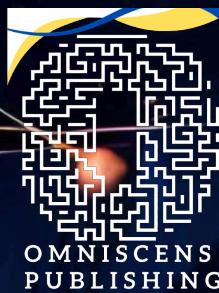


# CAPÍTULO 1

Computación en la nube en la Pequeña y Mediana  
Empresa: oportunidades, barreras e impacto en la  
competitividad



# CAPÍTULO 1

## **Computación en la nube en la Pequeña y Mediana Empresa: oportunidades, barreras e impacto en la competitividad**

## **Cloud Computing in Small and Medium Enterprises: Opportunities, Barriers, and Impact on Competitiveness**

Wildon Rojas Paucar, Alberto Limache Flores, Elena Miriam Chávez Garcés

DOI: <https://doi.org/10.71112/hvdtnt27>

### **Resumen**

La computación en la nube se ha consolidado como una herramienta tecnológica clave para la transformación digital de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs). Este capítulo realiza una revisión narrativa con el objetivo de sintetizar de manera integral las oportunidades, barreras e impacto en la competitividad derivados de la adopción de la computación en la nube en este segmento empresarial. Mediante una metodología cualitativa de nivel descriptivo-explicativo, pudimos analizar literatura científica relevante indexada en bases de datos como Scopus, MDPI y Taylor & Francis, entre 2000 y 2025. Estos hallazgos han podido identificar las principales oportunidades la reducción de costos operativos, el acceso a tecnologías avanzadas y el fortalecimiento de la eficiencia operativa y la innovación continua en las empresas. Sin embargo, la materialización de estos beneficios se ha visto limitada por barreras críticas, como la preocupación por la seguridad de la información, la escasez de competencias técnicas especializadas y las limitaciones de infraestructura tecnológica. El impacto en la competitividad se manifiesta de forma multidimensional, potenciando la resiliencia organizacional, la capacidad de adaptación y el posicionamiento estratégico en mercados dinámicos. Se concluye que la adopción de la nube trasciende lo técnico, constituyéndose en un proceso de transformación organizacional que requiere un enfoque holístico. El capítulo desarrollado finaliza destacando vacíos en la literatura, como la necesidad de estudios longitudinales y de investigaciones sobre el rol de las políticas públicas, ofreciendo así una base para futuras investigaciones y la formulación de estrategias que impulsen la competitividad PYME en la era digital.

**Palabras clave:** Computación en la nube; transformación digital; competitividad; PYMES

### **Abstract**

Cloud computing has become a key technological tool for the digital transformation of Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs). This chapter presents a narrative review aimed at comprehensively synthesizing the opportunities, barriers, and impacts on competitiveness derived from the adoption of cloud computing in this business segment. Through a qualitative methodology with a descriptive-explanatory scope, we analyzed relevant scientific literature indexed in databases such as Scopus, MDPI, and Taylor & Francis between 2000 and 2025. The findings identify major opportunities, including the reduction of operational costs, access to advanced technologies, and the strengthening of operational efficiency and continuous innovation within firms. However, the realization of these benefits has been constrained by critical barriers such as concerns regarding information security, the shortage of specialized technical skills, and limitations in technological infrastructure. The impact on competitiveness manifests in a multidimensional way, enhancing organizational resilience, adaptability, and strategic positioning in dynamic markets. It is concluded that cloud adoption transcends the technical domain, becoming an organizational transformation process that requires a holistic approach. The chapter ends by highlighting gaps in the literature, such as the need for longitudinal studies and research on the role of public policies, thus providing a foundation for future studies and the formulation of strategies that foster SME competitiveness in the digital era.

**Keywords:** Cloud computing; digital transformation; competitiveness; SMEs

### **Introducción**

La computación en la nube presenta una innovadora alternativa de transformación para los negocios empresariales en el ámbito tecnológico, así como los servicios escalables y accesibles que reducen costos de innovación en los procesos empresariales; gracias a la flexibilidad tecnológica las PYMES (pequeñas y medianas empresas) pueden acceder a una infraestructura tecnológica de alto nivel, sin la necesidad de realizar grandes inversiones iniciales. Sin embargo las PYMES enfrentan restricciones significativas de acceso a fuentes de financiamiento, así como una infraestructura tecnológica insuficiente evidenciada por problemas de conectividad, riesgos en la seguridad de la información y la escasez de personal especializado en competencias digitales avanzadas los cuales dificultan su inserción a una economía digital (Bamidele Micheal Omowole et al., 2024; Petropoulou et al., 2024); por

ellos los modelos de servicios como Software como Servicio (SaaS), Infraestructura como Servicio (IaaS) y Plataforma como Servicios (PaaS) pueden ayudar a optimizar las operaciones empresariales permitiendo opciones de expansión.

Podemos notar que la adopción de la computación en la nube no solo es una innovación técnica, sino que implica un cambio estratégico y organizacional que impacta la cultura organizacional; la crisis del COVID 19 demostró que la computación en la nube es un gran facilitador clave de la resiliencia organizacional quien habilitó el trabajo remoto, la colaboración asincrónica y el acceso a los sistemas corporativos desde diferentes escenarios geográficos (Alashhab et al., 2021; Aleem et al., 2023).

El objetivo del presente capítulo es realizar una revisión narrativa que sintetice de manera integral, las oportunidades, barreras e impacto en la competitividad basada en la computación en la nube para las PYMES cuya finalidad busca contribuir a la comprensión crítica del rol que desempeña la nube en el fortalecimiento empresarial ofreciendo aportes para la formulación de políticas públicas apoyando a tomar decisiones estratégicas en el ámbito empresarial.

