

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LAS MIPYMES EN COLOMBIA

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE DIGITALIZATION OF MSMES IN COLOMBIA

Jaime Enrique Sarmiento Suárez. Doctor en gestión de la tecnología y la innovación, Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga. Docente asociado de la Facultad de Administración de Negocios Internacionales, Universidad Pontificia Bolivariana. Intereses de investigación: Innovación tecnológica, Finanzas, Gestión empresarial, Transferencia tecnológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0313-5675>. E-mail: jaime.sarmientos@upb.edu.co

Elsa Beatriz Gutiérrez Navas. Magister en Administración de la Universidad de los Andes. Docente asociada de la Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga. Intereses de investigación: Emprendimiento, prospectiva, gerencia estratégica, gestión del talento humano y responsabilidad social. <https://orcid.org/0000-0002-3940-5860>. E-mail: elsa.gutierrez@upb.edu.co

Julio César Ramírez Montañez. Magister en Relaciones Internacionales de Flinders University of South Australia. Decano de la Escuela de Economía, Administración y Negocios, director Facultad de Administración de Negocios Internacionales, Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga. Intereses de investigación: Geopolítica, relaciones internacionales, globalización. <https://orcid.org/0000-0003-0313-5675>. E-mail: julio.ramirez@upb.edu.co

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

Resumen

La transformación digital se ha convertido en los últimos años en una oportunidad para que las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MiPymes) mejoren su competitividad y se adapten a un entorno empresarial cada vez más digitalizado. El presente estudio buscó analizar el grado de digitalización y nivel de madurez digital de las MiPymes colombianas, y conocer los factores que potencian y limitan su digitalización, para lo cual se recopiló información de 3708 empresas de diferentes tamaños y sectores. El estudio permitió evidenciar que las MiPymes colombianas tienen un grado de madurez digital bajo en tecnologías básicas, adoptando principalmente las redes sociales, la banca digital y las páginas web con fines comerciales. Así mismo, se evidencia un nivel muy bajo de madurez en tecnologías avanzadas, resaltándose la implementación de ERPs y tecnologías como la Localización e Internet de las Cosas. Se observa que las empresas medianas y del sector de servicios sobresalen en la adopción de tecnologías digitales. El conocimiento de las posibilidades y ventajas a la digitación y la formación de los directivos en estas temáticas corresponden a las estrategias de digitalización más ampliamente implementadas por las empresas estudiadas, destacándose la falta de una conexión de banda ancha suficiente, los altos costos de inversión y la escasez de recursos financieros como las principales barreras a la digitalización en este tipo de empresas.

Palabras clave: Colombia, habilidades digitales, digitalización, empresa, tecnología.

Abstract

In recent years, digital transformation has become an opportunity for Micro, Small, and Medium-sized Enterprises (MSMEs) to enhance their competitiveness and adapt to an increasingly digitized business environment. This study aimed to analyze the degree of digitalization and the level of digital maturity of Colombian MSMEs, as well as to understand the factors that promote or hinder their digitalization. Information was collected from 3708 companies of various sizes and sectors. The study revealed that Colombian MSMEs have a low level of digital maturity in basic technologies, primarily adopting social networks, digital banking, and commercial websites. Similarly, there is a very low level of maturity in advanced technologies, with the implementation of ERPs and technologies such as Localization and the Internet of Things being highlighted. Medium-sized companies and

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

those in the service sector stand out in the adoption of digital technologies. Awareness of the possibilities and advantages of digitization, along with training for executives in these areas, are among the most widely implemented digitization strategies by the studied companies. Noteworthy barriers to digitization in these enterprises include insufficient broadband connectivity, high investment costs, and a shortage of financial resources.

Keywords: Colombia, digital skills, digitization, Enterprise, technology.

Fecha de recepción: 22 de marzo de 2024

Fecha de aceptación: 13 de junio de 2024

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la transformación digital ha tenido un impacto significativo en los diferentes sectores económicos a nivel mundial (Verhoef et al., 2021; Pfaff et al., 2023). En el caso de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes), este proceso se ha convertido en una oportunidad para mejorar su competitividad y adaptarse a un entorno empresarial cada vez más digitalizado (Papadopoulos et al., 2020; Spieske & Birkel, 2021). En Colombia, las MiPymes juegan un papel crucial en la generación de empleo y en el desarrollo económico del país. Sin embargo, aún existe un desafío importante para que estas empresas aprovechen plenamente los beneficios de la digitalización.

La infraestructura tecnológica juega un papel fundamental (Schwertner, 2017), el acceso a una conexión confiable y de calidad a Internet, así como la disponibilidad de equipos y dispositivos tecnológicos adecuados, son aspectos críticos para que las MiPymes puedan implementar y aprovechar plenamente las herramientas digitales en sus procesos empresariales (Jafari et al., 2021; Petersen et al., 2002).

Además, la capacitación y la alfabetización digital son elementos esenciales para impulsar la digitalización (Zahoor et al., 2023; Garzoni et al., 2020). Las MiPymes necesitan contar con personal capacitado en el uso de tecnologías y herramientas digitales, así como en áreas específicas como el marketing digital, la gestión de datos y la ciberseguridad. La formación adecuada permite a las empresas sacar el máximo provecho de las herramientas digitales y adaptarse a los cambios tecnológicos en constante evolución

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

(Hoyng & Lau, 2023).

La cultura empresarial y la mentalidad digital también desempeñan un papel fundamental en la digitalización de las MiPymes (Kraus et al., 2022; Butt et al., 2024). La disposición de los empresarios y empleados a adoptar nuevas tecnologías, la apertura a la innovación y la capacidad de adaptación a los cambios son factores determinantes en el éxito de la digitalización. Es necesario fomentar una cultura empresarial que promueva la integración de la tecnología en todos los niveles de la organización.

Entender el estado actual de la digitalización en las MiPymes colombianas podría permitir identificar brechas en el proceso de transformación digital de este tipo de empresas y comprender los obstáculos y desafíos que enfrentan estas empresas al embarcarse en su proceso de digitalización. Esto es fundamental, dado que la adopción y el uso efectivo de tecnologías digitales pueden brindarles una serie de ventajas, como la optimización de procesos, la expansión de mercados, el acceso a nuevas formas de financiamiento y la mejora en la toma de decisiones empresariales. Así mismo, entender la digitalización de las MiPymes puede ser de gran utilidad para identificar estrategias a nivel gubernamental y empresarial para impulsar la transformación digital en estas empresas, de manera que se pueda potenciar su impacto en el desarrollo económico del país.

