

Transformación Digital en las PYMES de Nuevo León: Retos y Oportunidades en un Entorno Globalizado

Digital Transformation in SMEs of Nuevo León: Challenges and Opportunities in a Globalized Economy

Dr. Isidro Garza Morales & Dr. José Luis Abreu

1. Introducción

Contextualización del estudio

De acuerdo a Puente Aguilar et al. (2024), la transformación digital ha dejado de ser una aspiración para convertirse en una condición indispensable para la supervivencia y evolución de las pequeñas y medianas empresas, especialmente en regiones industrialmente dinámicas como Nuevo León. Este proceso no se limita al uso de tecnologías, sino que implica una reconfiguración profunda de los modelos de negocio, de las relaciones con clientes y proveedores, y de las formas de generar valor. En el caso de las PYMES de Nuevo León, este escenario se torna particularmente relevante dada su alta participación en sectores manufactureros y de servicios intermedios, lo que las ubica en el epicentro de cadenas productivas que demandan agilidad, conectividad y adaptabilidad.

Como lo han señalado Valdez-Juárez et al. (2024), la competitividad en el contexto global ya no se define exclusivamente por la escala o el volumen de producción, sino por la capacidad de las organizaciones para integrar tecnologías digitales en sus operaciones cotidianas, creando así ventajas sostenibles basadas en la innovación. Este cambio de paradigma ha generado nuevas oportunidades para las PYMES, pero también ha agudizado ciertas tensiones estructurales: la falta de infraestructura tecnológica, la escasa formación en competencias digitales, y la débil articulación entre actores institucionales dificultan que muchas de estas empresas avancen hacia una verdadera madurez digital (Morales Pulido, 2025).

Comprender el papel que juega la transformación digital en el desarrollo económico de las PYMES de Nuevo León no solo implica observar indicadores de adopción tecnológica, sino también explorar las barreras, los facilitadores y las tensiones que configuran el proceso en su dimensión más amplia (Méndez Ramírez et al., 2021).

Objetivos

Objetivo general

-Analizar el impacto de la transformación digital en la competitividad y crecimiento de las PYMES de Nuevo León, identificando los principales retos y oportunidades en su implementación.

Objetivos específicos

- Identificar los factores que influyen en la adopción de tecnologías digitales en las PYMES de Nuevo León.
- Evaluar la relación entre la digitalización y el crecimiento empresarial en términos de productividad y acceso a nuevos mercados.
- Determinar las principales barreras para la implementación de tecnologías digitales en las PYMES de Nuevo León.
- Proponer estrategias para una adopción tecnológica más efectiva.

Estructura del artículo

al como explican Del Do, Villagra y Pandolfi (2023), una investigación rigurosa requiere no solo una delimitación clara del objeto de estudio, sino también una arquitectura argumentativa que permita transitar del diagnóstico al análisis y de este, a las propuestas. Bajo esa premisa, el presente artículo se organiza en nueve secciones principales, cada una articulada con los objetivos de la investigación.

En primer lugar, se presenta la introducción, donde se contextualiza el estudio, se formulan los objetivos y se expone esta estructura. Luego, en el segundo apartado, se plantea el problema de investigación, con énfasis en las tensiones que enfrentan las PYMES de Nuevo León ante la exigencia de digitalizarse en un entorno cada vez más global y competitivo. La tercera sección aborda los fundamentos teóricos de la transformación digital, considerando su alcance, modelos y diferenciación con otros conceptos afines. En la cuarta parte se examinan las características estructurales de las PYMES en el contexto neoleonés, incluyendo su nivel de digitalización y capacidades tecnológicas actuales. Posteriormente, en la quinta y sexta sección, se analizan los factores que influyen en la adopción de tecnología y las barreras más comunes en su implementación, respectivamente. La séptima sección identifica las oportunidades estratégicas derivadas de la digitalización, mientras que la octava propone estrategias concretas para una adopción más efectiva y contextualizada. Finalmente, la novena sección cierra con las conclusiones y recomendaciones del estudio, dando paso a futuras líneas de investigación (Jiménez-García et al., 2025).

De este modo, la estructura del artículo permite no solo responder a los objetivos específicos planteados, sino también trazar un puente entre el diagnóstico empírico y la reflexión estratégica (Valdez-Juárez et al., 2024).

2. Planteamiento del problema

Tal como advierte la OECD (2021), la transformación digital representa una oportunidad decisiva para el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas, pero también plantea una serie de tensiones estructurales que dificultan su adopción efectiva. En el caso de las PYMES de Nuevo León, esta ambivalencia se expresa en una paradoja: mientras el entorno global y regional exige adaptabilidad tecnológica para sostener la competitividad, muchas de estas empresas aún operan bajo esquemas tradicionales que limitan su capacidad de respuesta. Esta brecha no solo es tecnológica, sino también estratégica, institucional y cultural.

En este contexto, se exploran cuatro dimensiones centrales del problema: la persistencia de la brecha digital, las tensiones que surgen entre globalización y digitalización, los dilemas estratégicos que enfrentan las empresas ante el cambio, y las preguntas clave que orientan la investigación. Estas secciones permiten delinear con mayor precisión los desafíos que configuran el proceso de transformación digital en el ecosistema PYME de Nuevo León.

Brecha digital y rezago tecnológico en las PYMES

En palabras de Coria y García-García (2022), la brecha digital no es un fenómeno nuevo, pero ha adquirido una nueva profundidad en el contexto actual de transformación acelerada. En el caso de las PYMES mexicanas, dicha brecha se manifiesta como una combinación de limitaciones técnicas, estructurales y culturales que impiden a muchas empresas subirse a la ola digital en igualdad de condiciones. Este rezago no solo es tecnológico; también es estratégico, pues limita su capacidad para responder a los cambios del entorno y aprovechar las ventajas de la conectividad global.

Como advierte Larios-Hernández (2021), durante crisis como la del COVID-19 se hizo evidente que las PYMES con menor grado de digitalización fueron también las más vulnerables frente a la disrupción económica. La falta de herramientas digitales, de canales virtuales de comercialización y de procesos automatizados dejó a muchas fuera del mercado en cuestión de semanas. La brecha digital se convierte, así, en un factor de exclusión que afecta la resiliencia, la productividad y la sostenibilidad de estas unidades económicas, sobre todo en regiones como Nuevo León, donde la competencia industrial es elevada y la presión por innovar es constante.

