef et al., 2019), datos que guardan cierta similitud con los que se presentan. La transformación digital es un proceso que integra tecnologías y arquitectura digital, pero la formación y el liderazgo para identificar oportunidades tecnológicas que faciliten dicho proceso es importante (Quinton et al., 2018).

En cuanto a la hipótesis y las preguntas de investigación que se plantearon: ¿cuál es el grado de percepción del gerente sobre el desarrollo sostenible medioambiental de su empresa? De acuerdo con los resultados, el grado de madurez que presentan las mypes es alto, ya que 83.6 % de los gerentes respondieron que las políticas en materia de sostenibilidad generan beneficios importantes, como la mejora de la imagen, la reputación y la rentabilidad de la empresa. ¿Cuál es el grado de digitalización de las micro y pequeñas empresas del estado de Sonora? El grado de madurez digital para las tecnologías básicas y avanzadas en su conjunto está caracterizado por un nivel bajo con un porcentaje de 43 %; por último, el grado de digitalización de la mype de la región centro y sur del estado de Sonora sí tiene una relación positiva y significativa con la percepción gerencial sobre el desarrollo sostenible medioambiental ($\rho = 0.165$, $p = 0.001$).

Lo anterior se comprueba a partir del análisis de regresión lineal múltiple generado para el siguiente modelo: $Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$

+ $\beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + \xi$; donde Y = grado de digitalización de la empresa y las variables X son los criterios de desarrollo sostenible medioambiental. El modelo que se expone a continuación cumple con los supuestos de regresión, los cuales se presentan en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3
Modelo de regresión lineal múltiple de la investigación

R	R2	R2 ajustado	Error estándar	Cambio en R2	Durbin Watson	F	Sig.
0.528	0.279	0.275	1.071	0.006	1.862	68.556	0.001

Los criterios medioambientales del desarrollo sostenible que resultaron significativos para el modelo y que explican en 27.9 % el grado de digitalización de las mypes se muestran en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4
Coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple

Coefficiente	Beta estandarizada	T	Sig.
Constante del modelo (β_0)	-----	40.251	0.001
Certificaciones ambientales (X7)	0.329	7.048	0.001
Diseño de procesos ambientales (X3)	0.178	3.013	0.003
Gestión energética (X4)	0.221	3.307	0.001
Gestión de residuos (X6)	0.159	2.401	0.017

Por lo anterior, la ecuación de regresión se formula a partir de las siguientes variables significativas:

$$Y = 40.251 + 0.329X_7 + 0.178X_3 + 0.221X_4 + 0.159X_6$$

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que la digitalización se ha convertido en un componente importante para el progreso y desarrollo de las mypes. Es cierto que la contingencia sanitaria por COVID-19 obligó a muchas empresas a integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación a sus procesos de gestión para poder sobrellevar y adaptarse a los cambios casi obligados de la “nueva normalidad”. También es importante destacar que un proceso de transformación digital implica cambios estructurales en muchas áreas de la empresa, independientemente del giro, sector y tamaño de la misma, y que algunas limitaciones y barreras

a las que se enfrentan la mayoría de las mypes están relacionadas con los altos costos y la inversión que este cambio representa.

Por otro lado, para que las transformaciones digitales sean sostenibles es necesario que los líderes y responsables directos que laboran en las mypes adquieran competencias y desarrollen habilidades relacionadas con la digitalización. En la medida que esto se logre, se podrá generar una cultura digital y desarrollar una ventaja competitiva. A pesar de los estragos económicos y financieros que provocó en las mypes la pandemia por COVID-19, éstas optaron por asumir nuevos estilos de trabajo y de gestión organizacional, como reinventarse, implementar procesos de digitalización para poder realizar actividades de marketing digital, teletrabajo, ventas online, entre otras estrategias, haciendo uso de las tecnologías, gestión de redes y datos e internet de las cosas.

Por último, las tecnologías digitales son herramientas que pueden ayudar al desarrollo sostenible medioambiental de las empresas y, con ello, avanzar en el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030. La pandemia por COVID-19 marcó un punto de inflexión en el uso y manejo de las tecnologías digitales como una pronta solución al grave problema que se avecinaba por el distanciamiento social y, por ende, las escasas ventas de carácter presencial. La digitalización empresarial constituyó una herramienta fundamental para dar continuidad a las operaciones productivas de las mypes y marcó el inicio para la transición de un nuevo modelo de negocio más inclusivo y sostenible; sin embargo, para las mypes sonorenses es importante que adopten criterios de desarrollo sostenible medioambiental, como parte fundamental de su planteamiento estratégico a largo plazo, donde se incluya, además, la transformación digital, como un insumo de carácter impredecible, como propuesta de valor y de ventaja competitiva.

Limitaciones

La principal limitación del estudio fue el contexto geográfico de aplicación; sin embargo, se puede considerar ampliar, por un lado, el territorio estatal o nacional y, por otro, la muestra y participación de más empresas en el estudio, incluso, incorporar otras variables y medir su efecto en el desarrollo digital y sostenible de las mypes.