## **Metodología**

### **Diseño de investigación**

El presente capítulo se desarrolló bajo un diseño de investigación no experimental, ya que se basa en el análisis de estudios preexistentes sin manipulación. Por su naturaleza corresponde a una investigación secundaria de tipo básico, cuyo propósito es analizar, sintetizar, y criticar la literatura disponible para generar un nuevo conocimiento teórico en función del fenómeno de estudio.

### **Nivel de investigación**

En lo que refiere al nivel de investigación es descriptivo explicativo, descriptivo por que busco características y detalles sistemáticos respecto de las oportunidades, barreras e impactos reportados en la literatura, asimismo, es explicativa por que busca discernir las relaciones entre los factores mencionados, interpretando las ventajas competitivas de las oportunidades, las barreras existentes según la realidad empresarial o como impactan en las innovaciones tecnológicas en las operaciones empresariales.

## **Enfoque de la investigación**

El enfoque es predominantemente cualitativo, debido a que se interpretó de manera profunda el contexto, la síntesis argumentativa de los hallazgos, experiencias y conceptos reportados por los artículos científicos, más que la cuantificación estadística de los datos.

## **Estrategia de Búsqueda y Selección de la Literatura**

Para garantizar la identificación de la literatura más relevante y de alta calidad se implementó una estrategia de búsqueda sistemática y transparente cuya relevancia de los hallazgos se centraron en categorías como oportunidades, barreras e impactos en la competitividad en diferentes escenarios geográficos. Las fuentes de información se recolectaron mediante búsquedas en diferentes revistas y editoriales científicas como Taylor y Francis, SAGE Journal, European Centre for Research Training and Development, MDPI, Scopus, Tuijin Jishu, MDPI.

Adicionalmente se realizaron búsquedas en Google Académica a fin de identificar artículos científicos en repositorios institucionales que no estuvieran indexadas en otras bases de datos.

La estrategia de búsqueda se desarrolló utilizando texto libre relacionados con los ejes de computación en la nube, PYMEs, junto con operadores booleanos “and” y “or” los cuales sirvieron la refinar los resultados como, por ejemplo:

(“Cloud computing”) or (“SMEs” and (“SMEs” + “small and medium enterpris” and “SMEs”).

## **Criterios de elegibilidad**

Se incluyeron artículos científicos empíricos (cualitativa, cuantitativa o mixtas), artículos científicos revisión y artículos teóricos/publicados en revistas académicas revisadas por pares, enfocados en aplicar computación en la nube en las PYMEs. El periodo o rango temporal fue del 2000 hasta 2025, de preferencia artículos en inglés.

Es importante mencionar que se excluyeron artículos científicos que se centraran exclusivamente en Micro empresas debido a que no existe una clara gestión organizacional y formalización y documentos como resúmenes de conferencia, editoriales y artículos de prensa no académica.

## **Marco conceptual**

La importancia de adoptar la computación en la nube en pequeñas y medianas empresas requiere precisar los fundamentos conceptuales acordes a la revisión narrativa. Este marco conceptual desarrollo los siguientes componentes:

## **A. Computación en la nube:**

Es un modelo que distribuye servicios tecnológicos permitiendo el acceso a recursos informáticos compartidos como servidores, almacenamiento, base de datos, redes, software y virtualizaciones a través de internet (Hassan et al., 2022; Thakur et al., 2022).

### **a. Servicios y modelos de despliegue**

Según, Gibson et al. (2012) la computación en la nube se divide en tres modelos de servicios principales:

- **Infraestructura como servicio (IaaS).** Proporciona a los usuarios accesos a recursos de infraestructura virtualizados, como máquinas virtuales, almacenamiento y redes. Es el modelo más sencillo ofreciendo un alto grado de control.
- **Plataforma como servicio (PaaS).** Ofrecen servicios a APIs, lenguajes de programación y Middleware de desarrollo, permitiendo a los suscritos desarrollar aplicaciones personalizadas sin la necesidad de instalar y configurar el entorno de desarrollo.
- **Software como servicio (SaaS).** El servicio hace entrega de aplicaciones de software a través de la red de internet, por tanto, el usuario final solo necesita de un navegador para acceder al servicio y el proveedor se encarga de todo, desde el desarrollo hasta el mantenimiento.

Respecto al modelo de despliegue según (Khan et al. (2021) existen cuatro tipos que gestionan la infraestructura:

- **Nube pública.** Los servicios son ofrecidos por un proveedor externo y están disponibles para el público en general a través de internet.
- **Nube privada.** El tipo de nube opera exclusivamente para una sola organización. Es importante mencionar que puede ser gestionada por la propia organización o por un tercero y puede estar ubicada dentro o fuera de la empresa.
- **Nube hibrida.** Permite la combinación de las nubes mencionadas de tal manera puedan interactuar entre ellas, permitiendo una mayor flexibilidad entre las empresas que desean mantener los datos en un entorno privado mientras se utilizan la nube pública.
- **Nube comunitaria.** Se presta y comparte el servicio a una comunidad específica a través de varias organizaciones comunitarias los cuales administran el servicio.

### **b. Características de la computación en la nube**

El modelo destaca varias características fundamentales que han atractivo su implementación:

- **Elasticidad y escalabilidad.** Los servicios pueden expandirse y también reducirse automáticamente según la necesidad demandada, permitiendo a las empresas administrar el tráfico sin la necesidad de invertir en infraestructura adicional (Lehrig et al., 2015).
- **Pagos según el consumo.** De acuerdo al uso de los recursos se realizan los pagos, eliminando la necesidad de invertir en hardware y software (AbdelGhany y Mamdouh Hassan, 2018).
- **Disponibilidad global.** Los servicios de la nube están disponibles a través de centros de datos distribuidos globalmente, los cuales garantizan la alta disponibilidad y baja latencia para los diferentes usuarios conforme a su ubicación geográfica (Nascimento et al., 2024).
- **Seguridad.** Los proveedores de servicio invierten mucho en seguridad a fin de garantizarlo mediante encriptación, firewall y monitoreos constantes (Nascimento et al., 2024).

### **c. Aplicaciones de la computación en la nube**

Existe una amplia variedad de implementación de la computación en la nube en diferentes sectores. En el sector empresarial como en las finanzas, contabilidad, gestión de recursos humanos, gestión de producción y operaciones (Omurgonulsen et al., 2021). Así también en actividades cotidianas como en los servicios streaming de video, almacenamiento de archivos en línea como Google drive, Dropbox y las redes sociales.

## **B. Pequeñas y medianas empresas (PYMEs):**

Las PYMEs son entidades económicas que por su tamaño facturación y número de trabajadores se distinguen de las grandes corporaciones (Kowalska, 2022; Onyiriuba, 2016), se clasifican en:

- **Pequeñas empresas**, cuentan con un numero de empleado que van desde 11 hasta 50, su volumen de negocios anual generalmente es superior al de las micro empresas pero no alcanzan cifras de una mediana empresa.

- b. Medianas empresas,** Este tipo de empresas suele tener desde 51 hasta 250 empleados, su facturación y alcance de mercado son significativamente mayores que los de la pequeña empresa con una estructura más organizada.

### **C. Competitividad empresarial**

Se define como la capacidad de las empresas PYMEs para mantener, mejorar y expandir su posición en el mercado tanto como en el nivel local como también internacional. La capacidad se basa en la producción eficiente de bienes y servicios, la innovación y la diferenciación respecto a sus competidores (Keelson et al., 2024), es importante destacar que las PYMEs no compiten por escala sino por su agilidad, flexibilidad y una gestión cercana a los clientes.

Los resultados demuestran el estudio realizado por (Sulistyo y Ayuni, 2019) que existe una influencia significativa entre las dimensiones de orientación emprendedora y el capital social en la innovación y la capacidad de rendimiento, destacando a la dimensión capacidad de innovación quien influye significativamente en la mejora del rendimiento y la ventaja competitiva. Por tanto, se resalta fortalecer las capacidades innovadoras como valor estratégico a fin de garantizar la permanencia y crecimiento de las PYMEs en un mercado tan competitivo.

### **Revisión de la literatura**

Luego de realizar una revisión de los artículos científicos, se identificaron tres componentes de análisis: oportunidades, barreras e impacto en la competitividad de las PYMEs en la adopción de la computación en la nube, cuyos hallazgos se presentan de manera estructurada mediante tablas de síntesis basados en autores más representativos de cada componente y adicionalmente se describe una narrativa complementaria que integra la evidencia de estudios adicionales. Esta estrategia permitió organizar la información de manera clara, evitando la sobrecarga de listar los 30 artículos científicos.

Si bien existe un consenso en torno a los beneficios generales de la nube: particularmente la reducción de costos y el acceso a tecnologías avanzadas, también se identifican divergencias con respecto al contexto geográfico, del sector económico y del nivel de madurez digital de las organizaciones.

### **Oportunidades.**

#### **Tabla 1**

*Oportunidades de la Computación en la Nube en PYMEs, según la literatura.*

Subcategoría	Autor / Año	Principales aportes
Reducción de costos	Mkhize et al. (2025) Aligarh et al. (2023) Neicu et al. (2020)	Mejora el rendimiento en PYMEs, respecto a los beneficios de eficiencia de costos, escalabilidad y ventaja competitiva. Accede a tecnologías avanzadas, mejorando significativamente el rendimiento en estructuras organizativas simples y recursos limitados, permite avanzar la transformación digital y competir en mercados dinámicos.
Innovación y acceso a TICs	Mokwena y Fatoki, (2025) Golightly et al., (2022) Abdalla et al., (2024)	Potencia la digitalización, eficiencia operativa e inserción competitiva en mercados globales. Fortalece la competitividad en entornos de cambios tecnológicos acelerados. Acelera la transformación digital, mejorando la toma de decisiones y fortaleciendo la competitividad en mercados dinámicos.

### **Explicación complementaria:**

En la Tabla 1 destacan las oportunidades de diferentes estudios confirman que la principal ventaja de la computación en la nube es la disminución de los costos operativos en las PYMEs, destacando la incorporación de tecnologías avanzadas lo cual constituye un gran aporte en la mejora del rendimiento de las empresas al reducir los costos de inversión y obtener flexibilidad en los pagos de uso de los servicios evitando gastos innecesarios, asimismo facilita el crecimiento y fortalece sus operaciones frente a la competencia, Lo más importante permite a las empresas avanzar en la transformación digital y adaptarse a los cambios dinámicos del mercado lo cual incrementa las posibilidades de éxito (Aligarh et al., 2023; Mkhize et al., 2025; Neicu et al., 2020).