La transformación digital representa una oportunidad valiosa para las micro, pequeñas y medianas empresas, pero también implica desafíos que deben abordarse de manera efectiva. El objetivo de este artículo es analizar el grado de digitalización y nivel de madurez digital de las MiPymes colombianas, y conocer los factores que potencian y limitan la digitalización de este tipo de empresa, de manera que a futuro se puedan adoptar acciones concretas para que las MiPymes puedan aprovechar plenamente los beneficios de la digitalización y contribuir de manera significativa al crecimiento económico y social de Colombia.

En el documento se presentan en primera instancia el marco teórico que sustenta el estudio y una explicación de la metodología utilizada. Seguidamente se detallan los resultados del estudio, abarcando una caracterización del tipo de empresas estudiadas por tamaño, sector, antigüedad, naturaleza de carácter familiar, y género del gerente; un análisis del grado de digitalización de las empresas según el nivel de adopción de tecnologías

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

básicas y avanzadas, y el grado de madurez digital según la importancia que otorgan a las tecnologías adoptadas; además de un análisis de las estrategias implementadas por las MiPymes colombiana para impulsar la digitalización y las barreras estratégicas, operacionales y humanas que inciden en su digitalización, mostrando las diferencias estadísticamente significativas por tamaño o sector. Finalmente, se presentan la discusión de los resultados, contrastando los hallazgos del estudio con lo encontrado por otros autores de la literatura científica, y las principales conclusiones del estudio.

MARCO TEÓRICO

El internet es una herramienta de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que ha obligado a las empresas a cambiar la forma de realizar sus negocios y soportar sus procesos. Esto ha llevado al surgimiento de una organización digital en la cual casi todos los procesos de negocios y relaciones con los empleados, clientes y proveedores se soportan a través de medios digitales (Laudon & Laudon, 2016).

La digitalización hace referencia al cambio de enfoque en la forma de trabajar y pensar de las organizaciones a partir del uso de tecnologías digitales (Gorenšek & Kohont, 2019). Las tecnologías digitales abarcan tanto tecnologías digitales maduras como tecnologías más avanzadas o emergentes. Para evaluar los niveles de digitalización en las empresas, Cepal propone analizar el tipo de tecnologías adoptadas y el uso que se da a estas (Dini, Gligo, & Patiño, 2021).

Según Cepal un nivel de digitalización básico abarca la utilización de tecnologías tradicionales como el email, portal web, banca electrónica, redes sociales y comercio electrónico, mientras que un nivel avanzado implica la adopción de tecnologías como VPN (Red privada que usa internet), intranet, extranet, sistemas de gestión empresarial (ERP), servidores de almacenamiento y computación en la nube, y un nivel de digitalización de frontera incorpora tecnologías como la analítica de grandes volúmenes de datos (Big data), fabricación aditiva o 3D, inteligencia artificial (IA), robótica avanzada, blockchain, internet de las cosas, entre otros tipos de tecnología (Dini, Gligo, & Patiño, 2021).

La teoría basada en recursos ofrece un sustento teórico que permite visualizar la digitalización como una capacidad organizacional dinámica a partir de la cual las empresas aprovechan las oportunidades del entorno y cambian su modelo de negocio y su base de

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

recursos para transformar la organización en búsqueda de una fuente estable para lograr una ventaja competitiva sostenida en el tiempo (Teece, 2018) (Eller, y otros, 2020).

La digitalización genera como resultado la transformación digital (Kawane, y otros, 2024), pues implica la utilización de tecnologías digitales para renovar un modelo de negocio y desarrollar nuevas formas de producir valor y generar nuevos ingresos para las organizaciones (Gartner, 2022), promoviendo el logro de ventajas competitivas y mejoras en la competitividad en los mercados (Chesbrough, 2003) (Crupi, y otros, 2020). La transformación digital se ha convertido en un tema crucial en el contexto empresarial global, y su impacto en las MiPymes no es la excepción. Una economía en constante cambio y una mayor competencia a nivel global han presionado a que las MiPymes inicien procesos de transformación digital (Eller et al., 2020).

La literatura ha señalado que el tamaño de una empresa influye en su capacidad para llevar a cabo la transformación digital. Autores como Eller et al. (2020) y Li (2018) han destacado que las MiPymes, debido a sus limitaciones de recursos financieros, técnicos, humanos, entre otros, a menudo enfrentan obstáculos considerables en este proceso.

De otra parte, el sector de actividad empresarial también desempeña un papel importante en la digitalización de las MiPymes. Investigaciones previas, como las de Ingaldi y Klimecka (2022), han destacado que los sectores de servicios tienden a estar más orientados hacia la digitalización debido a la necesidad de ofrecer servicios más flexibles y de manera más rápida a los clientes. Si bien la mayoría de las empresas del sector servicios son MiPymes que tienen dificultades de inversión que afectan la implementación de los procesos de digitalización, la pandemia demostró que sin la digitalización de los procesos de servicio estas empresas no hubieran podido sobrevivir (Ingaldi & Klimecka, 2022).

La literatura ha subrayado la importancia de las estrategias de digitalización en el éxito de la transformación digital en las empresas. Frank et al. (2019) argumentan que el reconocimiento por parte de los directivos de la importancia de la digitalización es fundamental para el proceso, así como la capacidad de estos líderes de adaptar su modelo de negocio a las nuevas tecnologías emergentes. De otra parte, Gulati y Reaiche (2020) afirman que el capital humano en una empresa es un determinante clave para introducir cambios en los procesos de transformación digital, por eso son importantes las habilidades

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

y cualificaciones del personal.

A pesar de los esfuerzos realizados desde la OCDE, y a nivel de Colombia por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y las asociaciones gremiales como la ANDI para impulsar la transformación digital mediante un cambio de mentalidad en el gobierno, la academia, los empresarios e individuos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, 2016; MinTic & Territorio Creativo, 2016), persisten diferentes obstáculos que se tienen para lograr una digitalización en las empresas de Colombia.

