

## Relación entre adopción de tecnologías digitales y posición competitiva: un estudio con micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) de Panamá<sup>ξ</sup>

### Relationship between adoption of digital technologies and competitive position: a study with micro, small and medium enterprises (MSMEs) in Panama

Nuvia Gisela Martez\*

Bolívar Bernal-Mojica\*\*

Edilsa Quintero de Sanfilippo\*\*\*

#### Resumen

El entorno competitivo dinámico y global induce, a las empresas que quieren permanecer en el mercado, a buscar nuevas formas de mantener una presencia digital que favorezca generar nuevos negocios, dar respuestas ágilmente y en consecuencia aumentan los ingresos. Estudios indican que la digitalización ayuda a fortalecer la competitividad de la empresa porque fortalece el modelo de negocio y la gestión de procesos (internos y externos) que conducen a la eficiencia y satisfacción del cliente. Este documento presenta resultados de un estudio con 514 empresas (micro 66.3%, pequeñas 25.7% y medianas 8%) con el objetivo de validar el supuesto de que “a mayor grado de adopción de tecnologías digitales se espera una mejor posición competitiva”. Para dar respuesta a esa hipótesis se propuso un modelo lineal de regresión entre la posición competitiva de la mipyme (Y) y la importancia de las tecnologías adoptadas por las empresas. Los análisis necesarios para validar la hipótesis del modelo fueron realizados en el paquete estadístico SPSS. Los resultados mostraron que la variable Tecnologías de información (X1) presentó significancia, lo que no ocurrió con las Tecnologías operativas (X2), esto se puede asociar al alto porcentaje de microempresas que respondieron, porque posiblemente poseen un nivel bajo de especialización y no cuentan con las condiciones financieras/tecnológicas para acelerar el ritmo de digitalización que les permita atender las demandas del mercado, mejorar desempeño y consecuentemente su competitividad. Se necesitan políticas públicas enfocadas en sensibilizar y fortalecer sus habilidades digitales para que logren enfrentar el actual contexto competitivo sostenidamente.

**Palabras clave:** Digitalización; mipymes; competitividad empresarial; adopción de tecnologías digitales.

---

ξ Recibido 20 de septiembre 2023 / Aceptado 04 de diciembre 2023.

\* Doctor, Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Centro de Investigación e Innovación Eléctrica, Mecánica y de la Industria CINEMI), Correo electrónico: [nuvia.martez@utp.ac.pa](mailto:nuvia.martez@utp.ac.pa)

\*\* Magister, Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Facultad de Ingeniería Industrial. Correo electrónico: [bolivar.bernal1@utp.ac.pa](mailto:bolivar.bernal1@utp.ac.pa)

\*\*\* Magister, Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Correo electrónico: [edilsa.quintero@utp.ac.pa](mailto:edilsa.quintero@utp.ac.pa)

**Códigos JEL:** 0, 014**Abstract**

The dynamic and global competitive environment induces companies that want to remain in the market to seek new ways to maintain a digital presence that favors the generation of new business, provide agile responses and consequently increase revenues. Studies indicate that digitalization helps to strengthen the competitiveness of the company because it strengthens the business model and the management of processes (internal and external) that lead to efficiency and customer satisfaction. This paper presents results of a study with 514 companies (micro 66.3%, small 25.7% and medium 8%) with the objective of validating the assumption that "the higher the degree of adoption of digital technologies, the better competitive position is expected". To respond to this hypothesis, a linear regression model was proposed between the competitive position of the MSME (Y) and the importance of the technologies adopted by the companies. The analyses necessary to validate the hypothesis of the model were carried out in the SPSS statistical package. The results showed that the variable Information technologies (X1) presented significance, which did not occur with the Operational technologies (X2), this can be associated with the high percentage of microenterprises that responded, because they possibly have a low level of specialization and do not have the financial/technological conditions to accelerate the pace of digitization that allows them to meet market demands, improve performance and consequently their competitiveness. Public policies focused on raising awareness and strengthening their digital skills are needed to enable them to face the current competitive context in a sustainable manner.

**Key words:** Digitalization; MSMEs; business competitiveness; adoption of digital technologies; digital skills.

**JEL Codes:** 0, 014

**1. Introducción**

El fácil acceso y manejo de grandes cantidades de datos, gracias al acelerado avance tecnológico que se ha experimentado en los últimos tiempos, han impulsado transformaciones en los procesos productivos, sociales, económicos y ambientales en ámbito mundial. La emergente era digital ha revolucionado el mercado y diversos sectores (Marcysiak & Pleskacz, 2021) provocando cambios en el trabajo y las personas, en la educación, en los modelos de negocios y en el desempeño de las empresas, así como ha permitido a los gobiernos variar los tipos y formas de ofertar servicios a la sociedad (Pesantez, 2022). Estudios enfocados en los determinantes de la adopción y de las oportunidades ofrecidas por la digitalización han evidenciado que existen barreras para su implementación y brechas de avances entre países y regiones, en especial en los países de América Latina y el Caribe (Suaznábar & Henríquez, 2020; Vélez & Mendoza, 2021).

Actualmente, un aspecto primordial para la sobrevivencia de las empresas es la presencia digital que conduce a obtener nuevos negocios (con nuevos productos y

servicios digitales), a la eficiencia operativa y satisfacción del cliente y en consecuencia a mejorar el desempeño y los ingresos (Skare et al., 2023). Esto es válido no sólo para las grandes empresas sino también para las pequeñas y medianas empresas (pymes) (Louw & Nieuwenhuizen, 2020); aunque el ritmo de adopción de la digitalización es muy diferente para las pymes, precisamente, porque no cuentan con las condiciones de conectividad, con personal capacitado, con infraestructura (tecnología), entre otros aspectos, que influyen en el nivel de digitalización que logran (Šestak, 2020).