Otro aspecto importante se evidencia con la innovación y acceso a las TICs, quien destaca que la adopción de tecnologías avanzadas potencia la digitalización optimizando la eficiencia de las operaciones empresariales lo cual facilita la inserción competitiva a los mercados internacionales. Así también fortalece su capacidad para mantenerse competitivo ante los cambios tecnológicos disruptivos. Al adoptar soluciones digitales mejora la calidad y rapidez en la toma de decisiones consolidando la posición de la empresa al integrarse a un sistema competitivo (Abdalla et al., 2024; Golightly et al., 2022; Mokwena y Fatoki, 2025).

Adicionalmente, la literatura destaca el papel de la computación en la nube para incorporar Framework para mejorar la seguridad en la nube (Rupra y Omamo, 2020), el uso de tecnologías avanzadas como big data para mejorar la productividad y competitividad de las empresas estableciéndolo como recurso estratégico escalable e ilimitado (Golightly et al., 2022; Mishra, 2023; Ognjanović et al., 2024).

Finalmente, aunque los enfoques varían según el contexto geográfico y sectorial, existe un consenso en que la computación en la nube no solo representa un ahorro financiero sino un habilitador estratégico de transformación digital para las PYMEs.

Pese a estas ventajas, se identifican vacíos en la literatura respecto a estudios comparativos longitudinales que midan cómo evoluciona la competitividad de las PYMEs luego de la experiencia de usar la nube, asimismo, se observa los escasos respecto al rol de políticas públicas en la promoción de estas oportunidades, especialmente en economías emergentes.

## Barreras

**Tabla 2**

*Barreras de la Computación en la Nube en PYMEs, según la literatura.*

Subcategoría	Autor / Año	Principales aportes
Seguridad de la información	Baddam (2025) Ognjanović et al. (2024) (Muhic et al., 2023)	Preocupaciones sobre la confidencialidad de la información y posibilidad de interrupciones de los servicios. Factores críticos como la seguridad, la accesibilidad tecnológica, la privacidad, la influencia social y la utilidad percibida.
Competencias técnicas del personal	Mohammad y Abbas, (2024) Haddara et al. (2022) Mokwena y Fatoki (2024) Modisane y Jokonya, (2021)	Limitaciones en la combinación de factores de conocimiento especializado, debilidades en el rendimiento. Falta de conocimiento especializado, resistencia al cambio. preocupación del retorno de la inversión. Desconocimiento de los servicios disponibles en la nube.

### **Explicación complementaria:**

En la Tabla 2 podemos destacar algunas desventajas que limitan la implementación de la computación en la nube como la *seguridad de la información*, en donde las PYMEs enfrentan barreras significativas vinculadas a la seguridad de la información, entre las principales preocupaciones se encuentran la confidencialidad de los datos y la posibilidad de interrupciones que se presenten durante la presentación de los servicios, lo cual puede afectar significativamente la continuidad operativa de las empresas. También existen factores críticos como la solidez de la seguridad informática, accesibilidad tecnológica y sobre todo la utilidad percibida por los usuarios los cuales inciden de manera directa en las PYMEs para adoptar soluciones en la nube. Podemos notar que los elementos mencionados configuran un riesgo perceptivo que condiciona la aplicación tecnológica transformadora de las empresas (Haddara et al., 2022; Modisane y Jokonya, 2021; Mohammad y Abbas, 2024; Mokwena y Fatoki, 2024)

Así también, otra barrera evidenciada refiere a las *competencias técnicas del personal* los cuales constituyen un factor crítico que limita la adopción efectiva de la computación en la nube, como las restricciones de conocimientos especializados para implementar y gestionar aplicaciones basadas en la nube, los cuales se traducen en debilidades operativas que afectan el rendimiento tecnológico. Asimismo, la formación específica como la gestión de entornos virtualizados, ciberseguridad y optimización de recursos en la nube, luego las debilidades en el rendimiento operativo dificultan la implementación de las tecnologías basadas en la nube. También se evidenciaron el desconocimiento de la variedad de servicios disponibles en la computación en la nube la cual reduce la capacidad de las empresas en seleccionar los servicios acordes a las necesidades tecnológicas empresariales, lo cual limita los entornos dinámicos del mercado (Haddara et al., 2022; Modisane y Jokonya, 2021; Mohammad y Abbas, 2024; Mokwena y Fatoki, 2025).

Adicionalmente existe literatura que amplían el conocimiento de otras barreras como la falta de infraestructura tecnológica adecuada, especialmente en zonas rurales en donde la cobertura de acceso a internet es limitada, así también se agrava la desconfianza hacia los proveedores de servicios, generando resistencia al cambio, limitando la utilidad y seguridad de la nube para la transformación digital (Sithole y Ruhode, 2021).

Otro aspecto que se evidenció fue la ansiedad generalizada frente al uso de la tecnología, lo cual actúa como un freno psicológico para el uso de herramientas de última generación, reforzándose la carencia de infraestructura tecnológica adecuada limitando la posibilidad de migrar a entornos de la nube. Adicionalmente se observó la concentración

excesiva de las decisiones tecnológicas en una sola persona generando un modelo de gestión centralizado lo cual reduce la capacidad de respuesta y adaptación frente a cambios tecnológicos (Aligarh et al., 2023).

Aunque se ha evidenciado barreras aún existen vacíos respecto a programación de capacitación sectoriales e incentivos fiscales a fin de abordar estas limitaciones para la competitividad de las PYMEs.

## Impacto

Tabla 3: Impacto de la Computación en la Nube en PYMEs, según la literatura.

Subcategoría	Autor / Año	Principales aportes
Competitividad empresarial	Mkhize et al. (2025) Milhem et al. (2025) Aligarh et al. (2023)	Crecimiento estratégico sostenible y la transformación digital en economías emergentes. Competitividad y capacidad de innovación. Desempeño organizacional gracias al acceso a tecnologías avanzadas
Innovación continua	Modisane y Jokonya, (2021) Abdalla et al. (2024)	Acceso a tecnologías avanzadas, eficiencia, capacidad de respuesta y posicionamiento competitivo. Utilidad práctica y facilidad de integración.
Resiliencia empresarial	(Ognjanović et al., 2024) (Merlo et al., 2025)	Mecanismo estratégico de resiliencia organizacional. Organización resiliente alineada a los desafíos de preservación y gestión del conocimiento.

### **Explicación complementaria:**

En la Tabla 3 se enfatiza el impacto de los diferentes estudios al implementar la computación en la nube en las PYMEs, de acuerdo a las evidencias se destaca la competitividad empresarial al permitir el crecimiento estratégico sostenible favoreciendo la transformación digital en economías emergentes, lo cual fortalece la innovación para mejorar el desempeño organizacional mediante accesos a tecnologías avanzadas sin requerir de inversiones iniciales (Aligarh et al., 2023; Milhem et al., 2025b; Mkhize et al., 2025).

Asimismo, se destaca el componente innovación continua en las empresas debido a que los servicios de la nube incorporan por estrategia nuevas herramientas que favorecen la eficiencia operativa y la optimización de los recursos permitiendo una mayor eficiencia frente a los cambios y demandas del mercado. Es importante destacar que en la práctica permite integrar los procesos los cuales consolidan a las PYMEs en la actualización constante y el desarrollo de soluciones innovadoras (Abdalla et al., 2024; Modisane y Jokonya, 2021).

Otro aspecto importante de la computación en la nube es que se constituye como un mecanismo estratégico para fortalecer la resiliencia en las PYMEs, al favorecer la conformación de organizaciones capaces de adaptarse y responder eficazmente a los desafíos asociados con la preservación y la gestión del conocimiento de tal manera que asegura la continuidad y sostenibilidad de sus operaciones (Merlo et al., 2025; Ognjanović et al., 2024).

Adicionalmente, la literatura destaca el impacto de la computación en la nube no solo como oportunidad sino como impacto al facilitar el acceso a soluciones tecnológicas sin requerir de grandes inversiones y contribuyendo a la disminución de la huella del carbono mediante la externalización de la infraestructura (Al-Sharafi et al., 2023). Asimismo, actúa como un motor de innovación organizacional al integrarse con diversos servicios como SaaS, PaaS y IaaS lo cual permite adaptarse a diferentes modelos empresariales ya sean público, privado o híbrido (Golightly et al., 2022). Ofrece un acceso flexible y escalable de infraestructura y aplicaciones avanzadas, lo cual optimiza procesos, reduce costos y fomenta la innovación y colaboración en tiempo real (Fatma, 2024).

Existe una carencia de estudios longitudinales que midan el impacto de la productividad laboral, participación en el mercado de la aplicación de la computación en la nube.

## Discusión

La presente revisión narrativa ha permitido sintetizar un cuerpo de literatura diverso sobre la adopción de la computación en la nube en las PYMES, identificando un conjunto de oportunidades, barreras e impactos en la competitividad que configuran un panorama complejo y dinámicamente interrelacionado.

En primer lugar, se confirma que la nube actúa como un facilitador estratégico para las PYMES, principalmente a través de la reducción de costos operativos y el acceso a tecnologías avanzadas sin necesidad de grandes inversiones iniciales (Aligarh et al., 2023; Mkhize et al., 2025). Este hallazgo es consistente con la naturaleza financiera y estructural de las PYMES, que suelen operar con recursos limitados y una alta sensibilidad a los costos de capital. La escalabilidad inherente a los servicios en la nube permite a estas empresas ajustar su capacidad tecnológica según la demanda, optimizando así la eficiencia operativa y mejorando su capacidad de respuesta ante fluctuaciones del mercado.

Sin embargo, el potencial de la nube trasciende lo meramente operativo. Como se evidenció, su

adopción impulsa la innovación continua y la transformación digital, permitiendo a las PYMES integrarse en cadenas de valor globales y competir en mercados cada vez más dinámicos (Golightly et al., 2022; Abdalla et al., 2024). La nube no es solo una herramienta de eficiencia, sino una plataforma de capacidades dinámicas que favorece la agilidad, la experimentación y el desarrollo de nuevas soluciones comerciales. A pesar de estas ventajas, la revisión identificó barreras significativas que ralentizan o limitan la adopción efectiva. La seguridad de la información emerge como una preocupación central, no solo en términos técnicos (encriptación, firewalls) sino también como un riesgo perceptivo que influye en la confianza de los gestores (Baddam, 2025; Ognjanović et al., 2024). Esta percepción de riesgo se ve agravada por la escasez de competencias técnicas especializadas dentro de las PYMES (Mohammad y Abbas, 2024; Haddara et al., 2022). La falta de personal capacitado para gestionar, configurar y optimizar los servicios en la nube genera una brecha entre la potencialidad de la tecnología y su aprovechamiento real, pudiendo incluso traducirse en debilidades operativas.

Otras barreras contextuales, como la infraestructura de conectividad insuficiente en zonas rurales (Stihole y Ruhode, 2021) y la resistencia al cambio cultural, refuerzan la idea de que la adopción tecnológica es un proceso que trasciende lo técnico para adentrarse en lo organizacional y lo social. La centralización de las decisiones tecnológicas

en una sola persona, identificada por Aligarh et al. (2023), constituye un factor de vulnerabilidad adicional, limitando la agilidad y la adaptabilidad organizacional.

Respecto al impacto en la competitividad, la literatura converge en señalar que la nube fortalece la resiliencia empresarial (Merlo et al., 2025; Ognjanović et al., 2024), permitiendo a las PYMES adaptarse a disruptiones —como lo demostró la pandemia de COVID-19— y asegurar la continuidad del negocio. Asimismo, se erige como un motor de innovación organizacional al facilitar la integración de modelos de servicio como SaaS, PaaS e IaaS, que se adaptan a diversas

necesidades y modelos de negocio (Golightly et al., 2022).

No obstante, este análisis también revela vacíos críticos en la literatura. Existe una notable carencia de estudios longitudinales que midan la evolución de la competitividad, la productividad laboral o la participación en el mercado tras la adopción de la nube. La mayoría de las evidencias son transversales y se basan en percepciones, lo que limita la comprensión del impacto causal y a largo plazo. Además, se identifica una escasez de investigaciones sobre el rol de las políticas públicas en la promoción de la adopción de la nube, especialmente en economías emergentes, donde las barreras de infraestructura y capacitación son más acuciantes.

En síntesis, la discusión revela que la relación entre la computación en la nube y la competitividad de las PYMES es multidimensional y mediada por el contexto. La superación de las barreras identificadas requiere de un enfoque holístico que combine:

- Inversión en capacitación para desarrollar competencias digitales avanzadas.
- Marco de políticas públicas que incentiven la adopción tecnológica y mejoren la infraestructura de conectividad.
- Estrategias de gestión del cambio que aborden la resistencia cultural y fomenten una cultura de innovación.
- Desarrollo de modelos de gobernanza que distribuyan la toma de decisiones tecnológicas y mitiguen los riesgos de seguridad.

Solo mediante la articulación de estos elementos las PYMES podrán transitar de una adopción táctica de la nube hacia un aprovechamiento estratégico que consolide su competitividad y sostenibilidad en el largo plazo.

## Conclusiones

Este capítulo realizó una revisión narrativa integral con el objetivo de sintetizar las oportunidades,

barreras e impacto en la competitividad que representa la adopción de la computación en la nube para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES).

A partir del análisis que realizamos en la literatura científica, se pudo extraer las siguientes conclusiones fundamentales:

**a) La nube como herramienta estratégica:** Se concluye que la computación en la nube trasciende su función de simple herramienta tecnológica para erigirse como un habilitador estratégico clave para la competitividad de las PYMES. Su valor principal no reside únicamente en la reducción de costos operativos —al eliminar grandes inversiones iniciales en infraestructura y transformarlas en gastos operativos flexibles—, sino en su capacidad para democratizar el acceso a tecnologías avanzadas (como big data, IA y plataformas de desarrollo ágiles). Esto permite a las PYMES competir en un terreno más equitativo con actores más grandes, fomentando la innovación, la escalabilidad y la agilidad en mercados dinámicos.

**b) Nuevas oportunidades con desafíos:** El presente trabajo identifica un escenario de oportunidades significativas, que incluyen la eficiencia operativa, la transformación digital y el fortalecimiento de la resiliencia organizacional, tal como se evidenció durante la crisis del COVID-19. Sin embargo, la materialización de estas oportunidades se ve frenada por un conjunto de barreras críticas. La seguridad de la información y la escasez de competencias digitales especializadas se perfilan como los obstáculos más significativos. Estos no son solo problemas técnicos, sino también de percepción de riesgo y capacidad de absorción tecnológica al interior de las organizaciones, agravados por factores contextuales como la deficiente infraestructura de conectividad en ciertas regiones y una cultura organizacional resistente al cambio.

**c) Impacto multidimensional en la competitividad:** La adopción de la nube impacta la competitividad de las PYMES de manera multidimensional. Más allá de mejorar la rentabilidad, fortalece capacidades dinámicas cruciales:

- Innovación continua: Al proporcionar acceso bajo demanda a herramientas y plataformas de vanguardia.
- Resiliencia empresarial: Al permitir la continuidad del negocio, el trabajo remoto y una respuesta ágil a las disruptpciones del mercado.
- Posicionamiento estratégico: Al facilitar la integración en cadenas de valor globales y mejorar la capacidad de respuesta al cliente.

**d) Vacíos de investigación y oportunidades:** Esta revisión ha puesto de manifiesto vacíos críticos en la literatura académica. Existe una necesidad basada en estudios longitudinales que cuantifiquen el impacto causal y evolutivo de la nube en métricas basadas en la productividad laboral y la participación en el mercado. Asimismo, se identifica una escasez de investigaciones sobre el diseño y efectividad de políticas públicas destinadas a fomentar la adopción de la nube, especialmente en economías emergentes donde el apoyo estatal podría ser un factor determinante.

Finalmente, la travesía de las PYMES hacia la nube no es meramente una migración tecnológica, sino un proceso de transformación organizacional. El éxito no está garantizado solo por la adopción de la tecnología, sino por la capacidad de las empresas para gestionar el cambio, invertir en el desarrollo de capital humano y establecer marcos de gobernanza que mitiguen los riesgos. Para los legisladores, los proveedores de servicios y los mismos gestores de PYMES, el mensaje es claro: aprovechar el potencial transformador de la nube requiere un enfoque integral y colaborativo que aborde simultáneamente los desafíos técnicos, humanos y de política. Solo así se podrá cerrar la brecha digital y empoderar a las PYMES para que no solo sobrevivan, sino que prosperen en la economía digital del siglo XXI.

## Referencias

- ABDALLA, R. A., RAMAYAH, T., SANKAR, J. P., HIDAYTALLA, L. A. Y JOHN, J. A. (2024). Enhancing Efficiency: The Impact of Cloud Computing Adoption on Small and Medium Enterprises Performance. *Emerging Science Journal*, 8(6), 2431–2448. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2024-08-06-017>
- ABDELGHANY, S. Y. Y MAMDOUH HASSAN, H. (2018). Get as you Pay Model for IaaS Cloud Computing. *2018 International Conference on Smart Communications and Networking (SmartNets)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/SMARTNETS.2018.8707412>
- ALASHHAB, Z. R., ANBAR, M., SINGH, M. M., LEAU, Y.-B., AL-SAI, Z. A. Y ABU ALHAYJA'A, S. (2021). Impact of coronavirus pandemic crisis on technologies and cloud computing applications. *Journal of Electronic Science and Technology*, 19(1), 100059. <https://doi.org/10.1016/j.jnlest.2020.100059>
- ALEEM, M., SUFYAN, M., AMEER, I. Y MUSTAK, M. (2023). Remote work and the COVID-19 pandemic: An artificial intelligence-based topic modeling and a future

agenda. *Journal of Business Research*, 154, 113303.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113303>

ALIGARH, F., SUTOPO, B. Y WIDARJO, W. (2023). The antecedents of cloud computing adoption and its consequences for MSMEs' performance: A model based on the Technology-Organization-Environment (TOE) framework. *Cogent Business & Management*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2220190>

AL-SHARAFI, M. A., IRANMANESH, M., AL-EMRAN, M., ALZAHRANI, A. I., HERZALLAH, F. Y JAMIL, N. (2023). Determinants of cloud computing integration and its impact on sustainable performance in SMEs: An empirical investigation using the SEM-ANN approach. *Heliyon*, 9(5), e16299. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16299>

BADDAM, B. R. (2025). Bridging the Digital Divide with Cloud-Based Automation. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, 13(20), 114–124. <https://doi.org/10.37745/ejcsit.2013/vol13n20114124>

BAMIDELE MICHEAL OMOWOLE, AMARACHI QUEEN OLUFEMI-PHILLIPS, ONYEKA CHRISANCTUS OFODILE, NSISONG LOUIS EYO-UDO Y SOMTO EMMANUEL EWIM. (2024). Barriers and drivers of digital transformation in SMEs: A conceptual analysis. *International Journal of Scholarly Research in Science and Technology*, 5(2), 019–036. <https://doi.org/10.56781/ijsrst.2024.5.2.0037>

FATMA, A. (2024). Challenges in Cloud Computing Adoption for SMEs in the Middle East. *European Scientific Journal*.

GIBSON, J., RONDEAU, R., EVELEIGH, D. Y TAN, Q. (2012). Benefits and challenges of three cloud computing service models. *2012 Fourth International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASON)*, 198–205. <https://doi.org/10.1109/CASON.2012.6412402>

GOLIGHTLY, L., CHANG, V., XU, Q. A., GAO, X. Y LIU, B. S. (2022). Adoption of cloud computing as innovation in the organization. *International Journal of Engineering Business Management*, 14. <https://doi.org/10.1177/18479790221093992>

HADDARA, M., GØTHESEN, S. Y LANGSETH, M. (2022). Challenges of Cloud-ERP Adoptions in SMEs. *Procedia Computer Science*, 196, 973–981. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.099>

HASSAN, J., SHEHZAD, D., HABIB, U., AFTAB, M. U., AHMAD, M., KULEEV, R. Y MAZZARA, M. (2022). The Rise of Cloud Computing: Data Protection, Privacy, and Open Research Challenges—A Systematic Literature Review (SLR). *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1–26. <https://doi.org/10.1155/2022/8303504>

KEELSON, S. A., CÚG, J., AMOAH, J., PETRÁKOVÁ, Z., ADDO, J. O. Y JIBRIL, A. B. (2024). The Influence of Market Competition on SMEs' Performance in Emerging Economies: Does Process Innovation Moderate the Relationship? *Economies*, 12(11), 282. <https://doi.org/10.3390/economies12110282>

KHAN, S. U., KHAN, H. U., ULLAH, N. Y KHAN, R. A. (2021). Challenges and Their Practices in Adoption of Hybrid Cloud Computing: An Analytical Hierarchy Approach. *Security and Communication Networks*, 2021, 1–20.

<https://doi.org/10.1155/2021/1024139>

KOWALSKA, M. (2022). Conceptualization of Sustainable Marketing Tools among SME Managers in Selected Countries in Poland and Sri Lanka. *Sustainability*, 14(10), 6172. <https://doi.org/10.3390/su14106172>

LEHRIG, S., EIKERLING, H. Y BECKER, S. (2015). Scalability, Elasticity, and Efficiency in Cloud Computing. *Proceedings of the 11th International ACM SIGSOFT Conference on Quality of Software Architectures*, 83–92.

<https://doi.org/10.1145/2737182.2737185>

MERLO, T. R., FARD, F. Y HAWAMDEH, S. (2025). Cloud Computing's Impact on the Digital Transformation of the Enterprise: A Mixed-Methods Approach. *Sustainability*, 17(13), 5755. <https://doi.org/10.3390/su17135755>

MILHEM, M., AYYASH, M. M., ATEEQ, A., ALZAGHAL, Q., ALZORAIKI, M., ALMURAQAB, N. A. S. Y ALMEER, S. (2025a). An integrated adoption model of cloud computing-based human resource management by SMEs in developing countries: evidence from Bahrain. *Frontiers in Sustainability*, 6.

<https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1503423>

MILHEM, M., AYYASH, M. M., ATEEQ, A., ALZAGHAL, Q., ALZORAIKI, M., ALMURAQAB, N. A. S. Y ALMEER, S. (2025b). An integrated adoption model of cloud computing-based human resource management by SMEs in developing countries: evidence from Bahrain. *Frontiers in Sustainability*, 6.

<https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1503423>

MISHRA, A. (2023). The Impact of Cloud Computing on Small and Medium Enterprises: Opportunities and Challenges. *IRE Journals*.

MKHIZE, A., MOKHOTHU, K. D., TSHIKHOTHO, M. Y THANGO, B. A. (2025). Evaluating the Impact of Cloud Computing on SME Performance: A Systematic Review. *Businesses*, 5(2), 23. <https://doi.org/10.3390/businesses5020023>

MODISANE, P. Y JOKONYA, O. (2021). Evaluating the benefits of Cloud Computing in Small, Medium and Micro-sized Enterprises (SMMEs). *Procedia Computer Science*, 181, 784–792. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.231>

MOHAMMAD, A. Y ABBAS, Y. (2024). Key Challenges of Cloud Computing Resource Allocation in Small and Medium Enterprises. *Digital*, 4(2), 372–388. <https://doi.org/10.3390/digital4020018>

MOKWENA, J. H. Y FATOKI, O. (2024). Barriers of Cloud Computing Adoption by Small and Medium Enterprises in Polokwane Municipality. *Journal of Propulsion Technology*.

MOKWENA, J. H. Y FATOKI, O. (2025). Challenges in Cloud Computing Adoption for SMEs in the Middle East. *European Scientific Journal, ESJ*, 21(3), 13. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n3p13>

MUHIC, M., BENGSSON, L. Y HOLMSTRÖM, J. (2023). Barriers to continuance use of cloud computing: Evidence from two case studies. *Information & Management*, 60(5), 103792. <https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103792>

NASCIMENTO, B., SANTOS, R., HENRIQUES, J., BERNARDO, M. V. Y CALDEIRA, F. (2024). Availability, Scalability, and Security in the Migration from Container-Based to Cloud-Native Applications. *Computers*, 13(8), 192. <https://doi.org/10.3390/computers13080192>

NEICU, A.-I., RADU, A.-C., ZAMAN, G., STOICA, I. Y RĂPAN, F. (2020). Cloud Computing Usage in SMEs. An Empirical Study Based on SMEs Employees Perceptions. *Sustainability*, 12(12), 4960. <https://doi.org/10.3390/su12124960>

OGNJANOVIĆ, I., ŠENDELJ, R., DAKOVIĆ-TADIĆ, M. Y KOŽUH, I. (2024). A Longitudinal Study on the Adoption of Cloud Computing in Micro, Small, and Medium Enterprises in Montenegro. *Applied Sciences*, 14(14), 6387. <https://doi.org/10.3390/app14146387>

OMURGONULSEN, M., IBIS, M., KAZANCOGLU, Y. Y SINGLA, P. (2021). Cloud Computing. *Journal of Global Information Management*, 29(6), 1–25. <https://doi.org/10.4018/JGIM.20211101.0a40>

ONYIRIUBA, L. (2016). SME Credit Risk, Analysis, and Control in Emerging Economies. *Emerging Market Bank Lending and Credit Risk Control*, 129–164. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803438-5.00007-6>

PETROPOULOU, A., ANGELAKI, E., ROMPOGIANNAKIS, I., PASSAS, I., GAREFALAKIS, A. Y THANASAS, G. (2024). Digital Transformation in SMEs: Pre- and Post-COVID-19 Era: A

Comparative Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16(23), 10536.

<https://doi.org/10.3390/su162310536>

RUPRA, S. S. Y OMAMO, A. (2020). A Cloud Computing Security Assessment Framework for Small and Medium Enterprises. *Journal of Information Security*, 11(04), 201–224. <https://doi.org/10.4236/jis.2020.114014>

SITHOLE, S. S. Y RUHODE, E. (2021). Cloud Computing Adoption: Opportunities and Challenges for Small, Medium and Micro Enterprises in South Africa. *arXiv e-prints*, arXiv:2108.10079. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.10079>

SULISTYO, H. Y AYUNI, S. (2019). Competitive advantages of SMEs: The roles of innovation capability, entrepreneurial orientation, and social capital. *Contaduría y Administración*, 65(1), 156. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.1983>

THAKUR, N., SINGH, A. Y SANGAL, A. L. (2022). Cloud services selection: A systematic review and future research directions. *Computer Science Review*, 46, 100514. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2022.100514>