METODOLOGÍA

La investigación corresponde a un estudio empírico, cuya información proviene de una encuesta realizada a directivos de 3708 empresas colombianas. La muestra estuvo conformada por micro, pequeñas y medianas empresas. El trabajo de recolección de la información se hizo entre los meses de febrero a mayo de 2022, mediante encuesta telefónica y plataforma online.

Para obtener la información de las variables se aplicó el cuestionario diseñado y validado por el Observatorio Iberoamericano de la MiPymes, a partir de la colaboración de investigadores de las redes REUNE-ASCUN, CLADEA, FAEDPYME y MOTIVA. 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 los objetivos planteados. Las escalas de evaluación empleadas en el instrumento aplicado son tipo Likert de nivel de importancia y nivel de acuerdo. El diseño general de la muestra se basó en los principios del muestreo estratificado en función de la población y las variables objeto de estudio. En esta investigación se fijaron los siguientes estratos: tipo de empresa (tamaño) y sector. El trabajo de campo se realizó mediante encuestas online apoyadas con llamadas telefónicas y correo electrónico.

Para el tratamiento de los datos se empleó el análisis univariado y bivariado, para finalmente generar un análisis comparativo en correspondencia a los criterios determinados por dimensiones e indicadores, con el fin de evidenciar diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de las empresas según su tamaño y sector de actividad

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

económica, mediante pruebas de independencia estadística Chi-cuadrado, aplicadas a las tablas de contingencia generadas. Para el procesamiento y análisis de los datos se construyó una base de datos en Excel y se trabajó con el software estadístico XLSTAT.

RESULTADOS

Caracterización de empresas estudiadas

Partiendo de la muestra analizada se procede a realizar una caracterización de las principales variables de las 3708 MiPymes colombianas entrevistadas. En la tabla 1, se puede observar la distribución de las encuestas por tamaño de las empresas, donde las microempresas tienen el mayor porcentaje con un 51%, seguido de las pequeñas empresas con un 30%.

Tabla 1. Tipo de empresa

Tipo	Cantidad	Frecuencia
Microempresa	1876	51%
Pequeña	1117	30%
Mediana	715	19%

Fuente: elaboración propia

Con relación a la distribución por sector, el porcentaje más alto está representado por el sector de servicios con un 37% y la industria con un 31%, tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución por sector

Sector	Cantidad	Frecuencia
Industria	1161	31%
Construcción	226	6%
Comercio	492	13%
Servicios	1364	37%
Otras actividades	465	13%

Fuente: elaboración propia

Respecto a la edad de las empresas, el 60% está conformada por empresas con un tiempo de funcionamiento menor o igual a 10 años (ver tabla 3).

Tabla 3. Edad de las empresas

Edad	Cantidad	Frecuencia
Jóvenes <= 10 años	2219	60%
Maduras > 10 años	1489	40%

Fuente: elaboración propia

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

El 60% de las empresas se clasifican como de naturaleza familiar, tal como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4. Empresas familiares

Familiar	Cantidad	Frecuencia
No	1496	40%
Si	2212	60%

Fuente: elaboración propia

Finalmente, de acuerdo al género del gerente o del director, el 62% de las empresas está liderada por hombres (ver tabla 5)

Tabla 5. Género del director o gerente

Genero	Cantidad	Frecuencia
Femenino	1411	38%
Masculino	2297	62%

Fuente: elaboración propia

Nivel de digitalización y grado de madurez digital

Con el fin de determinar el grado de digitalización de las MiPymes colombianas, se procedió a preguntar sobre el uso de diferentes herramientas de digitalización al interior de las organizaciones, las cuales se clasificaron en tecnologías básicas y avanzadas, incluyendo en esta última categoría tecnologías catalogadas por la Cepal como de nivel avanzados y de frontera (Dini, Gligo, & Patiño, 2021). Entre las empresas que implementan cada tipo de tecnología se indagó sobre el nivel de importancia de esta para la organización haciendo uso de una escala tipo Likert de 1 a 5, donde 1 corresponde a poco importante y 5 muy importante. Adicionalmente, se calculó el grado de madurez digital de las empresas para cada tipo y categoría de tecnología, teniendo en cuenta las calificaciones otorgadas por la totalidad de las MiPymes estudiadas. Para ello, se utilizó una escala de 0 a 5, en donde 0 indica que la tecnología no tiene importancia para la empresa al no haberla adoptado, y las calificaciones de 1 a 5 corresponden al nivel de importancia para las empresas que si las han implementado al interior de su organización. Los resultados obtenidos se pueden observar en las tablas 6 y 7.

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

En relación a las Tecnologías Básicas, se observa que el 79.4% de las empresas usan las redes sociales con fines comerciales, con un grado de importancia de 3.99 (en una escala Likert de 1 a 5), seguido de la Banca digital con un 68.6% y la Página web propia con un 68.4%, con grados de importancia de 3.97 y 4.14, respectivamente. A nivel general, se calculó el grado de madurez básico, el cual se obtuvo del promedio obtenido del grado de madurez por cada una de las tecnologías básicas, ofreciendo de esta manera una visión sobre la realidad digital de las MiPymes colombianas, con una puntuación de 2.32, dejando ver un grado de madurez digital bajo.

Tabla 6. Tecnologías básicas: adopción, grado de importancia y nivel de madurez digital

Tecnologías básicas	% Si Uso	Grado importancia de la tecnología en empresas que la han adoptado (1 a 5)	% muy importante	Grado de madurez digital de la totalidad de empresas (0 a 5)
Página web propia	68.4%	4.14	40.3%	2.83
Hacemos ventas en portal propio de comercio electrónico	52.0%	3.61	21.0%	1.88
Comercio electrónico en Marketplace (Amazon o equivalente)	38.5%	3.34	12.5%	1.29
Redes sociales con fines comerciales	79.4%	3.99	41.5%	3.17
Banca digital	68.6%	3.97	35.1%	2.72
Teletrabajo	58.7%	3.48	21.4%	2.05

Grado de madurez digital básico (escala de 0 a 5)	2.32
--	-------------

Fuente: elaboración propia

Con respecto a las Tecnologías Avanzadas, el 57.6% usan ERPs, pero solo el 21.5% de quienes lo usan consideran que es muy importante. El 55.9% manifiestan usar Localización e internet de las cosas, y de estos el 21.3% considera muy importante el uso de esta tecnología. Al calcular el nivel general del grado de madurez digital avanzado se obtuvo una puntuación de 1.75, lo que muestra un grado muy bajo de madurez digital.

Tabla 7. Tecnologías avanzadas: adopción, grado de importancia y nivel de madurez digital

Tecnologías avanzadas	% Si	Grado importancia de	% muy importante	Grado de madurez
------------------------------	-------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------------

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

		la tecnología en empresas que la han adoptado (1 a 5)		digital de la totalidad de empresas (0 a 5)
ERPs (Sistemas integrados de gestión)	57.6%	3.62	21.5%	2.08
Intranet corporativa	48.6%	3.20	19.2%	1.56
Servicios para cubrir la ciberseguridad	51.1%	3.73	20.6%	1.91
Big data y software de análisis de datos	48.0%	3.66	18.5%	1.76
Robotización y sensorización	36.2%	3.21	9.9%	1.16
Localización e Internet de las cosas	55.9%	3.65	21.3%	2.04

Grado de madurez digital avanzado (escala de 0 a 5)	1.75
--	-------------

Fuente: elaboración propia

Al analizar el grado de digitalización según el tamaño de las empresas (Porcentaje de empresas que han adoptado cada tipo de tecnología), se encontraron diferencias estadísticamente significativas tanto en tecnologías básicas como avanzadas (ver tabla 8). Se observa que las empresas medianas presentan un mayor grado de madurez, superior a 3 en ambos casos. En el caso de las micros y pequeñas empresas se evidencia un grado de madurez digital básico y avanzado bajo (inferior a 3). Especialmente en relación con la madurez digital avanzada, tanto las micro como las pequeñas empresas presentan un nivel muy bajo, con una puntuación menor a 2.

Tabla 8. Porcentaje de empresas que han adoptado cada tecnología y grado de madurez digital por tamaño de empresa (porcentaje de empresas que implementaron)

Tecnologías básicas	Micros	Pequeñas	Medianas	Sig.
Página web propia	58.5	70.7	90.9	***
Hacemos ventas en portal propio de comercio electrónico	43.2	54.3	71.7	***
Comercio electrónico en Marketplace (Amazon o equivalente)	33.7	40.5	48.1	***
Redes sociales con fines comerciales	77.0	79.1	86.4	***
Banca digital	64.9	68.0	78.9	***
Teletrabajo	53.7	56.1	75.9	***
Grado de madurez digital básico (escala de 0 a 5)	2.09	2.26	3.01	***
Tecnologías avanzadas	Micros	Pequeñas	Medianas	Sig.

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

ERPs (sistemas integrados de gestión)	45.8	60.3	84.2	***
Intranet corporativa	35.9	49.8	80.0	***
Servicios para cubrir la ciberseguridad	38.6	52.9	81.3	***
Big data y software de análisis de datos	35.9	48.6	79.0	***
Robotización y sensorización	26.9	35.0	62.7	***
Localización e Internet de las cosas	48.4	54.3	77.8	***
Grado de madurez digital avanzado (escala de 0 a 5)	1.31	1.74	3.13	***

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

El análisis por sector económico también muestra diferencias estadísticamente significativas en el grado de digitalización de las empresas, como se observa en la tabla 9. Las MiPymes del sector Servicios e Industria presentan un mayor nivel de madurez digital en las tecnologías básicas, de 2.55 y de 2.28 respectivamente. En el grado de madurez digital de Tecnologías Avanzadas, el sector servicio fue el que alcanzó mayor nivel con una calificación de 2, mientras que los otros sectores obtuvieron puntajes inferiores a 2.

Tabla 9. Porcentaje de empresas que han adoptado cada tecnología y grado de madurez digital por sector (porcentaje de empresas que implementaron)

Tecnologías básicas	Industria	Construcción	Comercio	Servicios	Otras actividades	Sig.
Página web propia	69.8	70.8	54.9	72.9	64.9	** *
Hacemos ventas en portal propio de comercio electrónico	55.9	46.9	45.9	52.1	51.2	**
Comercio electrónico en Marketplace (Amazon o equivalente)	40.5	34.5	40.7	37.8	35.7	**
Redes sociales con fines comerciales	79.2	74.3	72.4	84.5	75.1	** *
Banca digital	66.6	73.5	66.1	71.6	64.9	**
Teletrabajo	53.6	62.4	51.0	66.9	54.2	** *
Grado de madurez digital básico (escala de 0 a 5)	2.28	2.13	1.99	2.55	2.19	** *
Tecnologías avanzadas	Industria	Construcción	Comercio	Servicios	Otras actividades	Sig.
ERPs (sistemas integrados de gestión)	56.5	69.5	51.4	60.6	52.3	** *

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

Intranet corporativa	46.9	58.0	42.7	52.2	43.9	** *
Servicios para cubrir la ciberseguridad	48.6	56.2	46.3	55.7	46.7	** *
Big data y software de análisis de datos	46.3	47.3	41.5	52.5	46.5	** *
Robotización y sensorización	36.3	36.7	31.1	39.1	32.7	** *
Localización e Internet de las cosas	54.4	60.6	51.6	58.0	55.3	** *
Grado de madurez digital avanzado (escala de 0 a 5)	1.70	1.97	1.42	2.00	1.69	** *

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

Estrategias de digitalización

Las estrategias de digitalización adoptadas por las empresas son importantes para que consigan tener una transformación digital exitosa (Parviainen et al., 2017; Mikalef et al., 2019; Porfírio et al., 2021). En la tabla 10, podemos observar cuales son las principales estrategias que emplean las MiPymes colombianas para impulsar la digitalización. Se destaca que los directivos manifiestan conocer la importancia de digitalizar la empresa, alcanzando una puntuación de 3.91, y cuentan con formación en digitalización, con un 3.42. Estrategias encaminadas a la automatización de los procesos y actividades de formación para la transformación digital tiene menor importancia al momento de definir las estrategias de digitalización, alcanzando unos puntajes de 2.88 y 2.89 respectivamente.