En Panamá, a raíz de la pandemia por el COVID-19, fueron replicadas las medidas de confinamiento y distanciamiento social adoptadas por la mayoría de los países para mitigar la propagación del virus. Estas prolongadas medidas impulsaron a empresas de algunos sectores a incursionar en el desarrollo de alternativas de ventas utilizando el comercio electrónico (Heredia Zurita & Dini, 2021). Las redes sociales se usaron como mecanismo de marketing y se ofrecieron nuevas opciones de pago y canales de distribución. A partir de ese escenario no se han encontrado estudios que relacionen el grado de digitalización de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) panameñas.

Estudios reconocen el relevante aporte de las mipymes en la promoción del crecimiento económico y distribución de la riqueza de los países en que operan ya sean países desarrollados o en vías de desarrollo (Mojica et al., 2022). En consecuencia, existen estudios enfocados en conocer los determinantes de la digitalización incluyendo las pymes (Marcysiak & Pleskacz, 2021; Ramdani et al., 2022; Zamani, 2022) porque estas nuevas herramientas digitales generan ventajas que conducen no solo optimizar el desempeño en los procesos organizacionales y del negocio en general (Ramdani et al., 2022), como indicado anteriormente, sino que permiten crear y ofrecer nuevo valor a los clientes (Granig & Hilgarter, 2022) con lo cual es de esperar que las mipymes tengan mayor competitividad y crecimiento sostenible.

Considerando lo previamente descrito y por la carencia de estudios en Panamá sobre la digitalización de las mipymes se realizó un estudio empírico centrado en el vínculo entre el tipo de tecnología adoptada y la posición competitiva de la empresa, con el supuesto de que “a mayor grado de adopción de tecnologías se espera una mejor posición competitiva de la mipyme”.

Para validar el supuesto se realizó en 2022 el estudio con 514 empresas (micro 66.3%, pequeñas 25.7% y medianas 8%) de los sectores industria, construcción, comercio, servicios y de otras actividades y en este documento se presentan los principales resultados.

## 2. Transformación digital y desempeño empresarial

El estudio del uso de las tecnologías digitales tales como, la inteligencia artificial, internet de las cosas, *big data*, entre otros, ha provocado el interés de expertos en ámbito internacional, en especial se encuentran numerosos estudios enfocados en identificar los determinantes, obstáculos y ventajas obtenidas por las empresas (incluidas las pymes) en relación con la innovación, el desempeño y la competitividad.

Como se ha indicado en la sección anterior el estudio empírico que se presenta evaluó la relación entre grado de digitalización y la posición competitiva de las mipymes panameñas, por tanto, en esta sección se incluyen algunos conceptos al respecto de estas variables que fueron extraídos de estudios teóricos y empíricos realizados en ámbito mundial.

### **2.1. Digitalización, transformación e innovación digital**

Los conceptos digitalización, transformación e innovación digital son considerados algunas veces como sinónimos, aunque poseen diferentes significados e implicaciones de acuerdo con (Granig & Hilgarter, 2022). Estos investigadores realizaron un estudio en Austria, utilizando entrevistas semiestructuradas, sobre los factores internos que favorecen la innovación digital, así como identificaron factores que la impulsan desde la perspectiva de los gerentes de innovación de las organizaciones estudiadas. De la revisión conceptual inicial que estos autores presentan se extrae la siguiente información que esclarece algunas diferencias entre los términos:

- **Digitalización:** no debe ser entendida únicamente como la transformación de información analógica a información y procesos digitales debido a que engloba algo más que esa parte técnica de la implementación. En un sentido amplio implica el uso de tecnologías digitales con un fin o sea generar valor para satisfacer y atraer clientes y ganancias; la información disponible (ahora digitalizada) sirve para tomar decisiones estratégicas sobre acciones necesarias para transformar el negocio e impulsar nuevos modelos comerciales generando productividad, reducción de costos que conllevan a mejoras en la competitividad.

- **Transformación digital:** descrita como una reestructuración sistémica de la economía, las instituciones y la sociedad que es promovida por la difusión digital; involucra cambios en los modelos de negocios que resultan en productos y estructuras organizacionales modificadas o procesos automatizados.

- **Innovación y transformación digital:** los estudios consultados coinciden en que no son sinónimos ni mutuamente excluyentes (la innovación puede desencadenar la transformación digital o viceversa). La innovación digital desempeña un papel central en la mayoría de las funciones organizacionales y exige habilidades específicas, nuevos enfoques y estrategias que conduzcan a la creación de cambios, por ejemplo, en la oferta de mercado, en los modelos o procesos comerciales explotando las ventajas del uso de la tecnología digital.

Utilizando como base los conceptos expuestos en este estudio se asume el concepto amplio de digitalización que considera la aplicación de tecnologías digitales y su aporte para impulsar cambios estratégicos en los procesos internos de las mipymes y en el modelo de negocio con el fin de capitalizar beneficios como la mejora de la competitividad en el sector de actuación.

### **2.2. Algunos estudios sobre competitividad de pymes y transformación digital**

De acuerdo con (Hurley, 2018) la competitividad ha captado el interés investigativo de estudiosos en ámbito global siendo que los mismos se pueden clasificar dependiendo del nivel de análisis aplicado. En nivel macroeconómico (de país, sector o industria) la competitividad se vincula con la prosperidad económica, desempeño comercial internacional y productividad nacional, entre otros (Monroy et al., 2016; Hurley, 2018). En un enfoque micro la competitividad se estudia en el ámbito empresarial y se refiere a la capacidad que tienen éstas de lograr procesos productivos y de servicios eficientes, con precios justos, asegurando calidad en productos y servicios de tal manera que puedan atender los requisitos del cliente final mejor que la competencia (Carrasco Vega et al., 2021; Issau et al., 2021; Piper et al., 2023).