Aunque existen esfuerzos públicos y privados para reducir esa brecha, el avance ha sido desigual y no siempre responde a las particularidades de las micro, pequeñas y medianas empresas locales (OECD, 2021). Esta realidad plantea un desafío urgente: cerrar la distancia tecnológica no solo a través de la infraestructura,

sino mediante una transformación organizacional más profunda que empodere a las PYMES para asumir un rol más activo en la economía digital.

Tensiones entre globalización y transformación digital

Como señala Calle Herencia (2022), la globalización y la transformación digital comparten una aparente convergencia: ambas impulsan la apertura de mercados, la circulación de información y la redefinición de las fronteras productivas. Sin embargo, en el caso de las PYMES, esta relación no siempre se traduce en sinergias virtuosas. De hecho, lo que para las grandes corporaciones representa una ventaja competitiva, para muchas pequeñas y medianas empresas significa una presión asimétrica que las obliga a transformarse sin contar con los recursos, capacidades o marcos regulatorios adecuados.

Según lo argumentan Valdez-Juárez et al. (2024), la transformación digital puede actuar como catalizador del crecimiento cuando existe un entorno propicio; pero en ausencia de condiciones habilitantes, se convierte en una carga que profundiza las desigualdades estructurales entre empresas. En territorios como Nuevo León, donde el dinamismo económico convive con desigualdades regionales y segmentaciones tecnológicas, esta tensión se expresa en la coexistencia de empresas digitalmente avanzadas y otras que aún operan en esquemas analógicos, muchas veces con escasa conexión a redes globales de valor.

Así, la globalización actúa como una lupa que amplifica las brechas internas del ecosistema empresarial, al exigir niveles de eficiencia, flexibilidad y adaptación que no todas las PYMES están en condiciones de alcanzar (Del Do et al., 2023). Lo que para algunas representa una oportunidad, para otras se convierte en un abismo que refuerza su marginación del circuito económico global.

Dilemas estratégicos en el ecosistema empresarial de Nuevo León

De acuerdo con EGADE Business School (2023), el ecosistema empresarial de Nuevo León enfrenta una paradoja difícil de ignorar: por un lado, posee una base

industrial sólida, una cultura empresarial activa y un entorno de negocios relativamente sofisticado; por otro, muchas de sus PYMES muestran un rezago notorio en procesos de transformación digital, lo que compromete su competitividad a largo plazo. Esta tensión ha colocado a los empresarios frente a dilemas estratégicos que no siempre tienen respuestas claras ni inmediatas.

Como indican Puente Aguilar et al. (2024), algunas de estas empresas optan por integrar soluciones digitales básicas, como redes sociales o comercio electrónico, sin modificar a fondo su modelo de negocio. Otras, en cambio, prefieren esperar hasta tener certezas presupuestales o señales más estables del entorno antes de asumir una reconfiguración profunda. El dilema, entonces, no radica solo en el acceso a la tecnología, sino en la capacidad de asumir riesgos, transformar procesos internos y rediseñar la propuesta de valor sin comprometer la viabilidad operativa en el corto plazo.

Este escenario obliga a cuestionar la idea de que la digitalización es una ruta lineal o universal. En realidad, cada empresa enfrenta el desafío desde su punto de partida, con sus propias limitaciones, prioridades y marcos interpretativos (Méndez Ramírez et al., 2021). El reto en Nuevo León no es simplemente “subirse al tren digital”, sino hacerlo con sentido estratégico y con los recursos adecuados para no descarrilar en el intento.

Preguntas orientadoras de la investigación

Desde una perspectiva orientada a la comprensión profunda del fenómeno, este estudio se guía por la siguiente pregunta general de investigación:

¿Cómo impacta la transformación digital en la competitividad y el crecimiento de las PYMES de Nuevo León, y cuáles son los principales retos y oportunidades que enfrentan en su proceso de implementación tecnológica?

A partir de esta cuestión central, se derivan las siguientes preguntas específicas que delimitan el enfoque analítico del trabajo:

1. ¿Qué factores influyen en la adopción de tecnologías digitales en las PYMES de Nuevo León?
2. ¿Qué relación existe entre el grado de digitalización y el crecimiento empresarial, en términos de productividad y acceso a nuevos mercados?
3. ¿Cuáles son las principales barreras que enfrentan las PYMES de Nuevo León para implementar tecnologías digitales de forma efectiva?
4. ¿Qué estrategias pueden diseñarse para favorecer una adopción tecnológica más efectiva y contextualizada en las PYMES de la región?

Estas preguntas permiten estructurar la investigación en torno a dimensiones clave: condiciones internas y externas, resultados esperados, obstáculos frecuentes y líneas de acción posibles, ofreciendo así un marco coherente para el análisis posterior.

3. Fundamentos teóricos de la transformación digital

Según Morales Pulido (2025), comprender la transformación digital desde una perspectiva teórica es esencial para evitar reduccionismos que la confundan con simples innovaciones tecnológicas. Este capítulo presenta los principales conceptos que permiten analizar el fenómeno en profundidad, diferenciando entre digitalización operativa y transformación estratégica, e integrando nociones como capacidades dinámicas, innovación organizacional y madurez digital. El objetivo es sentar las bases analíticas que sustenten la interpretación crítica del proceso digital en las PYMES de Nuevo León.

Definiciones conceptuales clave

Tal como lo explican Marcos-Rodríguez, Moran-Murillo y Ríos-Gaibor (2024), la transformación digital es un proceso complejo que trasciende la simple adopción de herramientas tecnológicas y se refiere, más bien, a una reconfiguración profunda de las dinámicas organizacionales, los modelos de negocio y las relaciones con el entorno. En este sentido, no basta con incorporar software o automatizar procesos;

la transformación digital implica un cambio cultural, estratégico y estructural que redefine la forma en que las empresas crean valor.

Como plantea Morales Pulido (2025), el concepto se apoya en la capacidad de las organizaciones para integrar tecnologías emergentes de forma transversal, desde la operación hasta la toma de decisiones. Esta visión dinámica se relaciona con términos afines como digitalización, innovación tecnológica y madurez digital, pero no debe confundirse con ellos. Mientras la digitalización puede entenderse como el paso de lo analógico a lo digital, la transformación digital incorpora una dimensión adaptativa y evolutiva, donde las tecnologías se alinean con nuevos objetivos estratégicos y modelos de crecimiento empresarial.

Por ello, comprender estas definiciones no es un ejercicio meramente teórico, sino una necesidad operativa para cualquier análisis serio sobre las PYMES en contextos regionales como el de Nuevo León, donde la presión por modernizarse convive con profundas desigualdades tecnológicas (Valdez-Juárez et al., 2024).

Transformación digital vs. digitalización: distinciones necesarias

Según Puente Aguilar (2024), una de las confusiones más frecuentes en el ámbito empresarial es asumir que digitalización y transformación digital son términos equivalentes, cuando en realidad describen procesos distintos tanto en profundidad como en alcance. La digitalización alude a la conversión de información y procesos analógicos a formatos digitales; se trata de una mejora operativa que, aunque necesaria, suele limitarse a niveles instrumentales. La transformación digital, en cambio, conlleva un rediseño integral del modelo de negocio, con implicaciones estratégicas que afectan desde la cultura organizacional hasta la propuesta de valor.

Como lo explican Jiménez-García et al. (2025), muchas PYMES mexicanas han adoptado tecnologías aisladas —como redes sociales o sistemas básicos de facturación electrónica— creyendo que con ello han completado su digitalización. Sin embargo, estas iniciativas, al no estar articuladas en una visión sistémica de transformación, suelen carecer de impacto real en la competitividad y en la

capacidad de adaptarse al entorno global. La transformación digital exige, además de tecnología, liderazgo, estrategia y disposición al cambio.

Por tanto, reducir este fenómeno a una simple cuestión de herramientas digitales es minimizar su potencial disruptivo y su carácter estructural, especialmente en contextos como el de Nuevo León, donde la presión por innovar coexiste con resistencias internas y limitaciones de recursos (Del Do et al., 2023).

Capacidades dinámicas, innovación y competitividad

Como advierten Valdez-Juárez, Rodríguez-López y Sánchez-García (2024), en entornos económicos altamente volátiles como el actual, las ventajas competitivas ya no se sostienen únicamente en la posesión de recursos tangibles, sino en la capacidad de las organizaciones para transformarse de forma continua. Esta habilidad para reconfigurar procesos, responder al cambio y anticiparse a las tendencias es lo que la literatura reconoce como “capacidades dinámicas”, un concepto que ha cobrado especial relevancia en el análisis de la transformación digital en las PYMES.

Desde esta perspectiva, la innovación no puede verse como un acto esporádico, sino como un proceso sistemático vinculado a la exploración y explotación de nuevas oportunidades tecnológicas. Según lo plantean Morales Pulido (2025) y Méndez Ramírez et al. (2021), las PYMES que logran traducir su transformación digital en innovación concreta —ya sea mediante nuevos productos, modelos de negocio o formas de relacionarse con el cliente— tienen mayores probabilidades de consolidar su competitividad en mercados abiertos y cada vez más exigentes.

En este sentido, la competitividad no es un punto de llegada, sino un proceso en movimiento, sostenido en la capacidad de aprender, desaprender y adaptarse estratégicamente, como se ha observado en algunos sectores clave de Nuevo León (Puente Aguilar et al., 2024).

Modelos de madurez digital en contextos PYME

En su tesis doctoral, Puente Aguilar (2024) propone un modelo específico para medir la madurez digital en PYMES manufactureras de Nuevo León, resaltando que dicha madurez no se alcanza únicamente por la incorporación de tecnología, sino por la articulación de ésta con la estrategia, la cultura organizacional y la estructura interna. La madurez digital implica un proceso gradual en el que las empresas pasan de un uso básico y reactivo de la tecnología, a una integración proactiva y estratégica, en la que los datos, los sistemas y los procesos están alineados para generar valor de forma sostenible.

Como explican Marcos-Rodríguez et al. (2024), este enfoque ha llevado al desarrollo de diversos marcos de evaluación que permiten clasificar a las PYMES en distintos niveles, desde una etapa incipiente (donde predominan acciones aisladas y de bajo impacto), hasta niveles avanzados de transformación donde la digitalización forma parte del ADN empresarial. La utilidad de estos modelos radica en su capacidad para diagnosticar con precisión el punto de partida de cada organización y definir rutas específicas de evolución tecnológica.

En el caso de las empresas de Nuevo León, estos modelos ofrecen una herramienta clave para evitar generalizaciones y diseñar estrategias diferenciadas según el nivel de madurez alcanzado, atendiendo tanto a sus limitaciones como a sus potencialidades reales (Jiménez-García et al., 2025).

4. Características de las PYMES en Nuevo León

Como destaca EGADE Business School (2023), el ecosistema empresarial de Nuevo León se configura como uno de los más dinámicos del país, con una fuerte presencia de pequeñas y medianas empresas que participan activamente en sectores clave para la economía regional. No obstante, este aparente dinamismo convive con una gran heterogeneidad estructural y tecnológica. El presente capítulo examina el perfil económico-productivo de las PYMES locales, su nivel de

digitalización, las condiciones territoriales que inciden en su evolución tecnológica y su posición comparativa frente a otros contextos nacionales e internacionales.

Perfil económico-productivo y heterogeneidad estructural

Desde el análisis de EGADE Business School (2023), el ecosistema de PYMES en Nuevo León se caracteriza por su dinamismo industrial y por su inserción en cadenas de valor que trascienden las fronteras regionales y nacionales. Estas empresas representan una parte sustancial del tejido económico local, especialmente en sectores como manufactura, metalmecánica, tecnologías de la información, servicios logísticos y comercio. Sin embargo, detrás de esta aparente homogeneidad productiva se esconde una profunda heterogeneidad estructural que condiciona de manera desigual su acceso a procesos de transformación digital.

Como señalan Del Do, Villagra y Pandolfi (2023), no todas las PYMES parten del mismo nivel de formalización, capital humano, acceso al financiamiento ni capacidades tecnológicas. Mientras algunas han logrado consolidarse como proveedores estratégicos de grandes corporativos o exportadores regionales, otras subsisten en condiciones de alta vulnerabilidad, con estructuras organizacionales precarias y márgenes operativos mínimos. Esta diversidad interna implica que cualquier intento por promover la transformación digital debe ser sensible a estas diferencias, evitando soluciones generalizadas que ignoren las particularidades del contexto.

Comprender este perfil diverso es clave para diseñar políticas públicas y estrategias de acompañamiento adecuadas, capaces de potenciar las fortalezas del ecosistema local sin dejar atrás a aquellas empresas que aún operan en condiciones de rezago (Puente Aguilar et al., 2024).

Nivel de incorporación tecnológica actual

n palabras de Puente Aguilar, Mármol Maldonado y Solís Peña (2024), el grado de incorporación tecnológica en las PYMES de Nuevo León es heterogéneo y responde

a múltiples variables internas y externas. Si bien algunas empresas han avanzado en la adopción de herramientas digitales básicas —como software administrativo, redes sociales o comercio electrónico—, la integración estratégica de estas tecnologías en los procesos productivos, logísticos y de gestión aún es limitada. La mayoría se encuentra en fases iniciales o intermedias de madurez digital, con escasa automatización y sin una visión sistémica que articule lo digital con los objetivos de largo plazo.