Tabla 10. Estrategias de digitalización de las MiPymes colombianas

Conocemos bien las posibilidades y ventajas de la digitalización	3,91
Nuestros directivos tienen buena formación en digitalización	3,42
Nuestros empleados están preparados para el desarrollo digital de la empresa	3,20
Destinamos recursos importantes a digitalizar el negocio	3,19
El modelo de negocio se evalúa y actualiza en materia de digitalización	3,12
Utilizamos la digitalización en la gestión organizativa de la empresa	3,09
En nuestra empresa se organiza habitualmente formación para la transformación digital	2,89
El grado de automatización de procesos es alto en mi empresa	2,88

Escala: 1-Total desacuerdo / 5 - Total acuerdo

Fuente: elaboración propia

Al analizar las estrategias de digitalización según el tamaño de las empresas, se encuentran diferencias estadísticas significativas entre las MiPymes de Colombia (ver tabla

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

11). Las Medianas empresas implementan en mayor medida estrategias encaminadas hacia la digitalización, obteniendo valores superiores a 3.6. Las Micros y Medianas empresas presentan un comportamiento similar en cada una de las estrategias estudiadas, dando una mayor calificación al entendimiento de las posibilidades y ventajas de la digitalización (3.9 y 3.8 respectivamente), mientras que en las otras estrategias se alcanzaron valores entre 2.6 y 3.3.

Tabla 11. Grado de acuerdo con las estrategias de digitalización por tamaño de la empresa

Estrategias de digitalización por tamaño	Micros	Pequeñas	Medianas	Sig.
Conocemos bien las posibilidades y ventajas de la digitalización	3.9	3.8	4.2	***
Destinamos recursos importantes a digitalizar el negocio	3.0	3.1	3.9	***
El modelo de negocio se evalúa y actualiza en materia de digitalización	2.9	3.0	3.8	***
Nuestros empleados están preparados para el desarrollo digital de la empresa	3.1	3.1	3.8	***
Nuestros directivos tienen buena formación en digitalización	3.3	3.3	3.9	***
El grado de automatización de procesos es alto en mi empresa	2.6	2.8	3.6	***
Utilizamos la digitalización en la gestión organizativa de la empresa	2.8	3.1	3.8	***
En nuestra empresa se organiza habitualmente formación para la transformación digital	2.6	2.8	3.6	***

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

En cuanto al nivel de adopción de estrategias de digitalización según el sector de actividad empresarial también se evidencian diferencias estadísticamente significativas, como se puede observar en la tabla 12. El sector que muestra una mayor orientación hacia implementar estrategias hacia la digitalización es el de servicios, con puntuaciones superiores a 3, mientras que en el resto de sectores se presentan estrategias con puntuaciones inferiores a 3. Se destaca que el sector con menores niveles de adopción de estrategias de digitalización es el comercio.

Tabla 12. Grado de acuerdo con las estrategias de digitalización por sector de actividad

Estrategias de digitalización por sector de actividad	Industria	Construcción	Comercio	Servicios	Otras actividades	Sig.
--	------------------	---------------------	-----------------	------------------	--------------------------	-------------

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

Conocemos bien las posibilidades y ventajas de la digitalización	3.8	3.8	3.7	4.1	3.8	** *
Destinamos recursos importantes a digitalizar el negocio	3.1	3.0	2.9	3.4	3.1	** *
El modelo de negocio se evalúa y actualiza en materia de digitalización	3.1	3.0	2.9	3.3	3.1	** *
Nuestros empleados están preparados para el desarrollo digital de la empresa	3.0	3.0	3.1	3.5	3.1	** *
Nuestros directivos tienen buena formación en digitalización	3.3	3.5	3.2	3.6	3.3	** *
Utilizamos la digitalización en la gestión organizativa de la empresa	3.0	3.1	2.8	3.3	3.0	** *
El grado de automatización de procesos es alto en mi empresa	2.8	2.8	2.6	3.1	2.8	** *
En nuestra empresa se organiza habitualmente formación para la transformación digital	2.8	2.8	2.6	3.1	2.8	** *

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

Barreras de digitalización

Si bien la mayoría de las empresas perciben la importancia y los beneficios de la transformación digital, existen barreras estratégicas, operacionales y humanas que inciden en la implementación de la digitalización en las empresas (Ferraris et al., 2020; Marcon et al., 2019; Bollweg et al., 2020; Bajpai & Misra, 2022)

En la tabla 13, se puede observar las principales barreras que consideran los directivos de las MiPymes colombianas que les afectan los procesos de digitalización en sus empresas. Los primeros aspectos considerados como obstáculos para la digitalización fueron en su debido orden: conexión de banda ancha insuficiente, altos costes de inversión y falta de recursos financieros en la empresa, con una puntuación de 3.67, 3.66 y 3.61, respectivamente. La barrera que según los directivos tiene menor importancia es que los

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

trabajadores perciban de mala manera la digitalización, con un puntaje de 2.74.

Tabla 13. Grado de importancia de las Barreras a la Digitalización

Barreras a la digitalización	Puntaje
Conexión de banda ancha insuficiente	3.67
Altos costes de la inversión	3.66
Falta de recursos financieros en la empresa	3.61
Falta de cultura empresarial para impulsar la transformación digital	3.45
Requisitos de seguridad de tecnologías de la información exigentes (ciberseguridad)	3.31
Falta de conocimiento sobre los proveedores tecnológicos	3.27
Falta de personal bien cualificado difícil de encontrar y mantener	3.22
La digitalización puede ser mal recibida por los trabajadores	2.74

Escala: 1-Poco importante / 5 - Muy importante

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

Cuando se analiza la influencia del tamaño de las empresas en el grado de importancia de las barreras a la digitalización, se encuentran diferencias estadísticamente significativas (ver tabla 14). Se evidencia que para las medianas empresas la principal barrera es la conexión de banda ancha insuficiente con una puntuación de 3.9. De otra parte, para las pequeñas empresas las barreras más importantes son la conexión de banda ancha insuficiente y los altos costes de inversión. Finalmente, para las microempresas las principales barreras son la falta de recursos financieros en la empresa y los altos coste de inversión.

Tabla 14. Grado de importancia de las Barreras a la Digitalización por tamaño de empresa

Barreras a la digitalización por tamaño	Micros	Pequeñas	Medianas	Sig.
Conexión de banda ancha insuficiente	3.6	3.7	3.9	***
Falta de recursos financieros en la empresa	3.7	3.6	3.5	***
Altos costes de la inversión	3.7	3.7	3.7	**
La digitalización puede ser mal recibida por los trabajadores	2.6	2.8	3.1	***
Falta de personal bien cualificado difícil de encontrar y mantener	3.1	3.3	3.4	**
Falta de conocimiento sobre los proveedores tecnológicos	3.2	3.3	3.4	**
Requisitos de seguridad de tecnologías de la información exigentes (ciberseguridad)	3.2	3.3	3.6	***
Falta de cultura empresarial para impulsar la transformación digital	3.4	3.4	3.5	**

Escala: 1-Poco importante / 5 - Muy importante

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

En relación con el efecto del sector de actividad en las barreras a la digitalización, existen diferencias significativas como se puede observar en la tabla 15. Al revisar las puntuaciones más altas de las barreras de digitalización en los diferentes sectores de actividad se puede observar que todos perciben la conexión de banda ancha insuficiente, la falta de recursos financieros y los altos costes de inversión como los principales problemas que afectan los procesos de digitalización en sus empresas.

Tabla 15. Grado de importancia de las Barreras a la Digitalización por sector de actividad

Barreras a la digitalización por sector de actividad	Industria	Construcción	Comercio	Servicios	Otras actividades	Sig.
Conexión de banda ancha insuficiente	3.6	3.7	3.6	3.8	3.6	**
Falta de recursos financieros en la empresa	3.6	3.3	3.6	3.7	3.5	**
Altos costes de la inversión	3.6	3.4	3.7	3.7	3.6	**
La digitalización puede ser mal recibida por los trabajadores	2.8	2.7	2.7	2.7	2.8	**
Falta de personal bien cualificado difícil de encontrar y mantener	3.4	3.1	3.2	3.2	3.1	**
Falta de conocimiento sobre los proveedores tecnológicos	3.3	3.2	3.5	3.2	3.1	**
Requisitos de seguridad de tecnologías de la información exigentes (ciberseguridad)	3.3	3.1	3.4	3.4	3.2	**
Falta de cultura empresarial para impulsar la transformación digital	3.5	3.3	3.5	3.4	3.3	**

Escala: 1-Poco importante / 5 - Muy importante

Diferencias estadísticamente significativas: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.01$; NS No significativo

Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

Los resultados revelan que las MiPymes colombianas, en su mayoría, tienen un

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

grado de digitalización bajo, especialmente en lo que respecta a tecnologías avanzadas. Esta observación es coherente con la literatura existente sobre transformación digital en empresas de este tamaño. Según Kergroach (2020), las pequeñas y medianas empresas suelen enfrentar mayores desafíos para implementar procesos de transformación digital en comparación con las empresas más grandes. Esto se debe a restricciones de recursos financieros y limitaciones en términos de capacidad técnica y conocimiento digital, lo cual es coherente con los resultados del estudio en relación con barreras a la digitalización.

En línea con estos hallazgos, Goerzig y Bauernhansl (2018) también señalan que las MiPymes a menudo carecen de la infraestructura y los recursos necesarios para adoptar tecnologías avanzadas como los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERPs) o la Internet de las Cosas (IoT), así como el acceso a consultores externos expertos en procesos de transformación digital. Esto explica por qué, en el estudio actual, el porcentaje de empresas que hacen uso de tecnologías avanzadas es bajo, y las MiPymes no le dan una alta importancia a ese tipo de tecnologías en términos de digitalización.

La diferencia en el grado de madurez digital entre los sectores de las empresas es un hallazgo interesante. El sector de servicios tiende a estar más orientado hacia la digitalización debido a la naturaleza de sus operaciones y la necesidad de ofrecer servicios en línea a los clientes. Al respecto, Kitsios et al. (2021) muestra como la transformación digital en el sector bancario busca ofrecer nuevos servicios a los clientes a través de plataformas electrónicas, y reducir costos operativos al limitar el número de tiendas físicas y de personal, haciendo que en promedio en el mundo se gaste tres veces más dinero en inversiones en TI que cualquier otra industria. Esto se refleja en los resultados del presente estudio, en donde el sector de servicios lidera la implementación tanto de tecnologías básicas como avanzadas. Sin embargo, este liderazgo no es absoluto, ya que los puntajes en tecnologías avanzadas son aun relativamente bajos en todos los sectores.

La adopción de algunas estrategias de digitalización sobresale entre las MiPymes en Colombia, siendo el conocimiento sobre las posibilidades y ventajas a la digitalización como la más relevante. Es se convierte en una oportunidad importante para las empresas del país, pues Tuan et al. (2018) evidenciaron la relevancia del conocimiento de los beneficios percibidos, el apoyo de la alta dirección y la orientación estratégica como factores relevantes para la adopción de tecnologías en las empresas.

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

De otra parte, llama la atención que autores como Sobanke et al. (2014) resaltan la formación interna del personal técnico como un factor altamente significativo y con gran influencia en la contribución de las capacidades tecnológicas de las MiPymes, sin embargo, en el caso de las MiPymes de Colombia se observa una baja calificación en la estrategia asociada con la organización habitual de formación para la transformación digital, lo cual puede estar impactando de manera importante la adopción de tecnologías en el país. Contrario a esto, la buena formación en digitalización de los directos es evaluada por los encuestados como una de las estrategias con las más altas calificaciones en las MiPymes estudiadas, sin embargo, para autores como Raut et al. (2017) este no es un factor relevante para garantizar la adopción tecnológica en las empresas.

Los hallazgos en relación con las barreras a la digitalización en las MiPymes de Colombia coinciden con lo encontrado por autores como Alessia et al. (2021) y Khanzode et al. (2021) quienes identificaron que la falta de actualización tecnológica en las empresas se debe principalmente a los altos costos requeridos para la inversión en equipos y herramientas, y la falta de recursos financieros.

CONCLUSIONES

En este estudio se realizó la recolección de información de una muestra de 3708 MiPymes colombianas, de las cuales las microempresas representan el mayor porcentaje en la muestra, con un 51%, seguidas por las pequeñas empresas con un 30%. La muestra está dominada por los sectores de industria y servicios, con un 31% y un 37%, respectivamente. Dada la diversidad de empresas de la muestra se consideró el tamaño y sector al analizar el comportamiento de la digitalización en las empresas estudiadas.

Un dato relevante es que el 60% de las empresas de la muestra tienen un tiempo de funcionamiento menor o igual a 10 años, lo que sugiere el estudio de empresas relativamente jóvenes en el mercado, cuya experiencia limitada puede obstaculizar los procesos de digitalización. De otra parte, la mayoría de las empresas estudiadas se consideran familiares, lo que puede tener implicaciones en su capacidad para llevar a cabo procesos de digitalización. Adicionalmente, llama la atención que el género del gerente o director de las empresas analizadas es en su mayoría masculino, con un 62% de hombres en estos roles, lo que evidencia los bajos niveles de equidad de género en el contexto

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

empresarial colombiano.

Para analizar el grado de digitalización de las MiPymes de Colombia se estudiaron dos categorías de tecnologías: Básicas y Avanzadas. El análisis de las Tecnologías Básicas y Avanzadas muestra que las MiPymes colombianas tienen un grado de madurez digital bajo en tecnologías básicas y muy bajo en tecnologías avanzadas. Esto indica la necesidad de un mayor esfuerzo en la adopción de tecnologías más avanzadas para mejorar la competitividad.

En las Tecnologías Básicas, se observa que un alto porcentaje de empresas utiliza redes sociales (79.4%), banca digital (68.6%) y páginas web con fines comerciales (68.6%), con grados de importancia considerables. Sin embargo, el cálculo del grado de madurez digital básico arrojó una puntuación de 2.32 sobre 5, indicando que, en general, las MiPymes colombianas tienen un grado de digitalización básico.

En lo que respecta a las Tecnologías Avanzadas, se observa que el uso de ERPs (57.6%) y tecnologías como la Localización e Internet de las Cosas (55.9%) son las más comunes en las MiPymes de Colombia, mientras que la robotización y sensorización corresponden a las tecnologías con menores tasas de adopción y menores niveles de importancia para las empresas estudiadas. El grado de madurez digital avanzado en estas empresas tuvo una calificación de 1.75 sobre 5, evidenciando un nivel muy bajo.

Un aspecto importante a destacar es la diferencia en el grado de digitalización de las empresas según su tamaño. Al respecto, las empresas medianas muestran un mayor grado de madurez digital en comparación con las micro y pequeñas empresas, tanto en tecnologías básicas como avanzadas, lo cual puede deberse a la disponibilidad de mayores recursos financieros y capacidades técnicas superiores que les permiten avanzar en su proceso de digitalización de manera más efectiva. En cuanto al sector de actividad, las empresas del sector de servicios tienen un mayor grado de madurez digital en tecnologías básicas y avanzadas, lo que sugiere que este sector está utilizando más activamente tecnologías para atender los requerimientos de los clientes y adaptarse a los cambios del entorno en comparación con otros sectores.

Las MiPymes concuerdan con que el conocimiento de las posibilidades y ventajas

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

a la digitación y la formación de los directivos en estas temáticas corresponden a las estrategias más preponderantes para la digitalización de este tipo de empresas, y reconocen los pocos esfuerzos en automatizar los procesos de la empresa, y organizar habitualmente formación para la transformación digital.

Adicionalmente, el estudio proporciona una visión detallada del estado de la digitalización en las MiPymes colombianas. Los hallazgos muestran que, en general, estas empresas enfrentan desafíos significativos en su proceso de digitalización. Las principales barreras identificadas incluyen la falta de una conexión de banda ancha suficiente, altos costos de inversión y la escasez de recursos financieros. Lo anterior permite resaltar la importancia de abordar estos obstáculos para facilitar la digitalización de las MiPymes de la región.

Finalmente, este estudio destaca la necesidad de políticas y estrategias específicas por parte del Gobierno que incluyan apoyo financiero, tecnológico y de capacitación para promover la digitalización en las MiPymes colombianas. Esto incluye el acceso a una infraestructura digital adecuada, la reducción de los costos de inversión, la oferta de alternativas de financiación que se ajusten a los requerimientos de las MiPymes y la promoción de la formación en digitalización. Al respecto, se recomiendan mayores esfuerzos en las empresas más pequeñas, las cuales deben recibir apoyo adicional para superar las barreras que enfrentan en su camino hacia la transformación digital. Adicionalmente, se recomienda estudiar más detalladamente el caso del proceso de digitalización en el sector de servicios para que pueda servir como un punto de referencia a seguir para el resto de empresas.

REFERENCIAS

- Alessia M.R., T., Alfano, M., Di Pasquale, V., Raffaele, I., & Cesare, P. (2021). A survey study on Industry 4.0 readiness level of Italian small and medium enterprises. *Procedia Computer Science*, 180, 774 - 753. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.321>.
- Bajpai, A., & Misra, S. (2022). Barriers to implementing digitalization in the Indian construction industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 39(10), 2438-2464. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/ijqrm-09-2020-0318>
- Bollweg, L., Lackes, R., Siepermann, M., & Weber, P. (2020). Drivers and barriers of the

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

- digitalization of local owner operated retail outlets. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 32(2), 173-201.
doi:<https://doi.org/10.1080/08276331.2019.1616256>
- Butt, A., Imran, F., Helo, P., & Kantola, J. (2024). Strategic design of culture for digital transformation. *Long Range Planning*, 102415.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2024.102415>
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business Press.
- Crupi, A., Del Sarto, N., Di Minin, A., Gregori, G., Lepore, D., Marinelli, L., & Spigarelli, F. (2020). The Digital Transformation of SMEs. A New Knowledge Broker Called the Digital Innovation Hub. *Journal of knowledge management*, 24(6), 1263-1288.
- 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)*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Eller, R., Alford, P., Kallmünzer, A., & Peters, M. (2020). Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. *Journal of Business Research*, 112(May 2020), 119–127. doi:[10.1016/j.jbusres.2020.03.004](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.004)
- Eller, R., Alford, P., Kallmunzer, A., & Peters, M. (2020). Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. *Journal of Business Research*, 112, 119 - 127. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.004>
- Ferraris, A., Santoro, G., & Pellicelli, A. (2020). “Openness” of public governments in smart cities: Removing the barriers for innovation and entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(4), 1259-1280.
- Frank, A., Mendes, G., Ayala, N., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 341-351. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.014>
- Gartner. (9 de 10 de 2022). Definition of Digitalization—IT Glossary. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization>
- Garzoni, A., De Turi, I., Secundo, G., & Del Vecchio, P. (2020). Fostering digital transformation of SMEs: A four levels approach. *Management Decision*, 58(8), 1543-1562. doi:<https://doi.org/10.1108/MD-07-2019-0939>
- Goerzig, D., & Bauernhansl, T. (2018). Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-sized Enterprises. *Procedia CIRP*, 67, 540-

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

545. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.257>

- Gorenšek, T., & Kohont, A. (2019). Conceptualization of the Digitalization: Opportunities and Challenges for organizations in the Euro-Mediterranean Area. *Int. J. Euro-Mediterr. Stud.*, *12*, 93–115. Obtenido de https://emuni.si/wp-content/uploads/2020/01/IJEMS-2-2019_93%E2%80%93115.pdf
- Gulati, R., & Reaiche, C. (2020). Soft Skills: A Key Driver for Digital Transformation. ICDS 2020 : *The Fourteenth International Conference on Digital Society* (págs. 40-42). Valencia. Spain: ARIA.
- Hoyng, M., & Lau, A. (2023). Being ready for digital transformation: How to enhance employees' intentional digital readiness. *Computers in Human Behavior Reports*, *11*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100314>
- Ingaldi, M., & Klimecka, D. (2022). Digitization of the service provision process - requirements and readiness of the small and medium-sized enterprise sector. *Procedia Computer Science*, *200*, 237-246. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.222>
- Jafari, V., Garcia, A., Candelo, E., & Couturier, J. (2021). Exploring the impact of digital transformation on technology entrepreneurship and technological market expansion: The role of technology readiness, exploration and exploitation. *Journal of Business Research*, *124*, 100-111. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.020>
- Kawane, T., Adu-Gyamfi, B., Cao, Y., Zhang, Y., Yamazawa, N., He, Z., & Shaw, R. (2024). Digitization as an Adaptation and Resilience Measure for MSMEs amid the COVID-19 Pandemic in Japan: Lessons from the Food Service Industry for Collaborative Future Engagements. *Sustainability*, *16*(4), 1550. doi:<https://doi.org/10.3390/su16041550>
- Kergroach, S. (2020). Giving momentum to SME digitalization. *Journal of the International Council*, *1*(1), 28-31. doi:<https://doi.org/10.1080/26437015.2020.1714358>
- Khanzode, A. G., Sarma, P., Kumar Mangla, S., & Yuan, H. (2021). Modeling the Industry 4.0 adoption for sustainable production in Micro, Small & Medium Enterprises. *Journal of Cleaner Production*, *279*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123489>.
- Kitsios, F., Giatsidis, I., & Kamariotou, M. (2021). Digital Transformation and Strategy in the Banking Sector: Evaluating the Acceptance Rate of E-Services. *Journal of Open*

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7(3).
doi:<https://doi.org/10.3390/joitmc7030204>

- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Sistemas de información gerencial* (Vol. Décimo cuarta). México: Pearson Educación de México S.A de C.V. doi:978-607-32-3696-6
- Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129-1157. doi:<https://doi.org/10.1111/isj.12153>
- Marcon, E., Marcon, A., Le Dain, M., Ayala, N., Frank, A., & Matthieu, J. (2019). Barriers for the digitalization of servitization. *Procedia CIRP*, 83, 254-259. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.129>
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019). Big data analytics capabilities and innovation: The mediating role of dynamic capabilities and moderating effect of the environment. *British Journal of Management*, 30(2), 272-298.
- MinTic, & Territorio Creativo. (2016). *Transformación digital. Reinventando organizaciones ante la nueva revolución Industrial*. Bogotá D.C.: Whitepaper #Transformación Digital. Recuperado el 14 de 05 de 2022
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2016). *Reunión Ministerial 2016 Economía Digital: Innovación, Crecimiento y Prosperidad Social*. Declaración Ministerial, Cancún. Recuperado el 14 de 05 de 2022, de <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016-ESP.pdf>
- Papadopoulos, T., Baltas, K., & Balta, M. (2020). The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: Implications for theory and practice. *International Journal of Information Management*, 55. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102192>
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the Digitalisation Challenge: How to Benefit from Digitalisation in Practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63-77.
- Petersen, B., Welch, L., & Liesch, P. (2002). The Internet and Foreign Market Expansion

ARTÍCULO EN EDICIÓN – ARTICLE IN PRESS

- by Firms. *Management International Review*, 42(2), 207-221.
- Pfaff, Y., Wohlleber, A., Munch, C., Kuffner, C., & Hartmann, E. (2023). How digital transformation impacts organizational culture – A multi-hierarchical perspective on the manufacturing sector. *Computers & Industrial Engineering*, 183. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109432>
- Porfirio, J., Carrilho, T., Felício, J., & Jardim, J. (2021). Leadership characteristics and digital transformation. *Journal of Business Research*, 124, 610-619.
- Raut, R. D., Gardas, B. B., Kumar Jha, M., & Priyadarshinee, P. (2017). Examining the critical success factors of cloud computing adoption in the MSMEs by using ISM model. *The Journal of High Technology Management Research*, 28(2), 125 - 141. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hitech.2017.10.004>.
- Schwertner, K. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, 15(1), 388-393. Obtenido de http://tru.uni-sz.bg/tsj/TJS_Suppl.1_Vol.15_2017/65.pdf
- Sobanke, V., Adegbite, S., Ilori, M., & Egbetokun, A. (2014). Determinants of Technological Capability of Firms in a Developing Country. *Procedia Engineering*, 69, 991 - 1000. doi:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.081>.
- Spieske, A., & Birkel, H. (2021). Improving supply chain resilience through industry 4.0: A systematic literature review under the impressions of the COVID-19 pandemic. *Computers & Industrial Engineering*, 158. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107452>
- Teece, D. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. doi:[doi:10.1016/j.lrp.2017.06.007](https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007)
- Tuan Chau, N., & Deng, H. (2018). Critical Determinants for Mobile Commerce Adoption in Vietnamese SMEs: A Conceptual Framework. *Procedia Computer Science*, 138, 433 - 440. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.061>.
- Verhoef, P., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Zahoor, N., Zopiatis, A., Adomako, S., & Lamprinakos, G. (2023). The micro-foundations of digitally transforming SMEs: How digital literacy and technology interact with managerial attributes. *Journal of Business Research*, 159. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113755>