La revisión de literatura reportada por (Hurley, 2018) encontró que gran parte de los estudios sobre competitividad se han centrado en las grandes empresas y en países en desarrollo con más de 13,250 investigaciones en Estados Unidos e Inglaterra. Por el contrario, los artículos científicos enfocados en el estudio de la competitividad de las mipymes alcanzó la modesta cifra de 1367. Esta evidencia destaca la importancia de centrar esfuerzos en el estudio de la competitividad de las mipymes y en especial en países en desarrollo como Panamá, debido a que el entorno en que realizan sus actividades es diferente, así como las mipymes tienen recursos limitados si comparadas con las grandes empresas que están totalmente involucradas con proyectos de transformación digital y cuentan con la estructura que facilita la iniciativa. Las mipymes por sus características propias (limitada capacidad de especialización y de recursos) la mayoría de las veces están preocupadas con la sobrevivencia a corto plazo y son precavidas con inversiones de largo plazo y el riesgo que involucra (Del Do et al., 2023).

Diversos estudios señalan que para las empresas, independientemente del tamaño (grandes o pequeñas) o del sector, la transformación digital es inevitable (Franco et al., 2021) e incluye la digitalización de casi todos los aspectos del negocio relacionados con los procesos internos (sean operativos u organizacionales) valiéndose de las herramientas tecnológicas emergentes con el fin de mejorar rentabilidad, productividad y competitividad (Philbin, 2022; Franco et al., 2021; Šestak, 2020; Suaznábar & Henríquez, 2020). Además, la transformación digital facilita la gestión financiera de la empresa, el pago a proveedores; posibilita el acceso a información en tiempo real y ofrecer respuestas a demandas de mercado más ágilmente por el uso de redes de alta velocidad (Skare et al., 2023).

La revisión sistemática de 382 artículos científicos publicados entre los años de 1979 y 2019, sobre la innovación digital en pymes de Europa, Asia, América Latina y el Caribe (ALC), África y América del Norte, realizada por (Ramdani et al., 2022) resumen los tipos de tecnologías digitales que fueron objeto de estudio en distintos periodos, a saber:

- De 1991 a 2000: las tecnologías de información (TI); sistemas de información (SI) e intercambio electrónico de datos (EDI);
- De 2001 a 2010 se agrupan las tecnologías de información y comunicación (TIC); Internet; sitios web; comercio y negocios electrónicos; sistemas empresariales (ERP, CRM, SMS y gestión del conocimiento);
- De 2011 a 2015 computación en la nube y sistemas de gestión del conocimiento

- De 2016 a 2019 aparecen estudios sobre las redes sociales, industria 4.0 (I4.0 - nube, internet de las cosas, big data, entre otros); tecnologías y plataformas digitales.

Esta evolución de las tecnologías digitales incluidas en los estudios de investigación que analizaron los referidos autores ayuda a identificar claramente el grado de madurez de las tecnologías digitales, que avanza desde las aplicaciones de comunicación y conectividad entre empresas y personas (correos electrónicos) hasta las recientes denominadas tecnologías emergentes (I4.0, etc.).

Adicional, (Ramdani et al., 2022) asocian los principales indicadores para medir el desempeño organizacional de las pymes que están relacionados con la adopción de tecnologías digitales a saber: rentabilidad, la satisfacción del cliente, la competitividad y la internacionalización. A nivel operativo (interno) se miden las mejoras de procesos; el aumento de la eficiencia y la reducción de costos. Los estudios analizados por estos autores les permitió describir aspectos que inhiben o moderan la relación entre adopción de tecnología y desempeño de la pyme, destacando entre los principales: el tamaño de la pyme; la ubicación; el tipo de industria (o sector); la infraestructura existente y las capacidades organizativas.

Por su parte (Orzes et al., 2018), mediante la técnica de focus group con líderes empresariales de distintas industrias de USA, Italia, Austria y Tailandia, determinaron los obstáculos que enfrentan las pymes para implementar tecnologías I4.0, clasificándolas en seis grupos: económicas/financieras, culturales, competencias/recursos, legales, técnicas y sobre procesos de implementación.

En 2020, el trabajo de (Hizam-Hanafiah et al., 2020, pp. 7-8) se enfocó en la revisión de treinta modelos de preparación para la industria 4.0 (I4.0) lo que les permitió establecer las dimensiones de éxito más importantes para las empresas en el proceso de implementación. Estas dimensiones identificadas por los autores incluyen características como: tecnología, personas, estrategia, liderazgo, procesos e innovación.

De modo similar, (Rauch et al., 2020) apunta seis grupos de restricciones que inhiben la transformación digital empresarial entre las cuales están: cultura, proceso de implementación, personal, gestión de los recursos (materiales y financieros), seguridad y estrategia refiriéndose a los datos de una muestra de pymes europeas, asiáticas y estadounidenses en cuanto a ingresar con éxito y sostenibilidad a la I4.0.

El trabajo de (Skare et al., 2023), utilizó el Índice de economía y sociedad digital (DESI) y datos de las pymes europeas para proporcionar conocimiento empírico sobre las ventajas y desventajas de la transformación digital para abordar los principales problemas que enfrentan las pymes europeas. El estudio corroboró que la transformación digital tiene un efecto en la competitividad, las prácticas de gestión, el acceso a financiación, en las actividades comerciales y el modelo de negocio. Un aspecto que el estudio comprobó es que los costos de los insumos, incluido el capital humano, tiene un vínculo directo con la tasa de adopción digital y el desempeño de las pymes europeas. En las conclusiones el estudio señala que la falta de una mano de obra calificada con conocimientos y habilidades necesarias para atender el proceso de transformación digital es una limitante crítica para la exitosa transformación digital y es la mayor preocupación de las pymes europeas.

### 2.3. Transformación digital en América Latina y el Caribe (ALC)

En el caso de ALC se ha demostrado que la mayoría de los países desarrollan programas dirigidos a promover la competitividad, tanto para que las mipymes mejoren su posición en el mercado interno como para llevarlos a que puedan incursionar en el mercado internacional (SELA, 2014). En cuanto a la digitalización en ALC se tiene evidencia (Dini et al., 2021) de que la velocidad de penetración de las tecnologías digitales ha sido extremadamente desigual entre países y depende del sector, el tamaño de la empresa y la institucionalidad de apoyo.

El informe sobre madurez digital (Ibarra et al., 2021) parte de exponer las principales características de las mipymes en América Latina (AL) que acaban perjudicando su potencial de crecimiento, la productividad y resiliencia ante turbulencias externas, siendo un sector que presenta una alta tasa de informalidad, escasa bancarización y poca innovación. El estudio indica que en 2021 existían 12.9 millones de mipymes en los 17 países estudiados (92% micro, 6.4% pequeñas y 1.6% medianas), entre los que estaba Panamá. Como aporte del estudio se señalan algunas acciones que son necesarias para acelerar la digitalización en la región entre las cuales están:

- Mejorar el acceso al financiamiento,
- Mejorar las competencias en la gestión digital de los negocios,
- Creación de valor a través de la tecnología y la innovación
- Mejorar la bancarización y la logística para enriquecer la experiencia de usuario con el comercio electrónico.

Por su parte (Hirs & Vargas, 2023) identifican algunos factores que obstaculizan o afectan la digitalización de la pymes en la región de AL tales como: la falta de conocimiento sobre las tecnologías digitales y los potenciales beneficios que generan, la falta de personal con habilidades digitales en la empresa y en el mercado laboral y la carencia de financiamiento para la inversión que requiere la transformación tecnológica.

Señala el estudio que el tamaño de la empresa determina en gran medida la disponibilidad de recursos para la inversión en tecnologías digitales y de igual forma, a lo interno de la empresa se necesitan habilidades del capital humano para identificar, seleccionar y adoptar adecuadamente las alternativas tecnológicas que permitan potenciar los beneficios de la digitalización de acuerdo con el foco y visión de la empresa. Otro aspecto que influye en capacidad de adopción tecnológica es el reconocimiento y la actitud del directivo en cuanto a la necesidad del cambio tecnológico y la toma de decisiones correspondientes (Del Do et al., 2023); (Hirs & Vargas, 2023).

En cuanto a las políticas públicas de soporte y fomento a la digitalización de las mipymes en ALC se exponen algunas alternativas (Dini et al., 2021) (Hirs & Vargas, 2023):

- Proporcionar un entorno económico e infraestructura de telecomunicación apropiada (calidad y costo) que genere condiciones para la adopción de tecnologías digitales: garantizar conectividad; inversión en despliegue de tecnología 5G, mejorar el entorno regulatorio

- Ofrecer financiamiento a la digitalización (mecanismos de subsidio e instrumentos de crédito)
  - Fortalecer la oferta doméstica de servicios digitales, productos y quipos (hardware y software) para la de digitalización empresarial.
  - Fomento a la formación de profesionales con capacidades en tecnologías digitales. Los centros tecnológicos y las universidades locales pueden aportar como generadoras de conocimiento para orientar a las mipymes en la digitalización y adaptar los contenidos de los programas de formación.
  - Garantizar que las medidas de estímulo a la digitalización de las empresas de menor tamaño (micro) estén diseñadas tomando en cuenta las especificidades de este sector y que se integren coherentemente con las demás acciones.

Los estudios enfatizan que las mipymes son un grupo heterogéneo y como tal el desafío en el diseño de las políticas públicas de fomento a la digitalización consiste en reconocer esta realidad y diferenciar las intervenciones según las necesidades y potencialidades de los distintos grupos. Esto significa que los programas o instrumentos no se deben diseñar para atender a todos los tamaños y tipos de empresa, sino que deben estar enfocados y priorizados según el objetivo definido.

En el proceso de diseño de políticas, programas e instrumentos para fomentar la digitalización en la mipymes no se debe olvidar que la adopción de tecnologías digitales es una de las herramientas para mejorar la competitividad y no un fin en sí mismo (Dini et al., 2021). Por tanto, se debe considerar la situación de la mipyme antes de impulsar o iniciar el proceso de digitalización, es decir deberían poseer cierto nivel de infraestructura tecnológica y organizativa, así como orden en los procesos internos.

Además, el impacto de resolver primero problemas internos que afectan su funcionalidad y negocio puede superar con creces el costo-beneficio de la digitalización. En ocasiones la solución de estos problemas de operación y gestión en las mipymes se puede encontrar con la aplicación de metodologías y acciones tradicionales o no digitales.

### **3. Metodología**

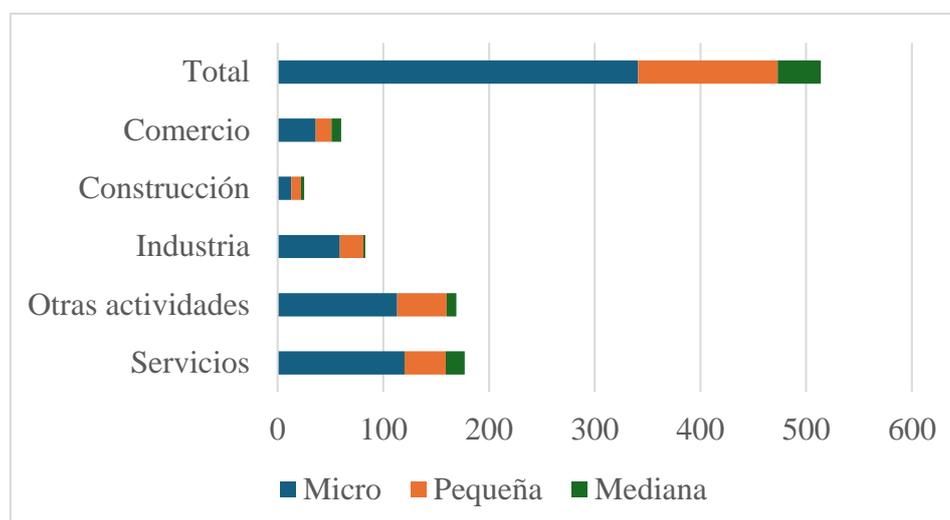
Este documento presenta los resultados de un estudio empírico realizado en 2022, en el cual se evaluó la digitalización de las mipymes en Panamá. Para recolectar los datos se diseñó y aplicó una encuesta en línea dirigida a los gerentes de las empresas registradas en el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de Panamá.

#### **3.1. Diseño muestral**

Para asegurar representatividad se definió un muestreo estratificado, con parámetros estadísticos de 95% de confianza y 4.3% de margen de error, obteniendo un tamaño muestral de 514 empresas. Para la estratificación se consideró el tamaño de la empresa que en el caso de Panamá se clasifica en función de las ventas anuales generadas, siendo los rangos establecidos: micro hasta 150,000 dólares, pequeña de 150,001 a 1,000,000 dólares y mediana 1,000,001 a 2,500,000 dólares. Otra variable considerada fue el sector de actividad definido como: industria, construcción, comercio, servicios y otras

actividades. Las cuotas alcanzadas según tamaño y sector se aprecian en la Figura 1 (Piper et al., 2022).

**Figura 1. Distribución de la muestra por sector de actividad y tamaño de la empresa**



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado constaba de 23 preguntas cerradas, abarcando distintas secciones: la sección de datos generales (sector de actividad, ubicación, tamaño, años de funcionamiento, entre otras), otra sección trataba sobre el grado de implementación de la digitalización (tipo de tecnología adoptada, importancia, usos de la tecnología adoptada, obstáculos para la digitalización, entre otras), otra sección abordó las actividades llevadas a cabo en materia de innovación (de producto, proceso y organizacional) y por último sobre la posición competitiva (frente a sus competidores).

### 3.3. Modelo estadístico

El presente documento se centra en las variables tipo de tecnología adoptada y posición competitiva de la empresa con la finalidad de validar el supuesto de que “a mayor grado de adopción de tecnologías se espera una mejor posición competitiva de la mipyme”.

El modelo propuesto parte de la relación lineal entre las tecnologías adoptadas y la posición competitiva de la empresa, siendo la variable de respuesta la posición competitiva de la empresa y la variable explicativa las tecnologías adoptadas.

En el caso de la variable de respuesta la encuesta constaba de ocho (8) preguntas, para las cuales el gerente de la empresa indicaba en una escala de Likert cuál era la posición de su empresa con respecto a los competidores, dicha escala estaba comprendida por un

número entero de 1 a 5, donde el valor de 1 indicaba estar peor que la competencia, 3 igual que la competencia y 5 mejor que la competencia. Los indicadores de desempeño que se comparaban en relación con los competidores fueron:

1. Calidad del producto (P1)
2. Eficiencia de los procesos productivos (P2)
3. Satisfacción de los clientes (P3)
4. Rapidez de adaptación a los cambios en el mercado (P4)
5. Rapidez de crecimiento de las ventas (P5)
6. Rentabilidad (P6)
7. Satisfacción de los empleados (P7) y
8. Grado de absentismo laboral (P8)

Los ocho ítems fueron evaluados con la técnica de análisis factorial para verificar la posibilidad de reducirlos a una sola variable. Al realizar la evaluación por medio del paquete estadístico SPSS (siglas de *Statistical Package for Social Sciences*) se obtuvo la matriz de componentes (ver Tabla 1) que demuestra que es posible agruparlos en una única dimensión que se identifica como “**posición competitiva de la mipyme**”.

**Tabla 1. Matriz de componentes**

Ítem	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Componente 1	0.759	0.792	0.762	0.814	0.785	0.798	0.795	0.480

**Fuente:** Elaboración propia

Para validar las correlaciones entre los ítems se realizó la prueba de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) cuya medida fue de 0.880 lo cual indica una alta idoneidad de los ítems para el uso del análisis factorial. La segunda prueba utilizada fue la de Esfericidad de Bartlett que arrojó un p-valor menor que 0.001, lo que lleva a descartar la hipótesis nula de que las variables son ortogonales.

Este mismo análisis fue realizado para la variable explicativa. Se tenía un total de 12 preguntas que el gerente valoraba desde su perspectiva en una escala de Likert el grado de importancia que tuvo la tecnología adoptada para su empresa, la escala constaba de un valor entero entre 1 y 5, donde uno indicaba poca importancia y 5 indicaba una alta importancia.

La lista con los tipos de tecnologías evaluadas se muestra a seguir y coinciden con las indicadas por (Ramdani et al., 2022) en diferentes periodos:

1. Página web propia (T1)
2. Ventas en portal propio de comercio electrónico (T2)
3. Comercio electrónico en marketplace (T3)
4. Redes sociales con fines comerciales (T4)
5. Banca digital (T5)
6. Teletrabajo (T6)

7. Sistemas integrados de gestión ERPs (T7)
8. Intranet corporativa (T8)
9. Servicios para cubrir la ciberseguridad (T9);
10. Big data y software de análisis de datos (T10)
11. Robotización, sensorización (T11)
12. Localización, internet de las cosas (T12)

Los doce ítems fueron evaluados con el paquete estadístico SPSS con la técnica de análisis factorial. La matriz de componentes rotados (ver valores en la Tabla 2) muestra que es posible agrupar los ítems en dos constructos que se denominaron “*Tecnologías de Información (X1)* y *Tecnologías Operativas (X2)*.”

**Tabla 2. Matriz de componentes rotados**

Ítem	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
X1	0.48	0.61	0.57	0.83	0.68	0.47	0.33	0.21	0.20	0.21	0.19	0.34
X2	0.47	0.41	0.33	0.06	0.15	0.39	0.74	0.77	0.80	0.84	0.80	0.55

**Fuente:** Elaboración propia

De igual forma se validó las correlaciones entre los ítems mediante la prueba de KMO cuya medida fue de 0.905, lo cual indica una alta idoneidad de los ítems para el uso del análisis factorial. La segunda prueba utilizada fue la de Esfericidad de Bartlett que arrojó un p-valor menor que 0.001, lo que lleva a descartar la hipótesis nula de que las variables son ortogonales.

Los análisis expuestos hasta el momento llevan a proponer un modelo de regresión lineal representado por medio de la expresión matemática siguiente:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \epsilon_i \quad (1)$$

$Y_i$  = Posición competitiva de la mipyme

$X_1$  = Tecnologías de información (TI)

$X_2$  = Tecnologías operativas (TO)

#### 4. Resultados y discusión

De los datos aportados por las mipymes se evaluó la importancia que tuvo la tecnología adoptada según los tipos y constructos previamente definidos.

La Tabla 3 muestra la importancia promedio que daban a las tecnologías las mipymes estudiadas en Panamá. El valor promedio varía entre ambos constructos, siendo mayor para el caso de las tecnologías de información (TI) y menor para el caso de las tecnologías operativas (TO).

Esto puede estar asociado al sector de las empresas (comercio, construcción industria, servicio), al tamaño (micro, pequeña o media) y posiblemente al nivel de desarrollo de

las mipymes en el territorio nacional. Gran parte de las empresas de la muestra son de microempresas (66.3%) y de estas 35.2% pertenecen al sector de servicios, que generalmente no demanda un nivel alto de especialización.

**Tabla 3. Adopción de tecnologías**

Constructo	Tipo de tecnología	Importancia
Tecnologías de información (TI)	Página web propia	2.60
	Ventas en portal propio de comercio electrónico	1.83
	Comercio electrónico en marketplace	1.30
	Redes sociales con fines comerciales	3.50
	Banca digital	3.57
	Teletrabajo	2.42
Tecnologías Operativas (TO)	Sistemas integrados de gestión ERPs	1.67
	Intranet corporativa	1.34
	Servicios para cubrir la ciberseguridad	1.76
	Big data y software de análisis de datos	1.38
	Robotización, sensorización	1.00
	Localización, internet de las cosas	2.29

**Fuente:** Elaboración propia

Para dar respuesta a la hipótesis previamente planteada, se propuso un modelo lineal de relación entre la *Posición competitiva de la mipyme*, que se define como “Y”, y las tecnologías adoptadas por las empresas (TI y TO), que se identificaron como “X1” y “X2”, respectivamente. Los análisis necesarios para validar el modelo propuesto fueron realizados en el paquete estadístico SPSS, que se exponen de manera detallada a seguir.

La Tabla 4 indica que el modelo presenta un valor de R cuadrado de 0.114, de aquí se desprende que el 11.4% del nivel de variabilidad de la variable de respuesta es explicada en un 11.4%. Aunque este valor parece relativamente bajo, resulta ser aceptable para estudios relacionados con las Ciencias Económicas-Administrativas, ya que la Posición competitiva de la mipyme se ve afectada por una multiplicidad de factores internos y externos.

**Tabla 4. Resumen del modelo**

R	R cuadrado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
0.338	0.114	6.092	1.964

**Fuente:** Elaboración propia

Otro análisis de suma importancia para el modelo planteado es la significancia global del modelo, esto se puede evaluar por medio del Análisis de Varianza (ANOVA). En la Tabla 5, se aprecia el estadístico de prueba de Fisher 23.035 y un p-valor menor que 0.001. Ambos valores demuestran que las variables explicativas, tecnologías operativas y estratégicas, explican adecuadamente la variable de respuesta, posición competitiva. Por lo tanto, el modelo presenta significancia global.

**Tabla 5. Análisis de Varianza del Modelo (ANOVA)**

Ítem	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Regresión	1709.67	2	854.83	23.035	< 0.001
Residuo	13285.37	358	37.11		
Total	14995.04	360			

**Fuente:** Elaboración propia

Al realizar el análisis de significancia individual del modelo, se encontró que la variable Tecnologías de información (X1), presentó significancia individual, caso contrario ocurrió con las Tecnologías operativas (X2).

En un sentido práctico se interpreta que, para el caso de Panamá, las tecnologías de información (X1) tienen un mayor impacto sobre la Posición competitiva de la mipyme, esto no implica que las tecnologías operativas (X2) no tengan importancia para mejorar la competitividad de la empresa, sino que, dado el nivel de desarrollo que han alcanzado actualmente, los gerentes no perciben la importancia y el impacto de estas tecnologías para mejorar el perfil y desempeño de la empresa. La Tabla 6, resume el análisis expuesto previamente.

**Tabla 6. Significancia individual de los coeficientes**

Ítem	Coefficiente	t	p-valor	LI (95%)	LS (95%)
Constante					
X1	0.237	4.583	< 0.001	0.135	0.339
X2	0.032	0.683	0.495	-0.059	0.123

**Fuente:** Elaboración propia

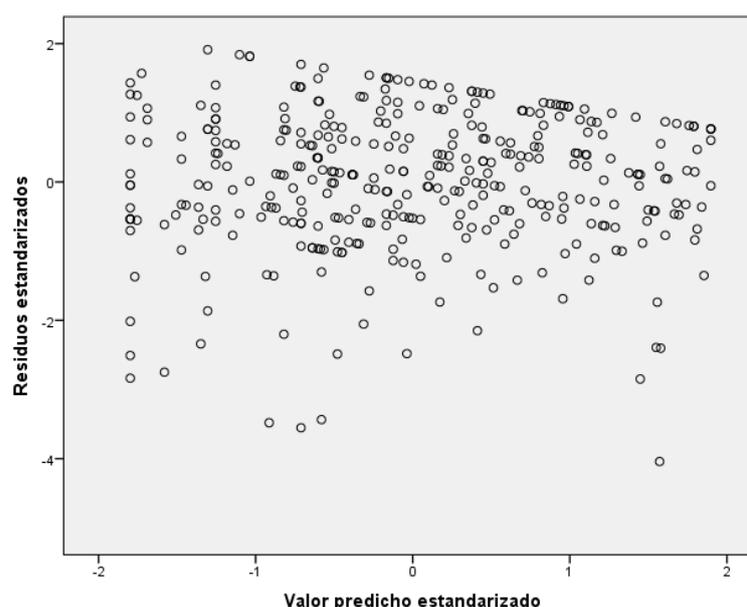
Para completar el rigor que exige el uso de un modelo de regresión lineal, se realizaron las verificaciones de los supuestos de normalidad, homogeneidad de la varianza, no multicolinealidad y no autocorrelación. En el caso de la normalidad se realizó la prueba de Shapiro-Wilk (ver Tabla 7). Como se aprecia se obtuvo un p-valor de 0.074, con lo cual no es posible rechazar la hipótesis nula de esta prueba, la cual indica que los datos presentan una distribución que se aproxima a la normal.

**Tabla 7. Prueba de normalidad de los residuales**

Variable	Estadístico	gl	p-valor
Residuales	0.988	344	0.074

**Fuente:** Elaboración propia

Para el supuesto de homogeneidad de varianza se obtuvo el gráfico de residuales vs predictivos. La Figura 2 muestra una nube bastante dispersa de puntos, sin ningún tipo de patrón, por lo tanto, se puede concluir que los residuales presentan homogeneidad de varianza.

**Figura 2. Gráfico de dispersión de residuales vs valores predictivos**

**Fuente:** Elaboración propia

Las variables explicativas, X1 y X2, presentaron bajo nivel de multicolinealidad. La Tabla 8 muestra un valor de 1.797 para el Factor de Inflación de la Varianza (FIV) (ver), el cual al ser mayor que uno indica la existencia de multicolinealidad, lo cual no debe preocupar para el modelo presentado.

**Tabla 8. Estadísticas de multicolinealidad del modelo**

Ítem constante	Tolerancia	FIV
X1	0.557	1.797
X2	0.557	1.797

**Fuente:** Elaboración propia

Finalmente, por medio del estadístico de prueba de Durbin-Watson, es posible verificar la ausencia de autocorrelación de los residuales, en la Tabla 4 se verifica el valor

de 1.964, que al estar muy próximo a 2 indica la ausencia de autocorrelación, lo cual es deseable para el modelo. El valor de Durbin-Watson está comprendido entre 0 y 4, y por regla general, si el estadístico obtenido está entre 1.5 y 2.5, la autocorrelación es muy baja y no afecta la capacidad del modelo.

## 5. Consideraciones finales

El propósito de esta investigación fue evaluar la relación entre tipo de tecnología adoptada y la posición competitiva de la mipyme en Panamá a través de un modelo lineal de regresión entre la posición competitiva de la mipyme (Y) y la importancia de las tecnologías adoptadas por las empresas (X1 y X2).

Los resultados del estudio revelaron que la variable Tecnologías de información (X1) presentó significancia, lo que no ocurrió con las Tecnologías Operativas (X2). En el caso particular de las mipymes en Panamá esto se puede asociar al tamaño, sector, infraestructura y capacidad organizativa. Estos aspectos inhiben o moderan la adopción de tecnologías y están entre los señalados en los estudios de Ramdani et al., (2022) y (Dini et al., 2021) en ALC.

Se debe considerar que en el estudio participaron 66.3% microempresas del sector servicios que posiblemente poseen un nivel bajo de especialización y que tal vez no cuentan con las condiciones mínimas necesarias (sean financieras, tecnológicas o capital humano con habilidades digitales) para asumir el cambio que exige la digitalización. El factor capital humano con conocimiento y habilidades digitales que participen del proceso de digitalización fue destacado como crítico tanto en el estudio de pymes europeas (Skare et al., 2023) como de (Del Do et al., 2023) con pymes de ALC.

Este estudio proporciona información de utilidad, para las instituciones del Estado dedicadas al diseño de políticas públicas de apoyo a las mipymes, en cuanto al nivel de adopción de tecnologías digitales por las mipymes panameñas. Se necesitan acciones enfocadas en sensibilizar (a empresarios) y fortalecer las habilidades digitales para que las mipymes logren la transición hacia la adopción de tecnologías operativas (TO) que les permita capitalizar las ventajas que ofrecen (innovar el modelo de negocio y procesos) para atender las demandas del mercado y consecuentemente mejorar su competitividad sostenidamente.

## 6. Referencias

- Carrasco Vega, Y. L., Mendoza Virhuez, N. E., López Cuadra, Y. M., Mori Zavaleta, R., & Alvarado Ibáñez, J. C. (2021). La competitividad empresarial en las pymes: retos y alcances. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 557-564.
- Del Do, A. M., Villagra, A., & Pandolfi, D. (2023). Una Propuesta para la Transformación Digital en las PYMES. *RevITA*, 1(1), 7-21.
- Dini, M., Gligo, N., & Patiño, A. (2021). Transformación digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas.
- Franco, M., Godinho, L., & Rodrigues, M. (2021). Exploring the influence of digital entrepreneurship on SME digitalization and management. *Small Enterprise Research*, 28(3), 269-292.

- Granig, P., & Hilgarter, K. (2022). Management Perception of Digital Innovation: How Innovation Managers Perceive Digital Innovation in their Organisational Setting in Austria. *Journal of Innovation Management*, 10(3), 75-90.
- Heredia Zurita, A., & Dini, M. (2021). Análisis de las políticas de apoyo a las pymes para enfrentar la pandemia de COVID-19 en América Latina.
- Hirs, J., & Vargas, F. (2023). Prioridades para la digitalización empresarial en América Latina y el Caribe.
- Hizam-Hanafiah, M., Soomro, M. A., & Abdullah, N. L. (2020). Industry 4.0 readiness models: a systematic literature review of model dimensions. *Information*, 11(7), 364.
- Hurley, C. O. (2018). MSME competitiveness in small island economies: a comparative systematic review of the literature from the past 24 years. *Entrepreneurship & Regional Development*, 30(9-10), 1027-1068.
- Ibarra, G., Vullingsh, S., & Burgos, F. (2021). Panorama Digital de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) de América Latina 2021. *Universidad de Maastricht, Steadfast Networks y el Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA)*. Santiago: GIA Consultores.
- Issau, K., Acquah, I. S. K., Gnankob, R. I., & Hamidu, Z. (2021). Innovation orientation and performance of small and medium-sized enterprises (SMES) in Ghana: evidence from manufacturing sector. *Innovation & Management Review*, 19(4), 290-305.
- Louw, C., & Nieuwenhuizen, C. (2020). Digitalization strategies for SMEs: A cost vs. skill approach for website development. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 12(2), 195-202.
- Marcysiak, A., & Pleskacz, Ż. (2021). Determinants of digitization in SMEs. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 9(1), 300.
- Mojica, B. B., Martez, N. G., González, E., Vergara, G., & de Sanfilippo, E. Q. (2022). Technological Innovation and Performance of MSMEs in Panama: Study in Times of Covid-19. 2022 8th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC),
- Monroy, M. G. V., Zepeda, F. J. R., & González, A. J. (2016). Competitividad Empresarial de las MIPYMES del Sector Alimentario Business Competitiveness of Small and Medium Enterprises of the Food Sector. *Revista Educativaconciencia*, 11(12).
- Orzes, G., Rauch, E., Bednar, S., & Poklemba, R. (2018). Industry 4.0 implementation barriers in small and medium sized enterprises: A focus group study. 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM),
- Pesantez, L. B. T. (2022). Informe Iberoamericano sobre la Digitalización y Desarrollo Sostenible de la Mipyme.
- Philbin, S. V., R.; Telukdarie, A. (2022). Understanding how digital transformation can enable SMEs to achieve sustainable development: A systematic literature review. *Small Business International Review*, 6(1), e473.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26784/sbir.v6i1.473>

- Piper, R., Tam, N., Durán, R., de Sanfilippo, E., Martez, N., González, E., Bernal, B., & Vergara, G. (2022). Digitalización y Desarrollo Sostenible de la MIPYME en Panamá.
- Piper, R., Tam, N., Durán, R., de Sanfilippo, E., Martez, N., González, E., Bernal, B., & Vergara, G. (2023). Estrategias para Mejorar la competitividad de la MIPYME en Panamá 2023.
- Ramdani, B., Raja, S., & Kayumova, M. (2022). Digital innovation in SMEs: A systematic review, synthesis and research agenda. *Information Technology for Development*, 28(1), 56-80.
- Rauch, E., Vickery, A. R., Brown, C. A., & Matt, D. T. (2020). SME requirements and guidelines for the design of smart and highly adaptable manufacturing systems. *Industry 4.0 for SMEs: Challenges, Opportunities and Requirements*, 39-72.
- SELA. (2014). Políticas Públicas de apoyo a las MIPYMES en América Latina y el Caribe. 66.
- Šestak, M., Kerman, K., Rek, P., Beranič, T., & Kamišali, A. (2020). Good Practices and Tools for Digitalization of SMEs in the Natural Fiber-based Value Chains Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems,
- Skare, M., de Obesso, M. d. I. M., & Ribeiro-Navarrete, S. (2023). Digital transformation and European small and medium enterprises (SMEs): A comparative study using digital economy and society index data. *International Journal of Information Management*, 68, 102594.
- Suaznábar, C., & Henríquez, P. (2020). *Transformación digital empresarial: ¿Cómo nivelar la cancha?*
- Vélez, A., & Mendoza, A. (2021). Factores claves en la Digitalización de las MIPYMES. *X-pedientes Económicos*, 5(13), 76-84.
- Zamani, S. Z. (2022). Small and Medium Enterprises (SMEs) facing an evolving technological era: a systematic literature review on the adoption of technologies in SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 735-757.