Según lo identifican Jiménez-García et al. (2025), este desfase no solo refleja una falta de recursos técnicos, sino también una visión instrumental de la tecnología, muchas veces enfocada en resolver problemas puntuales en lugar de potenciar la transformación organizacional. Esto explica por qué, incluso con acceso a dispositivos y conectividad, muchas PYMES no logran aprovechar plenamente las herramientas disponibles para innovar en sus modelos de negocio, diversificar mercados o mejorar su competitividad.

En consecuencia, el nivel actual de digitalización en estas empresas puede describirse como fragmentado, dependiente del sector, del tamaño de la organización y de la actitud del liderazgo frente al cambio, lo que impone retos importantes para su desarrollo sostenido en un entorno cada vez más digitalizado (Valdez-Juárez et al., 2024).

Condiciones regionales para el cambio digital

Según Del Do, Villagra y Pandolfi (2023), Nuevo León cuenta con un entorno regional relativamente favorable para impulsar procesos de transformación digital, al menos en términos de infraestructura tecnológica, conectividad urbana e institucionalidad económica. La presencia de universidades de prestigio, parques tecnológicos y organismos empresariales activos ha permitido establecer redes de apoyo que, en teoría, podrían facilitar la adopción tecnológica en el sector PYME. Sin embargo, estas condiciones no se distribuyen de forma equitativa entre las distintas zonas del estado ni alcanzan con igual intensidad a todas las empresas.

Como indican Coria y García-García (2022), existe una marcada disparidad entre el desarrollo tecnológico del área metropolitana de Monterrey y el resto de los municipios, donde las limitaciones en conectividad, capacitación y apoyo institucional son más visibles. Esta asimetría territorial condiciona las posibilidades reales de digitalización para una parte importante del tejido empresarial, que aún opera al margen de las iniciativas estratégicas promovidas desde los polos urbanos más consolidados.

Por tanto, aunque el contexto regional ofrece ventajas comparativas, estas solo se traducen en beneficios concretos cuando se articulan con políticas específicas que consideren las diferencias estructurales y la diversidad operativa de las PYMES locales (Puente Aguilar et al., 2024).

Comparativas nacionales y globales

Como advierte la OCDE (2021), las PYMES mexicanas, y en particular las del norte del país, muestran avances importantes en digitalización en comparación con otras regiones de América Latina; sin embargo, continúan rezagadas respecto a estándares internacionales, especialmente en lo que respecta al uso de tecnologías avanzadas, analítica de datos y automatización de procesos. En ese sentido, aunque Nuevo León se posiciona como un referente nacional por su dinamismo económico, sus pequeñas y medianas empresas enfrentan limitaciones estructurales similares a las que se observan en entidades con menor desarrollo tecnológico.

De acuerdo con Rodríguez-Abitia, Bribiesca-Correa y Flores-Ruiz (2018), muchas PYMES mexicanas aún no alcanzan un nivel de “preparación digital” suficiente para integrarse de manera competitiva a los mercados internacionales. Esta falta de e-readiness implica no solo una brecha tecnológica, sino también institucional, cultural y de gestión. En contraste, países con políticas integrales de apoyo a las PYMES —como Corea del Sur, Estonia o Finlandia— han logrado acelerar estos procesos mediante incentivos fiscales, financiamiento accesible, formación digital y ecosistemas colaborativos bien estructurados.

Así, aunque algunas PYMES de Nuevo León se alinean con buenas prácticas globales, el grueso del sector sigue operando con una lógica más reactiva que estratégica, lo que limita su inserción plena en el entramado digital global (Dini, Gligo y Patiño, 2021).

5. Factores que inciden en la adopción tecnológica

Como plantean Valdez-Juárez, Rodríguez-López y Sánchez-García (2024), la adopción tecnológica en las PYMES no depende únicamente de la disponibilidad de recursos digitales, sino de una red compleja de factores organizacionales, financieros, institucionales y humanos. Este capítulo explora los principales elementos que influyen en el proceso de incorporación tecnológica en las empresas de Nuevo León, incluyendo el papel del liderazgo, el acceso a infraestructura y conectividad, la formación del capital humano y la influencia del entorno institucional.

Liderazgo, visión estratégica y cultura organizacional

al como señalan Puente Aguilar, Mármol Maldonado y Solís Peña (2024), el liderazgo y la visión estratégica son condiciones indispensables para activar cualquier proceso significativo de transformación digital en las PYMES. En contextos de alta incertidumbre como el que enfrentan las empresas de Nuevo León, no basta con contar con tecnologías disponibles; se requiere una dirección capaz de interpretar los cambios del entorno, anticipar riesgos y orientar a la organización hacia una evolución estructural. El papel del líder, por tanto, no se limita a la toma de decisiones técnicas, sino que implica articular una narrativa de cambio que movilice a las personas y redefina los valores internos de la empresa.

Como plantea Morales Pulido (2025), cuando el liderazgo no está alineado con una visión de futuro digital, la cultura organizacional tiende a mantener hábitos rígidos, resistencias al cambio y una fuerte dependencia de esquemas tradicionales. Esta desconexión entre lo estratégico y lo operativo obstaculiza la incorporación fluida de tecnologías, incluso cuando existen recursos disponibles o presión externa del

mercado. De ahí que el éxito de la transformación digital esté vinculado, en gran medida, a la capacidad del liderazgo para crear una cultura que valore la innovación, el aprendizaje continuo y la experimentación.

En consecuencia, las PYMES que logran integrar liderazgo, estrategia y cultura digital no solo adoptan herramientas tecnológicas, sino que reconfiguran su identidad organizacional para competir en un entorno cada vez más volátil y conectado (Valdez-Juárez et al., 2024).

Acceso a financiamiento, infraestructura y conectividad

Según Del Do, Villagra y Pandolfi (2023), uno de los factores más determinantes para la adopción tecnológica en las PYMES es el acceso efectivo a fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas. La transformación digital no es un proceso gratuito ni inmediato; requiere inversiones constantes en hardware, software, capacitación y rediseño organizacional. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas, especialmente en regiones como Nuevo León, enfrentan dificultades para acceder a créditos asequibles o programas de apoyo que les permitan avanzar en esta dirección.

Como advierten Coria y García-García (2022), esta barrera financiera suele verse agravada por la carencia de infraestructura tecnológica robusta, sobre todo fuera de los centros urbanos más consolidados. A pesar de los avances en conectividad digital a nivel nacional, persisten desigualdades territoriales que afectan directamente la capacidad de las empresas para operar con plataformas digitales eficientes, acceder a servicios en la nube o integrarse en mercados electrónicos. Esta situación genera un entorno desigual donde el punto de partida condiciona el ritmo y el alcance del cambio.

Así, sin una política de financiamiento inclusivo ni una infraestructura tecnológica equitativamente distribuida, la transformación digital corre el riesgo de convertirse en un privilegio para unas cuantas empresas y no en una herramienta de democratización productiva para todo el sector PYME (OECD, 2021).

Formación del capital humano y habilidades digitales

En palabras de Jiménez-García et al. (2025), la transformación digital no puede entenderse sin un componente humano sólido que la sustente. Si bien la tecnología actúa como catalizador del cambio, es el capital humano quien lo vuelve significativo, operativo y sostenible. En el caso de las PYMES de Nuevo León, la formación en habilidades digitales sigue siendo uno de los eslabones más débiles de la cadena de modernización, no por falta de talento, sino por la escasa sistematización de los procesos de capacitación y actualización interna.

Como subraya Morales Pulido (2025), muchas empresas continúan operando bajo esquemas en los que el conocimiento digital se considera accesorio o secundario, lo que limita no solo la incorporación de nuevas herramientas, sino también su aprovechamiento estratégico. La brecha no es solo generacional, sino funcional: tanto operarios como mandos medios y altos necesitan adquirir competencias digitales específicas que les permitan interactuar con tecnologías emergentes, interpretar datos en tiempo real y participar activamente en procesos de mejora continua.

De este modo, invertir en formación digital no es un lujo, sino una condición necesaria para que la tecnología se traduzca en innovación y competitividad reales dentro del tejido productivo regional (Valdez-Juárez et al., 2024).

Influencia del entorno institucional y político

Según Dini, Gligo y Patiño (2021), el éxito o el estancamiento de la transformación digital en las PYMES está profundamente condicionado por el entorno institucional en el que estas operan. Más allá de las capacidades internas, el acceso real a tecnología, financiamiento, capacitación y redes de innovación depende, en gran medida, de las políticas públicas, los marcos regulatorios y los programas gubernamentales diseñados para fomentar la digitalización. En el caso de México, si bien existen esfuerzos dispersos para impulsar la adopción tecnológica, su

alcance y continuidad suelen ser limitados, lo que afecta de forma directa al sector PYME.

Como argumentan Rodríguez-Abitia, Bribiesca-Correa y Flores-Ruiz (2018), la falta de una política digital integral y sostenida en el tiempo genera incertidumbre entre los empresarios, quienes dudan en invertir en procesos de largo plazo si no existe un entorno predecible y articulado. A esto se suma la burocracia institucional, que muchas veces representa una barrera en lugar de un facilitador, dificultando el acceso a programas de apoyo o a esquemas de colaboración público-privada.

Por tanto, si el entorno institucional no ofrece reglas claras, incentivos adecuados y una visión estratégica compartida, los esfuerzos de transformación digital en las PYMES corren el riesgo de fragmentarse o diluirse antes de consolidarse (OECD, 2021).

6. Principales barreras en la transformación digital

De acuerdo con Del Do, Villagra y Pandolfi (2023), aunque la transformación digital ofrece múltiples beneficios, su implementación en las PYMES suele enfrentar obstáculos significativos que van más allá de la dimensión tecnológica. En este capítulo se analizan las principales barreras que limitan el avance digital en las pequeñas y medianas empresas de Nuevo León, incluyendo resistencias internas, problemas de interoperabilidad, falta de acompañamiento técnico especializado y el riesgo de exclusión frente a una economía cada vez más digitalizada.

Obstáculos organizacionales y resistencia al cambio

En opinión de Morales Pulido (2025), uno de los principales frenos internos a la transformación digital en las PYMES es la resistencia al cambio, especialmente cuando la estructura organizacional está anclada en rutinas tradicionales y jerarquías rígidas. Esta resistencia no siempre es explícita; muchas veces se manifiesta en forma de inercia, apatía o subvaloración de los procesos tecnológicos, especialmente cuando no existe claridad sobre los beneficios concretos de innovar.

Como advierten Méndez Ramírez et al. (2021), este tipo de obstáculos suele agravarse en organizaciones donde no se ha promovido una cultura de aprendizaje continuo ni se reconocen los errores como parte del proceso de innovación. La transformación digital requiere no solo recursos técnicos, sino también una disposición mental y emocional para desaprender, experimentar y adaptarse. Sin esta base, incluso las inversiones tecnológicas más avanzadas tienden a ser subutilizadas o rechazadas por los propios equipos.

La resistencia al cambio, por tanto, no debe interpretarse como una falta de voluntad, sino como una consecuencia lógica de estructuras organizativas que aún no han internalizado el valor estratégico del cambio digital (Jiménez-García et al., 2025).

Dificultades en la interoperabilidad tecnológica

Como señalan Puente Aguilar et al. (2024), muchas PYMES enfrentan obstáculos técnicos importantes al intentar integrar nuevas soluciones digitales en sistemas ya existentes, los cuales, en su mayoría, fueron diseñados sin previsión de escalabilidad o compatibilidad. Esta falta de interoperabilidad impide el flujo eficiente de datos entre áreas, ralentiza los procesos y genera cuellos de botella que frustran tanto a usuarios internos como a clientes externos.

En el análisis de Marcos-Rodríguez et al. (2024), esta problemática se traduce en costos ocultos y decisiones equivocadas, como la adquisición de plataformas que no se comunican entre sí o que dependen de proveedores aislados sin soporte local. La interoperabilidad, en este contexto, no solo es una cuestión técnica, sino estratégica: una empresa que no puede integrar sus sistemas está condenada a operar fragmentadamente, sin capacidad para escalar o tomar decisiones informadas en tiempo real.

Por ello, avanzar hacia una digitalización efectiva exige no solo adquirir tecnología, sino asegurarse de que esta pueda integrarse en una arquitectura organizacional coherente y adaptable (Valdez-Juárez et al., 2024).

Falta de acompañamiento especializado

Tal como lo indican Del Do, Villagra y Pandolfi (2023), uno de los vacíos más significativos en el proceso de transformación digital de las PYMES es la ausencia de asesoría técnica continua y contextualizada. Muchas empresas inician su digitalización mediante asesorías puntuales o apoyos aislados, pero sin un acompañamiento profesional sostenido que les permita adaptar las herramientas a sus procesos, corregir errores y aprender en el camino.

De acuerdo con Jiménez-García et al. (2025), esta falta de acompañamiento se debe tanto a la escasez de talento especializado accesible para las PYMES como a la desconexión entre los centros de conocimiento y el sector productivo. A diferencia de las grandes empresas, que pueden contratar consultorías permanentes o equipos internos de transformación, las PYMES suelen depender de redes informales o iniciativas gubernamentales esporádicas.

Esta debilidad estructural obstaculiza la maduración digital de las empresas, pues sin guía ni retroalimentación, muchas implementaciones se quedan en fases iniciales sin lograr un impacto tangible en su desempeño (Puente Aguilar, 2024).

Riesgos de exclusión en la economía digital

En palabras de Coria y García-García (2022), la transformación digital también encierra un riesgo silencioso: dejar fuera del nuevo ecosistema económico a aquellas empresas que no logren adaptarse a tiempo. En lugar de democratizar el acceso a los mercados, la digitalización puede profundizar las brechas existentes si no se acompaña de políticas de inclusión y apoyo focalizado a los sectores más rezagados.

Como advierte la OECD (2021), la economía digital tiende a operar bajo lógicas de hipercompetencia, donde las empresas más rápidas en adoptar tecnología se posicionan rápidamente, dejando poco margen para quienes siguen operando con métodos tradicionales. En ese escenario, las PYMES que no cuenten con los

recursos o el conocimiento para digitalizarse corren el riesgo de quedar fuera de cadenas de suministro, plataformas comerciales o circuitos financieros cada vez más automatizados.

Frente a este panorama, no basta con promover la digitalización como una meta, sino garantizar que su acceso sea equitativo, progresivo y compatible con las capacidades reales del ecosistema PYME regional (Rodríguez-Abitia et al., 2018).

7. Oportunidades estratégicas derivadas de la digitalización

La transformación digital, además de representar un desafío para las PYMES, abre un abanico de oportunidades que pueden traducirse en mejoras operativas, expansión comercial y reposicionamiento estratégico. Como sostiene Morales Pulido (2025), la clave está en que estas empresas reconozcan el potencial de lo digital no como una exigencia externa, sino como un camino viable hacia la innovación, el crecimiento y la sostenibilidad.

Aumento de productividad y eficiencia operativa

Según Puente Aguilar et al. (2024), uno de los impactos más inmediatos de la digitalización en las PYMES es la mejora en la eficiencia operativa. La automatización de tareas repetitivas, la digitalización de documentos y el uso de plataformas de gestión permiten optimizar tiempos, reducir errores y liberar recursos para actividades de mayor valor agregado. Estas mejoras no solo benefician los resultados financieros, sino que también mejoran la experiencia del cliente y la toma de decisiones internas.

Como lo exponen Valdez-Juárez et al. (2024), al adoptar herramientas digitales adecuadas, las empresas pueden obtener datos en tiempo real, analizar tendencias y corregir procesos con agilidad. Esta capacidad de respuesta rápida incrementa la productividad al eliminar cuellos de botella y redundancias. La eficiencia digital, en este sentido, no depende tanto del tamaño de la empresa como de su capacidad

para reorganizar sus flujos de trabajo y adoptar tecnologías adaptadas a su contexto operativo.

Cuando el aprovechamiento tecnológico se articula con una estrategia clara, las PYMES pueden romper inercias y posicionarse con mayor fuerza frente a la competencia (Del Do et al., 2023).

Acceso a nuevos mercados y cadenas globales de valor

Desde la perspectiva de la OECD (2021), la digitalización actúa como una puerta de entrada a mercados que antes estaban fuera del alcance de las pequeñas y medianas empresas. El comercio electrónico, las plataformas digitales B2B y las redes globales de distribución han reducido las barreras geográficas, permitiendo que incluso las empresas más pequeñas puedan interactuar con clientes, proveedores y aliados en otras regiones o países.

Como muestran Jiménez-García et al. (2025), las PYMES que adoptan herramientas como marketplaces, pasarelas de pago internacionales o soluciones logísticas inteligentes pueden integrarse más fácilmente en cadenas de valor globales. Esta conectividad digital no solo amplía su alcance comercial, sino que también diversifica sus fuentes de ingreso y reduce su dependencia de los mercados locales, que suelen ser más vulnerables a las crisis económicas.

Así, la transformación digital ofrece una plataforma para internacionalizar el negocio, profesionalizar las operaciones y aumentar la resiliencia comercial frente a entornos inestables (Rodríguez-Abitia et al., 2018).

Rediseño de modelos de negocio digitales

Como explican Marcos-Rodríguez et al. (2024), la digitalización no solo transforma procesos, sino que también permite rediseñar por completo el modelo de negocio. Las PYMES que adoptan tecnologías con visión estratégica pueden explorar nuevas formas de generar valor, modificar su propuesta comercial, crear servicios

digitales complementarios o incluso cambiar de sector mediante procesos de innovación abierta o colaborativa.

Este rediseño no siempre requiere grandes inversiones. A menudo, basta con integrar herramientas digitales que permitan repensar la relación con el cliente, la estructura de costos o la forma en que se entrega el producto o servicio. En este sentido, la tecnología se convierte en un habilitador de modelos más ágiles, personalizados y escalables, capaces de responder a las expectativas cambiantes del consumidor.

Cuando se comprende que la transformación digital también es transformación del negocio, las PYMES adquieren una ventaja estratégica difícil de igualar por aquellas que siguen operando bajo esquemas tradicionales (Méndez Ramírez et al., 2021).

Construcción de ventajas competitivas sostenibles

Según Valdez-Juárez et al. (2024), la digitalización, cuando se implementa con visión de largo plazo, permite construir ventajas competitivas que trascienden las modas tecnológicas. Estas ventajas no radican en la tecnología en sí, sino en la forma en que esta se integra con los recursos humanos, la cultura organizacional y los procesos clave de la empresa. Es en esa articulación donde se genera un diferencial difícil de imitar por los competidores.

Como afirman Morales Pulido (2025) y Puente Aguilar (2024), las empresas que logran transformar sus datos en conocimiento, su conocimiento en decisiones y sus decisiones en acción estratégica pueden sostener su crecimiento en el tiempo. La digitalización, así entendida, se convierte en un recurso evolutivo que permite a las PYMES adaptarse a nuevos desafíos sin perder su identidad ni su agilidad.

Por eso, más que una meta puntual, la transformación digital debe asumirse como un proceso continuo, orientado a fortalecer capacidades internas y consolidar una propuesta de valor relevante, diferenciada y sostenible (Del Do et al., 2023).

8. Estrategias para una adopción tecnológica más efectiva

Como propone Dini, Gligo y Patiño (2021), la transformación digital no puede impulsarse únicamente desde el entusiasmo tecnológico; requiere una planeación estratégica sensible al contexto, a las capacidades reales de las PYMES y a sus ritmos de cambio. En el caso de Nuevo León, el reto consiste en pasar de una adopción fragmentaria y reactiva a un modelo más deliberado, inclusivo y orientado al fortalecimiento sostenido del ecosistema productivo.

Diagnóstico del nivel de madurez digital

En el planteamiento de Puente Aguilar (2024), el primer paso para diseñar estrategias efectivas es identificar con claridad el nivel de madurez digital de cada empresa. Esto implica evaluar no solo las herramientas tecnológicas disponibles, sino también la cultura organizacional, la visión del liderazgo, el grado de capacitación interna y el nivel de integración tecnológica en los procesos clave. Sin este diagnóstico, cualquier intervención corre el riesgo de ser inadecuada o incluso contraproducente.

Como explican Marcos-Rodríguez et al. (2024), los modelos de madurez digital ofrecen marcos estructurados que permiten a las empresas ubicar su posición actual y proyectar rutas realistas de evolución. Estas herramientas resultan especialmente útiles para las PYMES, ya que proporcionan criterios claros para tomar decisiones informadas sobre inversión, capacitación y reestructuración interna.

A partir de una lectura honesta de su propia madurez digital, cada PYME puede trazar una hoja de ruta coherente con sus recursos, limitaciones y aspiraciones (Jiménez-García et al., 2025).

Capacitación continua y alianzas academia-industria

Como señalan Méndez Ramírez et al. (2021), la adopción tecnológica solo será sostenible si va acompañada de un proceso de formación permanente, tanto en

habilidades técnicas como en competencias estratégicas. Las PYMES necesitan fortalecer su capital humano, pero también generar una cultura organizacional que valore el aprendizaje y fomente la actualización constante.

Una estrategia clave en este sentido es el establecimiento de alianzas con universidades, centros tecnológicos y organismos de capacitación. Estas colaboraciones permiten acercar el conocimiento académico a las necesidades reales del sector productivo, adaptando los contenidos formativos a las exigencias del entorno empresarial. Según Morales Pulido (2025), cuando estas alianzas se consolidan, las empresas no solo ganan en conocimiento, sino también en confianza para innovar.

Invertir en la formación digital del equipo de trabajo no es un gasto, sino una estrategia de supervivencia en un entorno donde la obsolescencia no es solo tecnológica, sino también humana (Valdez-Juárez et al., 2024).

Políticas públicas diferenciadas y apoyo financiero

De acuerdo con la OECD (2021), ningún proceso de transformación digital en las PYMES será exitoso si no está acompañado de políticas públicas diseñadas con enfoque territorial y sectorial. Las estrategias deben responder a la diversidad de realidades que conviven dentro del ecosistema empresarial: no es lo mismo una empresa familiar rural que una pyme urbana exportadora.

Como advierten Rodríguez-Abitia et al. (2018), es necesario diseñar programas de financiamiento accesibles, con requisitos proporcionales al tamaño y madurez de las empresas, así como acompañamiento técnico para asegurar el buen uso de los recursos. También resulta crucial simplificar los trámites y reducir las barreras burocráticas que desalientan a muchas PYMES de participar en convocatorias o fondos públicos.

Sin políticas diferenciadas que reconozcan las asimetrías internas del ecosistema productivo, cualquier estrategia digital corre el riesgo de beneficiar solo a las empresas con mayores capacidades iniciales (Del Do et al., 2023).

Ecosistemas colaborativos e innovación abierta

Según Jiménez-García et al. (2025), uno de los caminos más prometedores para una digitalización efectiva en las PYMES es la construcción de ecosistemas colaborativos, donde empresas, universidades, gobiernos y startups compartan recursos, conocimientos y soluciones tecnológicas. Esta lógica de innovación abierta permite acelerar procesos de adopción, reducir costos y generar soluciones más adaptadas al contexto local.

Como plantean Puente Aguilar et al. (2024), las redes de colaboración interempresarial también permiten que las PYMES aprendan unas de otras, compartan buenas prácticas y accedan a tecnologías que, de forma individual, serían inalcanzables. Este tipo de alianzas requiere confianza, visión de largo plazo y políticas públicas que promuevan la cooperación más que la competencia.

Cuando las PYMES se integran en redes de innovación vivas y horizontales, la digitalización deja de ser una carga solitaria para convertirse en un proceso compartido, enriquecido y con mayor impacto colectivo (Dini et al., 2021).

Conclusiones

Aportes del estudio y hallazgos relevantes

Según Puente Aguilar et al. (2024), el análisis de la transformación digital en las PYMES no puede desvincularse de las condiciones específicas del entorno regional, ya que los factores estructurales y culturales influyen decisivamente en la forma en que estas organizaciones adoptan, adaptan o resisten la tecnología. A partir de esta premisa, uno de los principales aportes del presente estudio es la articulación crítica entre las particularidades del ecosistema empresarial de Nuevo León y las dinámicas globales que exigen digitalización como requisito competitivo.

Se confirma que, más allá del acceso a tecnología, el liderazgo, la visión estratégica y el capital humano son elementos determinantes para lograr una adopción efectiva.

Como lo han advertido Valdez-Juárez et al. (2024), la transformación digital no produce resultados homogéneos ni automáticos: su impacto varía según el nivel de madurez organizacional, la estructura interna y la capacidad para innovar. Este trabajo evidencia que las PYMES que logran integrar herramientas digitales con un enfoque adaptativo y participativo tienden a mejorar su productividad, ampliar su presencia en nuevos mercados y fortalecer su sostenibilidad. Por el contrario, aquellas que implementan tecnologías de forma aislada y sin acompañamiento especializado reproducen ciclos de frustración e ineficiencia.

Estos hallazgos confirman que la transformación digital, cuando se aborda como proceso estratégico más que como moda tecnológica, puede convertirse en un motor de cambio profundo para las PYMES de la región (Jiménez-García et al., 2025).

Líneas de acción para las PYMES y el sector público

Como proponen Dini, Gligo y Patiño (2021), promover una transformación digital efectiva en las PYMES requiere una estrategia compartida entre los sectores público y privado, que combine políticas diferenciadas, incentivos accesibles y acompañamiento técnico constante. En ese sentido, una primera línea de acción consiste en fortalecer los programas de diagnóstico de madurez digital, permitiendo que cada empresa conozca con precisión su punto de partida y trace una hoja de ruta adaptada a su realidad operativa.

De acuerdo con Rodríguez-Abitia et al. (2018), otra prioridad es la construcción de ecosistemas de innovación colaborativa, donde las PYMES puedan acceder a redes de capacitación, asesoría especializada y experiencias compartidas. Esto implica repensar el rol de universidades, cámaras empresariales y gobiernos locales como agentes activos en la articulación de estos espacios. Por su parte, las PYMES deben asumir una actitud más proactiva, desarrollando liderazgos capaces de fomentar

una cultura organizacional abierta al aprendizaje, la experimentación y el cambio digital.

Finalmente, para que estas líneas de acción tengan impacto sostenido, es necesario garantizar estabilidad institucional, financiamiento accesible y una infraestructura tecnológica equitativa que reduzca las brechas territoriales y estructurales que hoy limitan el potencial transformador de la digitalización (Del Do et al., 2023).

Recomendaciones para investigaciones futuras

Tal como sugieren Puente Aguilar et al. (2024), la comprensión del fenómeno de la transformación digital en las PYMES aún requiere estudios más amplios que exploren sus dimensiones territoriales, sectoriales y temporales. Una de las recomendaciones más urgentes es profundizar en investigaciones longitudinales que permitan observar cómo evolucionan los procesos de adopción tecnológica a lo largo del tiempo, especialmente en función de cambios en el liderazgo, la política pública o las condiciones del mercado.

Como plantean Jiménez-García et al. (2025), también sería valioso ampliar el enfoque cualitativo, dando voz a los actores clave dentro de las PYMES —gerentes, trabajadores, consultores, clientes— para comprender cómo se vive y se interpreta internamente el cambio digital. Este tipo de estudios permitiría no solo identificar buenas prácticas, sino también revelar resistencias simbólicas o barreras culturales que escapan a los diagnósticos cuantitativos tradicionales.

Finalmente, es necesario explorar con mayor profundidad el impacto de los ecosistemas digitales regionales y el papel de la colaboración interinstitucional en el éxito de la transformación. Comprender estas dinámicas en mayor detalle ofrecerá herramientas más precisas para diseñar estrategias diferenciales y sostenibles en favor del fortalecimiento digital de las PYMES en México y América Latina (Del Do et al., 2023).

Referencias

- Calle Herencia, C. A. (2022). La transformación digital y su importancia en las PYMES. *Iberoamerican Business Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.22451/5817.ibj2022.vol5.2.11059>
- Coria, J. A., & García-García, J. A. (2022). Digital divide among the states of Mexico: Evidence from 2010–2020. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2211.00073>
- Del Do, A. M., Villagra, A., & Pandolfi, D. (2023). Desafíos de la transformación digital en las PYMES. *Instituto de Tecnología Aplicada – Universidad Nacional de la Patagonia Austral*, 15(1). <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v15.n1.941>
- Del Do, A. M., Villagra, A., & Pandolfi, D. (2023). El avance en la madurez digital de las PYMES a través de la transformación digital. *Universidad Nacional de la Patagonia Austral*.
- Dini, M., Gligo, N., & Patiño, A. (2021). *Transformación digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas* (Documentos de Proyectos LC/TS.2021/99). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- EGADE Business School. (2023, agosto 17). Impulsando la transformación digital en la región de Nuevo León. *EGADE Ideas*. <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/opinion/impulsando-la-transformacion-digital-en-la-region-de-nuevo-leon>
- Jiménez-García, M., Pérez-Castillo, A. N., Gómez-Miranda, P., & Tavera-Cortés, M. E. (2025). Digital tools for SMEs in Mexico. Systematic review. *ECORFAN Journal Mexico*, 16(34), 1–11.
- Larios-Hernández, G. (2021). Market digitalization and resilience in crisis times: Evidence from SMEs in Mexico during the COVID-19 pandemic. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2108.09802>

Marcos-Rodríguez, K. L., Moran-Murillo, P. N., & Ríos-Gaibor, C. G. (2024). Transformación digital y su impacto en estrategias y herramientas tecnológicas en la administración moderna. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 2(3), 53–64. <https://doi.org/10.70881/mcj/v2/n3/41>

Méndez Ramírez, F. J., Martínez Morales, K., Roldán Rivas, J., Merino, A. F., & Pérez Pérez, A. (2021). La transformación digital y su importancia en las PYMES. *Revista Científica de Innovación y Tecnología*, 8(2), 25–34. <https://www.researchgate.net/publication/358378954>

Morales Pulido, M. I. (2025). La innovación desde la transformación digital en las PYMEs [Innovation from digital transformation in PYMEs]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 01–15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1138>

OECD. (2021). *The digital transformation of SMEs*. OECD Publications. <https://www.oecd.org/publications/the-digital-transformation-of-smes-ec3163f5-en.htm>

Puente Aguilar, E. P. (2024). *Desarrollo de un modelo para determinar la madurez digital en PYMES manufactureras de Nuevo León* [Tesis doctoral, Universidad Internacional Iberoamericana]. Repositorio UNINI. <https://repositorio.unini.edu.mx/id/eprint/10921>

Puente Aguilar, E. P., Mármol Maldonado, C., & Solís Peña, L. A. (2024). Factores relacionados con la madurez y transformación digital en las PYMES manufactureras de Nuevo León. *Project Design and Management*, 6(1), 43–58. <https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management/article/view/2285>

Rodríguez-Abitia, G., Bribiesca-Correa, G., & Flores-Ruiz, E. (2018). Assessing the state of e-readiness for SMEs in Mexico: A proposed taxonomic framework. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1804.06709>

Santos-Jaén, J. M., Gimeno-Arias, F., León-Gómez, A., & Palacios-Manzano, M. (2023). The business digitalization process in SMEs from the implementation of e-

commerce: An empirical analysis. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 18, 1700–1720. <https://doi.org/10.3390/jtaer18040086>

Valdez-Juárez, L. E., Rodríguez-López, J. E., & Sánchez-García, J. C. (2024). Digital transformation and innovation dynamic capabilities to strengthen the financial performance of Mexican SMEs: A sustainable approach. *Journal of Innovation and Sustainability*, 15(2), 110–129. <https://www.researchgate.net/publication/378745456>