Referencias

- Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. y Wright, M. (2018). Digital Affordances, Spatial Affordances, and the Genesis of Entrepreneurial Ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 72-95. <https://doi.org/10.1002/sej.1266>.
- Celone, A., Cammarano, A., Caputo, M. y Michelino, F. (2021). Is it possible to improve the international business action towards the sustainable development goals? *Critical Perspectives on International Business*, 18(4), 488-517. <https://doi.org/10.1108/cpoib-08-2020-0122>.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2021). Tecnologías digitales para un nuevo futuro. Santiago: Naciones Unidas.
- Consejo Económico y Social (CES) (2017). La digitalización de la economía. España: CES.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2009). Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas en México. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009.
- Ernst, R., Gerken, M., Hack, A., y Hülsbeck, M. (2022). SMES' reluctance to embrace corporate sustainability: The effect of stakeholder pressure on self-determination and the role of social proximity. *Journal of Cleaner Production*, 335, 130-273. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130273>.
- Forbes (2022). La realidad de la transformación digital en México. <https://www.forbes.com.mx/larealidad-de-la-transformaciondigital-enmexico/>.
- Gal, P., Nicoletti, G., Renault, T., Sorbe, S. y Timiliotis, C. (2019). Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries. OECD Economics Department Working Papers, 1533, OECD Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/5080f4b6-en>.
- Giordino, D. y Crocco, E. (2022). Sustainable Development: A new frontier for SMEs. *Management Strategies for Sustainability. New Knowledge Innovation, and Personalized Products and Services*, 68-93. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7793-6.ch003>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2023). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Directorio de micro y pequeñas del estado de Sonora. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>.
- Kang, H. S., Lee, J. Y., Choi, S., Kim, H., Park, J. H., Son, J. Y., Kim, B. H. y Noh, S. D. (2016). Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings, and Future Directions. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 3(1), 111-128. <https://doi.org/10.1007/s40684-016-0015-5>.
- Mathivathanan, D., Agarwal, V., Mathiyazhagan, K., Saikouk, T. y Appolloni, A. (2022). Modeling the pressures for sustainability adoption in the Indian automotive context. *Journal of Cleaner Production*, 342. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130972>.
- Matt, C., Hess, T y Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>.
- Mendoza-Vargas, E., Villarroel-Puma, M. y Carranza-Quimi, W. (2020). Caracterización de los microemprendimientos de los sectores urbanos marginales de Quevedo. *Revista Centro Sur*, 4(1) (enero 2020). <https://doi.org/10.37955/cs.v4i1.40>.

- Mont, O. y Plepys, A. (2020). System Perspective on Service Provision: A Case of Community-based Washing Centes for Households. *International Journal of Public Affairs*, 3, 130-151.
- Mosiashvili, N. y Pareliussen, J. (2020). Digital technology adoption, productivity gains in adopting firms and sectoral spill-overs: Firm-level evidence from Estonia. *OECD Economics Department Working Papers*, 1638, OECD Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/ba9d00be-en>.
- Müller, J. M., Buliga, O. y Voigt, K. I. (2018). Fortune Favors the Prepared: How SME's Approach Business Model Innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 2-17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.019>.
- Ormaza-Andrade, J., Ochoa-Crespo, J., Ramírez-Valarezo, F. y Quevedo-Vázquez, J. (2020). Responsabilidad social empresarial en el Ecuador: abordaje desde la Agenda 2030. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(3), 175-193. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i3.33241>.
- Ortiz-Palafox, K. H. (2019). Sustentabilidad como estrategia competitiva en la gerencia de pequeñas y medianas empresas en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 992-104. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30160>.
- Pourmorshed, S. y Durst, S. (2022). The Usefulness of the Digitalization Integration Framework for Developing Digital Supply Chains in SMEs. *Sustainability*, 14(21), 143-152. <https://doi.org/10.3390/su142114352>.
- PricewaterhouseCoopers (PwC) (2018). Informe anual 2018. <https://www.pwc.es/es/publicaciones/sostenibilidad/empresas-desafios.html>.
- Quinton, S., Canhoto, A., Molinillo, S., Pera, R. y Budhathoki, T. (2018). Conceptualizing a Digital Orientation: Antecedents of Supporting SME Performance in the Digital Economy. *Journal of Strategic Marketing*, 26(5), 427-439. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2016.1258004>.
- Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W. y Schirgi, E. (2018). Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), 1143-1160. <https://doi.org/10.1108/jmtm-01-2018-0020>.
- Smith, H., Discetti, R., Bellucci, M. y Acuti, D. (2022). SMEs engagement with the Sustainable Development Goals: A power perspective. *Journal of Business Research*, 149, 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.021>.
- Sotomayor, O., Ramírez, M. & Martínez, H. (coords.) (2021). Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/65). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2021.

- Sturgeon, T. J. (2019). Upgrading Strategies for the Digital Economy. *Global Strategy Journal*, 11(1), 34-57. <https://doi.org/10.1002/gsj.1364>.
- Vázquez-Jaramillo, M. del R. y Amaro-Rosales, M. (2022). Digitalización y modelos de negocios en mipymes textiles mexicanas, el caso de Nube Ciega. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 10(24). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.83708>.
- Verhoef, P., Broekhuizen, Th., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N. y Haenlein, M. (2019). Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

Sobre los autores

¹Profesor investigador en la Universidad Estatal de Sonora, México.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8804-3934>

²Profesor investigador en la Universidad Estatal de Sonora, México,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3688-2565>

³Profesora investigadora en la Universidad Estatal de Sonora, México,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1294-1396>



iQU4TRO EDITORES

En colaboración con:

