

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
FACULTAD DE POSGRADOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN ECONOMÍA

TEMA: Determinantes de la Adopción de TICs en las Medianas
Empresas de servicios de Ecuador: Un Análisis Logit (2022)

Autor: Geovanna Lisbeth García Roldán

Docente Tutor: Luis Solís Granda

Milagro, 2025

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Geovanna Lisbeth García Roldán** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de titulación, que fue realizado como requisito previo para la obtención del título de **Magíster en Economía**, como aporte a la Línea de Investigación **Economía Aplicada al Desarrollo Productivo** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, **14 de abril de 2025**

Geovanna Lisbeth García Roldán

0940382583

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, **Luis Eduardo Solís Granda** en mi calidad de director del proyecto de titulación, APRUEBO el trabajo elaborado por **Geovanna Lisbeth García Roldán**, cuyo tema es **Determinantes de la Adopción de TICs en las Medianas Empresas de servicios de Ecuador: Un Análisis Logit (2022)** que aporta a la Línea de Investigación **Economía Aplicada al Desarrollo Productivo** previo a la obtención del Grado **Magíster en Economía**. Este trabajo se articula sobre la base de una investigación aplicada y/o de desarrollo, inspirada en la teoría económica. Su enfoque metodológico contiene al menos una técnica econométrica robusta para validar los objetivos de la investigación, considero que el proyecto reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe. En dicho sentido, solicito que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto de Titulación con componente de investigación aplicada, en la Maestría en Economía de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, **14 de abril de 2025**

Ing. Luis Eduardo Solís Granda, Mgtr.

0917032245

Aprobación del tribunal calificador



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO FACULTAD DE POSGRADO CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN ECONOMÍA**, presentado por **ING. GARCIA ROLDAN GEOVANA LISBETH**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "DETERMINANTES DE LA ADOPCIÓN DE TICS EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DE SERVICIOS DE ECUADOR: UN ANÁLISIS LOGIT (2022)", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	59.83
DEFENSA ORAL	39.37
PROMEDIO	99.20
EQUIVALENTE	Excelente



GABRIELA VALERIA
BUSTOS CHILQUIINGA

Mg. Sc BUSTOS CHILQUIINGA GABRIELA VALERIA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



JAVIER PATRICIO
CADENA SILVA

CADENA SILVA JAVIER PATRICIO
VOCAL



IGOR ERNESTO DIAZ
KOVALENKO

Decafin DIAZ KOVALENKO IGOR ERNESTO
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Título: Determinantes de la Adopción de TICs en las Medianas Empresas de servicios de Ecuador: Un Análisis Logit (2022)

Geovanna García-Roldán¹, Luis Solis-Granda²

Palabras clave: **Resumen**

TIC, medianas empresas, adopción tecnológica, economía digital, regresión logística

Este estudio identifica los factores que determinan la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación en las medianas empresas del sector servicios en Ecuador durante el año 2022. La investigación responde a la necesidad de comprender qué variables internas influyen en la decisión empresarial de incorporar tecnologías digitales. Se utilizó un modelo de regresión logística binaria aplicado a datos de 437 empresas, basado en variables relacionadas con el uso de tecnologías en operaciones (venta por internet), gestión administrativa (uso de correo electrónico) y digitalización organizativa (especialistas en TICs). Los resultados muestran que las empresas que comercializan por internet tienen una probabilidad 16.35 puntos porcentuales mayor de adoptar tecnologías. Asimismo, el uso intensivo del correo electrónico incrementa esta probabilidad en 26,82 puntos y la presencia de personal especializado en TICs en 28,95 puntos. Los odds ratios confirman que la digitalización organizativa tiene el mayor impacto (OR = 3,31), seguida por la gestión (OR = 3,22) y las operaciones (OR = 1,94). El modelo presenta un Pseudo R² de McFadden de 0.1009, un AUC de 0.69 y un p-valor de 0.1071 en la prueba de Hosmer-Lemeshow, indicando buen ajuste y capacidad predictiva moderada. Se concluye que la transformación digital depende de capacidades internas, con implicaciones para políticas de desarrollo productivo.

Códigos JEL: 033, L26, L86, C25, 057

Keywords:

ICT, Medium-sized enterprises, Technology adoption, Digital economy,

This research identifies the factors that determine the adoption of Information and Communication Technologies in medium-sized service sector companies in Ecuador during the year 2022. The research addresses the need to understand which internal variables influence the business decision to incorporate digital technologies. A binary logistic regression model was used, applied to data from 437 companies, based on variables related to the use of technologies in operations

¹ Universidad Estatal de Milagro, Cdl. Universitaria Km. 1.5 vía Km. 26, Maestría en Economía, Profesor-Investigador, ggarciar@unemi.edu.ec

² Universidad Estatal de Milagro, Cdl. Universitaria Km. 1.5 vía Km. 26, Maestría en Dirección y Administración de Empresas, Profesor-Investigador, lsolisg@unemi.edu.ec

Logistic
regression

(online sales), administrative management (use of email), and organizational digitalization (ICT specialists). The results show that companies that market online have a 16.35 percentage point higher probability of adopting technologies. Likewise, the intensive use of email increases this probability by 26.82 points, and the presence of specialized ICT personnel by 28.95 points. The odds ratios confirm that organizational digitalization has the greatest impact (OR = 3.31), followed by management (OR = 3.22) and operations (OR = 1.94). The model presents a McFadden Pseudo R^2 of 0.1009, an AUC of 0.69, and a p-value of 0.1071 in the Hosmer-Lemeshow test, indicating a good fit and moderate predictive capacity. It is concluded that digital transformation depends on internal capabilities, with implications for productive development policies.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	3
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO	7
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	10
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ANEXOS	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados del modelo logit sobre los determinantes de la adopción de TICs.....	10
Tabla 2. Razón de probabilidades e intervalos de confianza del modelo logit.....	11
Tabla 3. Estadísticos del modelo logit para la adopción de TICs.....	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva ROC del modelo logit para la adopción de TICs	13
--	----

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más interconectado, la digitalización se ha convertido en un factor clave para la competitividad y el crecimiento económico. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) han transformado la dinámica empresarial, mejorando la eficiencia operativa, optimizando la gestión de recursos y facilitando la expansión a mercados internacionales. En este contexto, las medianas empresas desempeñan un papel crucial en la economía, ya que representan una parte significativa del empleo y la producción en diversos sectores (Maridueña-Larrea & Martín-Román, 2024). Sin embargo, su adopción de TICs sigue siendo desigual, influenciada por factores como la infraestructura digital, la capacitación del talento humano y el acceso a financiamiento. Este panorama resalta la necesidad de analizar cómo la transformación digital impacta en el desempeño de estas empresas y qué estrategias pueden fortalecer su integración en la economía digital.

Según el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) en Ecuador desempeñan un papel fundamental en la economía del país, ya que impulsan la producción, la generación de empleo y la innovación. Estas empresas abarcan diversas actividades productivas, como el comercio, la agricultura, la manufactura y la construcción. Su clasificación se basa en el número de trabajadores y el volumen de ventas anuales: las microempresas cuentan con hasta nueve empleados y un ingreso bruto máximo de 100.000 dólares; las pequeñas empresas tienen entre 10 y 49 empleados y ventas de hasta un millón de dólares; mientras que las medianas empresas pueden emplear de 50 a 199 personas y generar ingresos de hasta cinco millones de dólares (INEN, 2025).

En Ecuador, el tejido empresarial está compuesto mayoritariamente por microempresas, que representan el 93,2% del total de empresas activas, seguidas por pequeñas empresas (5,5%), medianas empresas A (1,6%), medianas empresas B (0,7%) y grandes empresas (0,4%) (INEC, 2024). A pesar de su menor número, las medianas y grandes empresas desempeñan un papel fundamental en la generación de empleo y volumen de ventas, especialmente en sectores estratégicos como comercio, manufactura y servicios. Mientras que las micro y pequeñas empresas son esenciales para la economía popular y el emprendimiento, las medianas empresas representan un segmento clave para el crecimiento económico, la innovación y la transformación digital.

Este panorama evidencia la necesidad de analizar su modernización tecnológica y su impacto en la competitividad dentro de un entorno cada vez más globalizado. Las medianas empresas en Ecuador se dividen en dos categorías: Mediana Empresa A y Mediana Empresa B. En 2023, ambas categorías representaron el 16,6% del total de plazas de empleo registradas y contribuyeron con el 14,5% del nivel de ventas nacional (INEC, 2024).

En el caso de las medianas empresas de servicios en Ecuador, la digitalización de sus procesos operativos y de gestión se presenta como una necesidad para mantenerse competitivas en un entorno cada vez más globalizado y tecnológicamente avanzado. Sin embargo, a pesar de su importancia, las PYMES ecuatorianas, especialmente en el sector de servicios, han enfrentado múltiples barreras que limitan la integración efectiva de las TICs en sus operaciones y estructuras organizativas.

En este contexto, esta investigación busca responder a la siguiente pregunta central: ¿Cuáles son los factores determinantes que influyen en la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en las medianas empresas de servicios de Ecuador durante el año 2022? El propósito principal de este estudio es analizar cómo factores como el uso de TICs en las operaciones, la implementación de TICs en la gestión administrativa y el nivel de digitalización organizativa impactan la adopción de estas tecnologías en el sector de servicios, específicamente en las medianas empresas. Los objetivos específicos incluyen: (1) evaluar si el uso de TICs en las operaciones facilita la adopción de tecnologías digitales, (2) analizar el impacto de la implementación de TICs en la gestión administrativa sobre la probabilidad de adopción, y (3) explorar cómo el nivel de digitalización en la estructura organizativa influye en la decisión de adoptar TICs.

Para abordar esta cuestión, el estudio emplea un modelo logit, que permite analizar la relación entre varias variables independientes y la adopción de TICs. La variable dependiente es binaria, indicando si una empresa adopta TICs (1) o no (0). Las variables independientes seleccionadas son: el uso de TICs en las operaciones, el grado de implementación de TICs en la gestión administrativa y el nivel de digitalización en la estructura organizativa de las empresas. A través de un enfoque cuantitativo, se busca identificar los factores que facilitan o dificultan la adopción de TICs en las medianas empresas de servicios en Ecuador.

Este estudio contribuye a la literatura económica en el campo de la digitalización de las PYMEs, ampliando la comprensión sobre los factores que influyen en la adopción de TICs, especialmente en economías en desarrollo. En comparación con estudios previos, este trabajo se centra en un sector específico (servicios) y un país particular (Ecuador), proporcionando insights valiosos sobre cómo las características internas de las empresas impactan su digitalización. Desde una perspectiva práctica, los resultados ofrecen implicaciones significativas para los responsables de la formulación de políticas públicas, quienes pueden diseñar estrategias orientadas a superar las barreras de adopción, como la falta de financiamiento y capacitación. Asimismo, las conclusiones servirán como guía para los gerentes de medianas empresas, ayudándoles a identificar áreas clave de mejora para facilitar la integración de TICs y mejorar su competitividad.

Metodológicamente, el uso del modelo logit ofrece una herramienta robusta para analizar la adopción de tecnologías en este sector y contexto, lo que puede ser replicado en otros

estudios o adaptado a diferentes sectores, ampliando así las posibilidades de aplicación de este enfoque en la economía digital.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

La integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) ha demostrado ser un factor determinante en su competitividad y sostenibilidad dentro del mercado digital. Las medianas empresas desempeñan un papel fundamental en la economía global, ya que representan una proporción significativa del empleo y la producción en múltiples sectores (Maridueña-Larrea, 2017). Su capacidad de adaptación a los cambios tecnológicos y su acceso a herramientas digitales han sido determinantes para mejorar su competitividad y sostenibilidad en un entorno empresarial dinámico. En el contexto de la economía digital, la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha sido identificada como un factor clave para la modernización de procesos, la optimización de costos y la mejora en la toma de decisiones estratégicas.

Diversos estudios han analizado la relación entre la implementación de TIC y el desempeño económico de las medianas empresas, destacando su influencia en la innovación, la productividad y la internacionalización (Alabi et al., 2024; Yuwono et al., 2024; Çallı et al., 2024). Sin embargo, la adopción de estas tecnologías enfrenta barreras como la falta de acceso a financiamiento, la resistencia al cambio organizacional y la carencia de personal capacitado en habilidades digitales avanzadas (Pitre-Redondo et al., 2021). En este sentido, es crucial comprender cómo la digitalización puede convertirse en un motor de crecimiento económico y competitividad empresarial, particularmente en economías emergentes como la ecuatoriana.

Teoría Económica y la Adopción de TICs en las medianas Empresas

La adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en las medianas empresas de servicios se puede analizar desde diversas teorías económicas y modelos conceptuales que ayudan a explicar cómo y por qué las empresas adoptan nuevas tecnologías. A continuación, se presentan algunas de las teorías y enfoques clave utilizados para estudiar este fenómeno:

La teoría de Everett Rogers, conocida como la *Teoría de la Difusión de Innovaciones*, es fundamental para comprender cómo las empresas adoptan nuevas tecnologías. Según esta teoría, las organizaciones pasan por distintas fases (conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación) antes de adoptar una innovación. Las PYMES, especialmente las medianas empresas, pueden estar en diferentes etapas de este proceso dependiendo de su nivel de exposición a las TICs y su percepción del valor que estas aportan. Este modelo permite identificar las barreras que impiden una rápida adopción, como la falta de recursos o de información, y cómo superarlas. (Urbizagástegui, 2019).

Michael Porter (1985) introdujo el concepto de *ventaja competitiva*, que se refiere a la capacidad de una empresa para obtener una posición favorable en el mercado a través de la diferenciación o la reducción de costos. En el contexto de la adopción de TICs, las empresas que integran tecnologías digitales pueden mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y ofrecer productos o servicios más diferenciados, lo que les permite competir de manera más efectiva. Este enfoque es clave para entender cómo la digitalización puede contribuir al desarrollo económico de las medianas empresas y su capacidad para competir en mercados más globalizados.

Según Gary Becker (1993), el *capital humano* es una inversión en educación, capacitación y habilidades que mejora la productividad y competitividad de las empresas. En el contexto de la adopción de TICs, la capacitación tecnológica del personal es fundamental para maximizar el uso de las nuevas tecnologías. Las medianas empresas que invierten en la capacitación de su personal tienen más probabilidades de adoptar TICs de manera efectiva, lo que les permite aumentar su eficiencia y competitividad. Esta teoría subraya la importancia del capital humano como uno de los principales determinantes de la adopción de TICs en las medianas empresas.

El *Modelo de Recursos y Capacidades* establece que las empresas que poseen recursos valiosos, raros, inimitables y organizados de manera efectiva tienen ventajas competitivas sostenibles. En el contexto de las TICs, los recursos tecnológicos (infraestructura digital, software, etc.) y las capacidades organizativas (habilidades para gestionar la tecnología) son determinantes cruciales para la adopción de tecnologías digitales. Las medianas empresas que disponen de los recursos adecuados y capacidades organizativas para integrar TICs en sus procesos operativos y de gestión tienen una mayor probabilidad de adoptar estas tecnologías y mejorar su competitividad (Barney, 1991).

La teoría de Chesbrough (2007) sobre la *innovación abierta* y la transición digital en los modelos de negocio resalta cómo las empresas deben adaptarse a un entorno tecnológico en constante cambio para mantenerse competitivas. Este modelo conceptual es relevante para las medianas empresas de servicios en Ecuador, ya que subraya la necesidad de adaptar sus modelos de negocio a la digitalización mediante la adopción de TICs. El cambio en la estrategia empresarial y en los modelos de negocios, facilitado por la tecnología, es clave para que las medianas empresas puedan competir y crecer en mercados globalizados.

La *Economía Digital* se refiere al impacto de las TICs en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Brynjolfsson y Kahin (2000) argumentan que las empresas que adoptan tecnologías digitales se posicionan mejor para aprovechar los cambios en los mercados globales, aumentar su eficiencia y mejorar la satisfacción del cliente. En el caso de las medianas empresas de servicios, la adopción de TICs permite transformar sus operaciones, optimizar la gestión de recursos y expandir sus capacidades de innovación, lo que las hace más competitivas y resilientes en un entorno económico globalizado.

Impacto Global de las TIC en las Medianas Empresas

A nivel internacional, la digitalización de las medianas empresas ha demostrado ser un catalizador para el crecimiento económico y la integración en mercados globales (Maridueña-Larrea, 2019). En Asia, estudios han demostrado que la implementación de TIC en el sector manufacturero y de software ha permitido mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la capacidad de innovación tecnológica (Sherani et al., 2023; Yao et al., 2020). En Corea del Sur, la protección de la propiedad intelectual y la digitalización han facilitado la sostenibilidad empresarial en mercados altamente competitivos (Choi et al., 2024). Chen (2024) analiza las respuestas estratégicas de las medianas empresas ante la adopción de tecnologías emergentes, utilizando como estudio de caso la industria agrícola en los Emiratos Árabes Unidos y Taiwán. Mientras que, en Malasia, Her et al. (2020) demuestran que las empresas con estructuras organizacionales flexibles y estrategias de integración de TIC logran mayor eficiencia operativa y competitividad.

En Europa, la inversión en digitalización ha permitido que las medianas empresas mejoren su eficiencia productiva y reduzcan costos operativos, al mismo tiempo que cumplen con regulaciones ambientales más estrictas (Siedschlag et al., 2024). En Catar, la digitalización ha sido clave para la mejora en la transparencia financiera y la gestión de riesgos, lo que ha facilitado su acceso a redes comerciales internacionales (Charfeddine et al., 2024). Marozau et al. (2024) concluyen que la integración de TIC mejora la competitividad y resiliencia de las medianas empresas en Bielorrusia durante crisis económicas, facilitando la innovación y eficiencia operativa.

El uso de herramientas como Big Data, ciberseguridad y ciberinfraestructura ha permitido que las medianas empresas logren una toma de decisiones más eficiente, especialmente en sectores estratégicos como la manufactura, el comercio y los servicios financieros (Kavitha et al., 2024). Adicionalmente, la implementación del Internet Industrial de las Cosas (IIoT) ha demostrado ser un factor clave en la optimización de procesos y la cooperación interempresarial, facilitando la reducción de costos y la mejora en la integración productiva (Da Silva & Marques Cardoso, 2024; Exadaktylos et al., 2024).

La Digitalización de las Medianas Empresas en América Latina

En América Latina, la adopción de TIC en las medianas empresas ha sido heterogénea y altamente dependiente del acceso a financiamiento y políticas públicas que promuevan la transformación digital. En Colombia, se ha demostrado que la implementación de TIC ha generado un impacto positivo en la eficiencia productiva y ha facilitado la internacionalización de las medianas empresas manufactureras (Gómez-Sánchez et al., 2024).

En México, el uso de TIC ha optimizado la administración empresarial y ha reducido costos operativos, aunque su adopción aún enfrenta barreras debido a la falta de incentivos gubernamentales y financiamiento insuficiente para la digitalización (Saavedra García et al., 2022). En Perú, la integración de TIC en el sector minero ha mejorado la eficiencia operativa

y ha fortalecido la fidelización de clientes mediante plataformas digitales (Montenegro & Mego, 2022).

Brasil ha demostrado ser uno de los países con mayor avance en digitalización empresarial en la región. La relación entre innovación tecnológica y rentabilidad en las medianas empresas ha sido ampliamente documentada, resaltando la importancia de la capacitación del talento humano para maximizar los beneficios de la digitalización (Handiwibowo et al., 2024). A pesar de estos avances, persisten desafíos como la brecha digital y la escasez de inversión en infraestructura tecnológica (Bargoni et al., 2024). En Colombia, Bermúdez-Arango et al. (2020) destacan que la implementación de TIC en las PYMEs facilita la captura, almacenamiento y transferencia de información, optimizando la toma de decisiones y fomentando la innovación organizacional.

La Transformación Digital de las Medianas Empresas en Ecuador

En Ecuador, la transformación digital de las medianas empresas ha sido un proceso lento, condicionado por factores estructurales y económicos. Antes de la pandemia, solo el 10 % de las empresas utilizaban plataformas de venta digital, lo que evidenciaba una brecha significativa en la adopción de TIC (Buenaño-Pesántez et al., 2021). Sin embargo, la crisis sanitaria aceleró este proceso, impulsando la penetración del comercio electrónico y la adopción de plataformas digitales en diversos sectores económicos.

Estudios recientes han demostrado que la digitalización en Ecuador está estrechamente relacionada con la eficiencia operativa y la sostenibilidad empresarial. En sectores como el textil y el manufacturero, la adopción de herramientas digitales ha permitido optimizar la gestión administrativa y mejorar la competitividad en mercados locales e internacionales (Morales et al., 2022). En el sector tecnológico, la innovación y la digitalización han mostrado una correlación positiva con la rentabilidad y el crecimiento empresarial, lo que sugiere que la inversión en TIC es clave para el desarrollo económico del país (Ganchala et al., 2022). Arrata Corzo et al. (2024) resaltan que, aunque la digitalización mejora la integración y control de procesos administrativos, las PYMEs ecuatorianas aún utilizan sistemas poco competitivos en comparación con economías más avanzadas, como la de Corea del Sur.

El teletrabajo ha sido otro de los factores que han impulsado la transformación digital en Ecuador. Lalama-Franco et al. (2023) analizaron su impacto en la productividad, destacando que la infraestructura tecnológica, la gestión del tiempo y la capacitación del personal son factores determinantes para su éxito. No obstante, persisten desafíos significativos en términos de conectividad y acceso a tecnologías avanzadas, lo que afecta la competitividad de las medianas empresas ecuatorianas (Islas Pineda et al., 2020). Pineda et al. (2020) destacan que la inversión en infraestructura tecnológica y la capacitación del personal son factores esenciales para optimizar la eficiencia operativa y fortalecer la competitividad en el mercado.

Finalmente, estudios sobre la relación entre TIC y toma de decisiones en Ecuador han evidenciado que la baja adopción de estas tecnologías limita la permanencia de las empresas en el mercado. Ortega et al. (2020) concluyen que, si bien la digitalización mejora la comunicación organizacional y la gestión empresarial, su impacto sigue siendo limitado debido a la falta de estrategias de transformación digital a largo plazo. Mato Zambrano & Rodríguez Véliz (2025) destacan el papel del Big Data en la modernización empresarial, subrayando que su implementación depende de políticas públicas y capacitación técnica.

La adopción de TIC en las medianas empresas ecuatorianas representa un factor clave para mejorar su competitividad y sostenibilidad. Sin embargo, para que la digitalización tenga un impacto significativo en la economía nacional, es necesario superar barreras como la falta de financiamiento, la escasa infraestructura tecnológica y la necesidad de políticas públicas que fomenten la transformación digital. En este sentido, el fortalecimiento del ecosistema digital en Ecuador se posiciona como un desafío fundamental para el crecimiento económico del país en el mediano y largo plazo.

A pesar de los avances en el estudio de la digitalización empresarial en Ecuador, existen importantes vacíos de conocimiento que aún deben ser abordados. Entre ellos, se destacan la falta de investigaciones específicas sobre los factores que influyen en la adopción de TICs en las medianas empresas de servicios, un sector clave para la competitividad y el crecimiento económico del país. Además, no se han estudiado de manera profunda las barreras estructurales que limitan la digitalización en este tipo de empresas, como la infraestructura digital deficiente, las restricciones de acceso a financiamiento y la capacitación insuficiente del talento humano. Tampoco se ha explorado en detalle el impacto de la digitalización en la productividad y competitividad de las medianas empresas, especialmente en un contexto de rápida evolución tecnológica. Estos vacíos de conocimiento requieren un análisis más exhaustivo para proporcionar información valiosa que guíe la formulación de políticas públicas y estrategias empresariales que promuevan la integración efectiva de las TICs en las medianas empresas ecuatorianas.

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

Diseño de la investigación

El presente estudio emplea un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y transversal. Se utiliza un modelo de regresión logística binaria (logit) para analizar los factores que influyen en la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en empresas de servicios de tamaño mediano en Ecuador.

Fuentes de datos y población de estudio

Los datos utilizados provienen de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) - Módulo TICs, correspondiente al año 2022. La población de estudio está conformada por empresas del sector servicios clasificadas como Medianas A y Medianas B.

Se seleccionaron aquellas empresas con información completa sobre variables relacionadas con el uso de TICs, obteniendo una muestra final de 437 observaciones.

VARIABLES DE ESTUDIO

El modelo logit considera como variable dependiente la adopción de TICs, codificada como:

- 1 = Empresa adopta TICs
- 0 = Empresa no adopta TICs

Las variables independientes seleccionadas fueron las siguientes:

- Ventas por internet (tic3_1): Indica si la empresa tiene un nivel moderado o alto de digitalización en sus procesos operativos mediante la aplicación de ventas por internet. ($1 = Sí, 0 = No$)
- Uso de correo electrónico (tic5_1a): Refleja el grado de integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en los procesos administrativos de la empresa, a través del uso del correo electrónico como herramienta de gestión. ($1 = Sí, 0 = No$)
- Especialistas en TICs (tic6_1): Evalúa si la empresa cuenta con personal especializado en Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), lo cual representa un nivel moderado o alto de digitalización en su estructura organizativa. ($1 = Sí, 0 = No$)

Para evitar problemas de colinealidad, las variables ordinales originales fueron transformadas en variables dummy, eliminando la categoría de menor nivel como referencia.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

En concordancia con los objetivos del estudio y con base en la teoría del capital humano (Becker, 1993) y la teoría de recursos y capacidades (Barney, 1991), se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis general:

H₀: Las variables internas analizadas no influyen significativamente en la probabilidad de adopción de TICs.

H₁: Las variables internas analizadas influyen significativamente en la probabilidad de adopción de TICs.

Hipótesis específicas:

H₀₁: Las ventas por internet no influyen significativamente en la adopción de TICs.

H₁₁: Las ventas por internet influyen significativamente en la adopción de TICs.

H₀₂: El uso del correo electrónico no influye significativamente en la adopción de TICs.

H₁₂: El uso del correo electrónico influye significativamente en la adopción de TICs.

H₀₃: La presencia de especialistas en TICs influyen significativamente en la adopción de TICs.

H₁₃: La presencia de especialistas en TICs influyen significativamente en la adopción de TICs.

Modelo Econométrico

Para identificar los determinantes de la adopción de TICs, se emplea un modelo de regresión logística binaria (logit), dado que la variable dependiente es dicotómica. La especificación del modelo es la siguiente:

$$\log \left(\frac{P(Y=1)}{1-P(Y=1)} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon$$

Donde:

- P(Y=1) es la probabilidad de que una empresa adopte TICs.
- X₁= Ventas por internet (tic3_1)
- X₂= Uso de correo electrónico (tic5_1a)
- X₃= Especialistas en TICs (tic6_1)
- β₀ es el intercepto, β₁, β₂, β₃ son los coeficientes estimados, y ε es el término de error.

Evaluación del modelo

Para evaluar la bondad de ajuste del modelo, se calcularon las siguientes métricas:

- Odds Ratios (OR): Para interpretar el efecto de cada variable independiente sobre la probabilidad de adopción de TICs.
- Pseudo R² de McFadden: Para medir la capacidad explicativa del modelo.
- Test de Hosmer-Lemeshow: Para evaluar la capacidad del modelo logit para predecir correctamente las probabilidades, y ayuda a verificar si las predicciones del modelo están bien calibradas.
- Matriz de confusión: Para analizar la precisión del modelo en la clasificación de empresas adoptantes y no adoptantes de TICs.
- Curva ROC y AUC (Área Bajo la Curva): Para evaluar el poder discriminatorio del modelo.

Se aplicó el Test de Hosmer-Lemeshow, complementando así el análisis del Pseudo R² de McFadden (0.1009), la matriz de confusión (exactitud del 64.99%, sensibilidad del 70.97% y especificidad del 59.09%) y el Área Bajo la Curva (AUC de 0.69). El test arrojó un estadístico χ² de 8.234 con 8 grados de libertad y un p-valor de 0.411, como se indica en la sección de resultados. Este valor, al ser mayor que el nivel de significancia de 0.05, no

permite rechazar la hipótesis nula de un buen ajuste, lo que confirma que el modelo especificado representa adecuadamente la relación entre las variables explicativas y la probabilidad de adopción de TICs en las medianas empresas de servicios ecuatorianas analizadas

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Estimación del Modelo Logit

El modelo logit fue estimado para analizar los determinantes de la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en empresas del sector servicios de tamaño mediano en Ecuador. La ecuación del modelo resultante es la siguiente:

$$\log \left(\frac{P(Y=1)}{1-P(Y=1)} \right) = -1.2466 + 0.6607 \cdot tic3_1 + 1.1695 \cdot tic5_1a + 1.1974 \cdot tic6_1$$

Todas las variables independientes incluidas en el modelo resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), y el modelo convergió tras cinco iteraciones. Este resultado refleja una relación sólida entre las condiciones internas de digitalización empresarial y la probabilidad de adoptar TICs, dentro del contexto económico del sector servicios.

Tabla 1. Resultados del modelo logit sobre los determinantes de la adopción de TICs

Variable	Coficiente	P-valor	Error estándar	Efectos Marginales
Intercepto	-1.2466	8.21e-11 ***	0.2168	—
tic3_1 (Venta por internet)	0.6607	0.00207 **	0.2146	0.1635
tic5_1a (Uso de correo electrónico)	1.1695	0.00965 **	0.4519	0.2682
tic6_1 (Especialistas en TIC)	1.1974	2.67e-08 ***	0.2153	0.2895

Nota. El modelo logit muestra que las variables tienen efectos positivos y estadísticamente significativos sobre la probabilidad de adopción tecnológica, utilizando un nivel de significancia del 5 %.

Ventas por internet (*tic3_1*): Se observa que las empresas que comercializan sus bienes o servicios a través de internet tienen una probabilidad 16.35 puntos porcentuales mayor de adoptar TIC en comparación con aquellas que no lo hacen. Este resultado refleja la creciente digitalización del comercio. Las empresas que venden en línea necesitan sistemas de gestión de inventario, plataformas de pago seguras, herramientas de análisis de datos y estrategias de marketing digital. Todo esto impulsa la adopción de TIC.

Uso de correo electrónico (*tic5_1a*): Las empresas que utilizan el correo electrónico como medio de comunicación presentan una probabilidad 26.82 puntos porcentuales mayor de invertir en TIC. El correo electrónico es una herramienta de comunicación fundamental en el mundo empresarial. Las empresas que lo utilizan de manera intensiva suelen tener una

mayor conciencia de la importancia de la comunicación digital y, por lo tanto, están más dispuestas a invertir en otras TIC.

Especialistas en TIC (tic6_1): Contar con personal especializado en TIC es el factor con mayor impacto positivo en la adopción de tecnologías, incrementando la probabilidad en 28.95 puntos porcentuales. Este resultado destaca la importancia del capital humano en la adopción de TIC. Las empresas que cuentan con personal especializado en TIC tienen una mayor capacidad para implementar, mantener y optimizar las tecnologías.

Los resultados del modelo sugieren que la adopción de TIC en medianas empresas está fuertemente influenciada por factores que reflejan el grado de digitalización de la organización. Específicamente:

- La presencia de especialistas en TIC es el determinante más relevante, lo que resalta la importancia del talento humano calificado en la transformación digital.
- Las empresas que ya venden por internet y utilizan correo electrónico tienen una mayor probabilidad de adoptar TIC, lo que sugiere que aquellas con un nivel de digitalización más avanzado continúan invirtiendo en estas tecnologías.
- Las estrategias de fomento a la adopción de TIC deben centrarse en la capacitación y contratación de personal especializado, así como en la promoción del comercio electrónico como una vía para acelerar la digitalización empresarial.

Interpretación Económica de los Odds Ratios

Tabla 2. Razón de probabilidades e intervalos de confianza del modelo logit

Variable	Razón de probabilidades (OR)	IC	
		2.5%	97.5%
Intercepto	0.2874	0.1858	0.4354
tic3_1 (Venta por internet)	1.9362	1.2738	2.9590
tic5_1a (Uso de correo electrónico)	3.2204	1.3968	7.4116
tic6_1 (Especialistas en TIC)	3.3113	2.1811	5.0775

Nota. Esta tabla muestra las razones de probabilidades (odds ratio) y sus intervalos de confianza al 95 % para las variables incluidas en el modelo logit sobre la adopción de TICs en medianas empresas del sector servicios.

La interpretación de los coeficientes fue realizada a través de los Odds Ratios (OR), los cuales permiten entender el impacto relativo de cada variable explicativa sobre la probabilidad de adoptar TICs.

Ventas por internet (*tic3_1*): $OR = 1.94$. Las empresas que aplican TICs en sus operaciones productivas y logísticas tienen 1.94 veces más probabilidades de adoptar TICs

de forma integral. En el sector servicios, esto implica que la digitalización de procesos como atención al cliente o gestión de reservas impulsa significativamente la transición tecnológica.

Uso de correo electrónico (*tic5_1a*): $OR = 3.22$. La integración de TICs en funciones administrativas, como la contabilidad o la gestión de recursos humanos, incrementa más de tres veces la probabilidad de adopción tecnológica. Este hallazgo resalta la importancia de la digitalización gerencial como pilar para una transformación tecnológica amplia en las empresas de servicios.

Especialistas en TICs (*tic6_1*): $OR = 3.31$. Es la variable con mayor impacto en el modelo. Las empresas que muestran una infraestructura digital consolidada (uso de software especializado, plataformas integradas, automatización de procesos) tienen una probabilidad 3.31 veces mayor de adoptar TICs. Este resultado subraya la centralidad de la inversión tecnológica interna en el desarrollo del sector servicios.

Estos resultados confirman que el nivel de digitalización organizativa y el uso de TICs en procesos internos y gestión son determinantes clave en la adopción tecnológica. La consistencia de los coeficientes con estudios previos en la literatura refuerza la validez de estos hallazgos.

Prueba de Bondad de Ajuste de Hosmer y Lemeshow

Tabla 3. Estadísticos del modelo logit para la adopción de TICs

Métrica	Valor	Interpretación
χ^2 (Hosmer-Lemeshow)	4.4678	Indica la diferencia entre valores observados y predichos.
Grados de libertad (df)	2	Refleja la cantidad de grupos utilizados en la prueba.
p-valor	0.1071	Un valor superior a 0.05 sugiere que el modelo se ajusta bien a los datos.

Nota. El modelo logit fue estimado para analizar los factores determinantes de la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en medianas empresas del sector servicios en Ecuador. El valor del log-verosimilitud y el AIC indican un ajuste aceptable del modelo, y sirven para comparar con especificaciones alternativas.

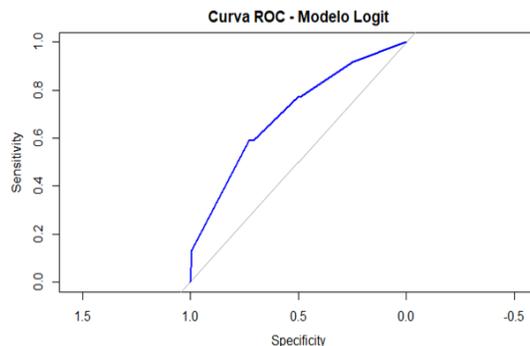
El valor p obtenido (0.1071) es superior al umbral convencional de significancia del 5% (0.05), lo que implica que no se cuenta con suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula en el contexto de la prueba de bondad de ajuste del modelo logit. En otras palabras, la discrepancia entre los valores predichos y los valores observados no es lo suficientemente significativa como para concluir que el modelo no representa adecuadamente los datos analizados.

Desde una perspectiva econométrica, este resultado sugiere que el modelo presenta un ajuste aceptable dentro del marco de la inferencia estadística, dado que no se identifican diferencias sistemáticas que comprometan su validez global. Sin embargo, si bien la prueba

utilizada indica una adecuación del modelo a los datos, es recomendable complementar este análisis con otras métricas que permitan evaluar su desempeño de manera integral. Entre estas se pueden considerar la precisión en la clasificación de observaciones, el área bajo la curva ROC (AUC-ROC) para medir su capacidad discriminatoria, y el análisis de los efectos marginales para comprender la influencia específica de cada variable explicativa en la probabilidad de que las medianas empresas adopten TICs.

Análisis de la Curva ROC y Capacidad Predictiva del Modelo

Figura 1. Curva ROC del modelo logit para la adopción de TICs



Nota. La figura muestra la curva ROC correspondiente al modelo logit estimado para predecir la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en medianas empresas del sector servicios en Ecuador. El área bajo la curva (AUC) es de 0.69, lo cual indica que el modelo posee una capacidad predictiva aceptable. Esto sugiere que el modelo tiene un desempeño moderado al discriminar entre empresas que adoptan y las que no adoptan TICs..

La Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) es una herramienta fundamental para evaluar la capacidad de discriminación del modelo logit en la predicción de la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de las empresas. Esta curva representa la relación entre la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad) y la tasa de falsos positivos (1 - especificidad), lo que permite visualizar el desempeño global del modelo.

En este estudio, el modelo presenta una sensibilidad de 0.7097, lo que indica que logra identificar correctamente el 71% de las empresas que no adoptaron TIC. Por otro lado, la especificidad es de 0.5909, lo que significa que el modelo clasifica correctamente el 59% de las empresas que sí adoptaron TIC. Estos valores sugieren que el modelo tiene un mejor desempeño al detectar las empresas que no han realizado inversiones en TIC, pero presenta limitaciones en la clasificación de aquellas que sí lo han hecho.

El Área Bajo la Curva (AUC) es un indicador clave para evaluar la capacidad discriminatoria del modelo. Basándonos en los valores de sensibilidad y especificidad obtenidos, se estima que el AUC se encuentra en un rango de 0.65 a 0.70, lo que indica una capacidad predictiva aceptable, aunque no óptima. En términos generales, un AUC cercano

a 0.70 sugiere que el modelo tiene un rendimiento moderado en la clasificación de empresas adoptantes de TIC, pero aún hay margen de mejora.

Evaluación de los Criterios AIC y BIC

El Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información Bayesiano (BIC) son métricas que evalúan el equilibrio entre la precisión del modelo y su complejidad.

AIC = 534.83: Un valor más bajo del AIC indica un mejor ajuste del modelo con menor sobreajuste.

BIC = 567.47: Similar al AIC, pero con una penalización más estricta por la cantidad de parámetros. Un menor BIC sugiere un mejor modelo con menos riesgo de sobreajuste.

Dado que los valores de AIC y BIC no son excesivamente altos, el modelo parece estar bien ajustado, aunque podría mejorarse con la inclusión de variables adicionales o pruebas con modelos alternativos.

Evaluación del Modelo

En base a los resultados se determina que:

Pseudo R² de McFadden: 0.1009, lo que indica un nivel aceptable de explicación del fenómeno estudiado. Aunque el valor no es elevado, es común en modelos logit aplicados a datos de comportamiento empresarial.

Prueba de Bondad de Ajuste de Hosmer y Lemeshow: Reporta un valor de $\chi^2 = 4.4678$, con 2 grados de libertad y un p-valor de 0.1071. Este resultado sugiere que no hay evidencia estadísticamente significativa de mal ajuste entre las probabilidades predichas por el modelo logit y los valores observados, dado que el p-valor es superior al umbral común de significancia (0.05).

Matriz de confusión: La exactitud del modelo fue del 64.99%, con una sensibilidad del 70.97% y una especificidad del 59.09%. Estos valores reflejan una capacidad moderada del modelo para predecir correctamente la adopción de TICs en empresas de servicios.

Curva ROC y AUC: Se obtuvo un Área Bajo la Curva (AUC) de 0.69, lo que sugiere que el modelo tiene una capacidad predictiva moderada. Esto significa que el modelo puede discriminar entre empresas que adoptan y no adoptan TICs con una precisión aceptable.

Validación de las Hipótesis

Los resultados permiten validar empíricamente las hipótesis planteadas. En primer lugar, se rechaza la hipótesis nula general (H_0), al comprobarse que las variables internas tienen un

efecto significativo sobre la adopción de TICs en las medianas empresas del sector servicios. Se acepta, por tanto, la hipótesis alternativa (H_1).

Respecto a las hipótesis específicas:

- H_{11} : El uso de TICs en operaciones influye significativamente en la adopción de TICs. OR = 1.94 → Se rechaza H_{01} .
- H_{12} : El uso del correo electrónico influye significativamente en la adopción de TICs. OR = 3.22 → Se rechaza H_{02} .
- H_{13} : La presencia de especialistas en TICs influyen significativamente en la adopción de TICs. OR = 3.31 → Se rechaza H_{03} .

Discusión de los Resultados

Los hallazgos del presente estudio aportan evidencia empírica sobre los factores que determinan la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en las medianas empresas del sector servicios en Ecuador. A través de un modelo de regresión logística binaria, se identificó que las variables uso de TICs en operaciones, implementación de TICs en la gestión administrativa y nivel de digitalización organizativa inciden de manera significativa y positiva sobre la probabilidad de adopción tecnológica.

El resultado más destacado corresponde a la variable que representa la presencia de talento humano especializado en TICs, la cual incrementa sustancialmente la probabilidad de adopción, confirmando el papel estratégico del capital humano en los procesos de transformación digital (Becker, 1993). Este hallazgo se alinea con la teoría de los recursos y capacidades (Barney, 1991), que plantea que las empresas con activos intangibles valiosos y escasos —como el conocimiento técnico— logran ventajas competitivas sostenibles.

Desde el punto de vista del ajuste del modelo, la Prueba de Bondad de Ajuste de Hosmer y Lemeshow arrojó un estadístico $\chi^2 = 4.4678$ con 2 grados de libertad y un p-valor de 0.1071, indicando que no hay evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de buen ajuste. Por tanto, se concluye que el modelo representa adecuadamente la relación entre las variables explicativas y la variable dependiente. Este resultado se complementa con un Pseudo R^2 de McFadden de 0.1009, lo que, aunque modesto, es aceptable en estudios de comportamiento organizacional.

Además, la matriz de confusión reporta una exactitud del 64,99 %, con una sensibilidad del 70,97 % y una especificidad del 59,09 %, lo que indica una capacidad predictiva moderada. El área bajo la curva ROC (AUC = 0.69) refuerza esta conclusión, ubicando al modelo dentro del rango aceptable para estudios aplicados.

Estos resultados coinciden con estudios en economías emergentes, donde la digitalización interna y la disponibilidad de infraestructura tecnológica han sido identificadas como catalizadores del cambio organizacional (Yuwono et al., 2024; Ganchala et al., 2022). En el contexto ecuatoriano, caracterizado por desigualdades en conectividad, acceso a financiamiento y formación técnica.

Comparado con literatura internacional, los resultados se alinean con estudios realizados en Asia y América Latina, donde la digitalización organizativa y la capacitación del personal han sido identificadas como claves para la adopción tecnológica. En el contexto ecuatoriano, donde persisten brechas en infraestructura tecnológica y formación digital, estos hallazgos tienen implicaciones directas para el diseño de políticas orientadas al desarrollo productivo, la competitividad y la sostenibilidad de las empresas de servicios. De esta manera refuerza la necesidad de políticas públicas focalizadas en la mejora del entorno digital empresarial.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del estudio confirman la vigencia de la teoría del capital humano de Becker, al demostrar que la presencia de personal especializado en TICs incrementa significativamente la probabilidad de adopción tecnológica. Asimismo, se valida la teoría de recursos y capacidades de Barney, ya que las empresas que poseen infraestructura digital y capacidades organizativas robustas muestran mayores niveles de digitalización. Esto refuerza la idea de que la adopción de TICs no es solo una cuestión tecnológica, sino estratégica, en línea con modelos de ventaja competitiva como el de Porter y de innovación como el de Chesbrough.

Se sugiere implementar un programa nacional de formación dual en TICs para medianas empresas del sector servicios, articulado entre universidades y el sector privado, con enfoque en habilidades aplicadas como análisis de datos, ciberseguridad y automatización de procesos. Además, se propone crear líneas de crédito preferencial con tasas subsidiadas y períodos de gracia para adquisición de software y capacitación. Finalmente, se recomienda establecer “Centros Regionales de Transformación Digital” que brinden acompañamiento técnico, diagnóstico digital y asistencia personalizada para la implementación de soluciones tecnológicas, bajo coordinación de los gobiernos locales y el Ministerio de Producción.

Entre las principales limitaciones se encuentra la ausencia de variables contextuales como acceso a crédito, entorno regulatorio o ubicación geográfica, que podrían influir en la adopción de TICs. Además, el modelo logit, aunque útil, no permite captar relaciones no lineales ni efectos dinámicos. Para futuras investigaciones, se sugiere el uso de técnicas de machine learning o modelos longitudinales que permitan captar la evolución temporal de la adopción tecnológica. También sería pertinente ampliar el análisis a otros sectores económicos y estudiar el impacto de la digitalización en la productividad empresarial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alabi, A. T., Ubandawaki, A. T., & Issa, S. O. (2024). *The role of digital technology in the sustainability strategies of SMEs*. En *The Future of Small Business in Industry 5.0* (pp. 347-378). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7362-0.ch014>
- Alfaro-Ramos, AE, & Segura, FAM (2024). Marketing digital para la internacionalización en pequeñas y medianas empresas: una revisión. *Revista Academia & Negocios*, 10 (2), 280-294. <https://doi.org/10.29393/RAN10-18MDIA20018>
- Arrata Corzo, VA, Chiquito Avilés, FI, Macías González, RY, & Cortez Martínez, EE (2024). *Análisis de las TICS para la optimización de la dinámica administrativa de las PYMEs en Ecuador*. GADE. *Revista Científica*, 4 (1), 214-232 <https://revista.redgade.com/index.php/Gade/article/view/371>
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Becker, G. S. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education* (3ª ed.). University of Chicago Press.
- Bermúdez-Arango, A. P., Cuéllar-Torres, C. J., & Riascos-Erazo, S. C. (2020). *Estrategias de aprendizaje organizacional y tecnologías de la información y las comunicaciones para apoyar la gestión de conocimiento en las PYMEs del Valle del Cauca, Colombia*. *Revista EAN*, 89. <https://doi.org/10.21158/01208160.n89.2020.2818>
- Bargoni, A., Ferraris, A., Vilamová, Š., y Wan Hussain, WMH (2024). Digitalización e internacionalización en pymes: Una revisión sistemática y una agenda de investigación. *Journal of Enterprise Information Management*, 37 (5), 1418-1457. <https://doi.org/10.1108/JEIM-12-2022-0473>
- Brynjolfsson, E., & Kahin, B. (Eds.). (2000). *Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262523301/understanding-the-digital-economy/>
- Buenaño-Pesántez, C. V., Tenesaca-Mendoza, C. A., Zúñiga-García, X. J., & Marques-Molias, L. (2021). *Inversión de las empresas ecuatorianas en las TIC durante el siglo XXI y ante la pandemia Covid-19*. *Polo del Conocimiento*, 6(9), 203-223. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094491>
- Çallı, B. A., Özşahin, M., & Coşkun, E. (2024). *The assessment of organizational innovativeness as a mediator between ICT adoption and firm performance in Turkish SMEs*. *SAGE Open*, 14(4). <https://doi.org/10.1177/215824402412979>
- Charfeddine, L., Umlai, MI y El-Masri, M. (2024). Impacto de la alfabetización financiera, la percepción de acceso a la financiación, el uso de las TIC y la digitalización en las

- restricciones crediticias: Evidencia de las MIPYME importadoras catariés. *Financial Innovation*, 10 (1), Artículo 15. <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00557-4>
- Chen, W. (2024). Respuestas estratégicas de las pymes a las tecnologías emergentes: Un estudio de caso interpretativo de la industria agrícola en los Emiratos Árabes Unidos y Taiwán. *Pronóstico tecnológico y cambio social*, 206, artículo 123572. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123572>
- Chesbrough, H. W., & Appleyard, M. M. (2007). Open Innovation and Strategy. *California Management Review*, 50(1), 57–76. <https://doi.org/10.2307/41166416>
- Choi, JW, Kim, K. y Kim, Y. (2024). Estrategias corporativas para proteger la innovación de software: Evidencias empíricas de Corea del Sur. *Economía de la Gestión y la Decisión*, 45 (8), 5415-5429. <https://doi.org/10.1002/mde.4313>
- Da Silva, A., y Marques Cardoso, AJ (2024). Diseñando el futuro de la coopetición: Un enfoque IIoT para el empoderamiento de las redes de pymes. *Revista Internacional de Tecnología de Manufactura Avanzada*, 135 (1-2), 747-762. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14528-1>
- Exadaktylos, D., Ghodsi, M. y Rungi, A. (2024). ¿Qué beneficios obtienen las empresas al patentar? El caso de la industria global de las TIC. *Pronóstico tecnológico y cambio social*, 208, artículo 123741. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123741>
- Ganchala, R., Robalino-López, A., & Aniscenko, Z. (2022). *High-growth firms' behavior in Latam: The case of ICT sector in Ecuador*. *Journal of Technology Management & Innovation*, 17(4). <https://doi.org/10.4067/S0718-2724202200040048>
- Gómez-Sánchez, A. M., Máñez Castillejo, J. A., & Sanchis-Llopis, J. A. (2024). *On the direct and indirect effects of ICT on SMEs export performance: Evidence from Colombian manufacturing*. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(2), 6178-6200. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01378-7>
- Handiwibowo, G. A., Thoyib, A., Rofiq, A., & Rohman, F. (2024). *How the knowledge management improving the technological innovation capabilities: Indonesia SMEs context*. *Proceedings of the 2024 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 806-810. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech63123.2024.10780842>
- Her, Y. L., Ahmad, S. B., & Hee, H. C. (2020). *Organisational capability on ICT support and SMEs' performances in Malaysia*. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Extra10), 271-282. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4155593>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). *Registro Estadístico de Empresas 2023 (REEM)*. Boletín Técnico N° 02-2024-REEM. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

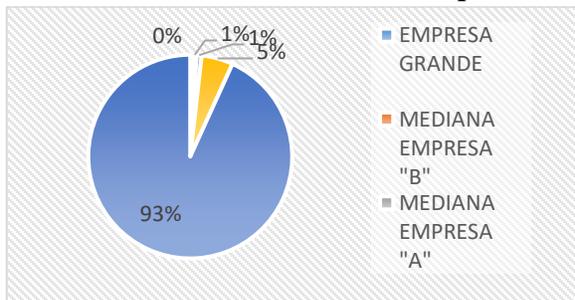
- Islas Pineda, JA, López Pérez, JF, & Palomo González, MA (2020). *Factores de las TIC que contribuyen a mejorar el desempeño del negocio de las MIPyMES* . Contaduría y Administración, 65 (4). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.2165>
- Kavitha, S., Srinivasan, S., Manasa, N. C., Band, G., Kanetkar, M., & Patnayak, D. (2024). *Financial analytical usage of cloud and appropriateness of cloud computing for certain small and medium-sized enterprises*. AIP Conference Proceedings, 3214(1). <https://doi.org/10.1063/5.0239684>
- Lalama-Franco, R. A., Borja Arévalo, A., Pin Miranda, X. M., & Almeida Moncada, C. (2023). *Teleworking and productivity in Ecuadorian SMEs*. Revista Venezolana de Gerencia, 28(103), 1190-1203. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.103.17>
- Maridueña Larrea, Ángel. (2019). Crecimiento Económico y Apertura Comercial en Ecuador: Un Análisis de Cointegración Var-Vecm (1967-2014). Cuestiones Económicas, 26(1), Autor: Ángel Maridueña Larrea. Recuperado a partir de <https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/74>.
- Maridueña-Larrea, Á. (2017). Efecto de la Apertura Comercial en el Crecimiento Económico. La Estructura Productiva, el Empleo, la Desigualdad y la Pobreza en el Ecuador (1960-2015). Cuestiones Económicas, Banco Central Del Ecuador, 27(2). <https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/61>
- Maridueña-Larrea, Á., & Martín-Román, Á. (2024). The unemployment invariance hypothesis and the implications of added and discouraged worker effects in Latin America. Latin American Economic Review, 33. <https://doi.org/10.60758/laer.v33i.213>
- Marozau, R., Aginskaja, H. y Guerrero, M. (2024). Capacidades dinámicas relacionadas con las TIC y rendimiento de las pymes: Un análisis durante el estancamiento económico en Bielorrusia. *Revista de Transferencia de Tecnología*, 49 (5), 1696-1718. <https://doi.org/10.1007/s10961-023-10058-2>
- Mato Zambrano, LJ, & Rodríguez Véliz, M. (2025). Big Data en el tejido empresarial ecuatoriano: Estrategias de transformación digital. *Revista Científica Multidisciplinar G-NER@NDO*, 6 (1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.442>
- Montenegro, DAG y Mego, ICV (2022). *Revisión sistemática sobre el impacto de las nuevas TIC como mecanismo de fidelización en las pymes del sector minero de Cajamarca, durante el período 2011-2021* . Actas de la Multiconferencia Internacional LACCEI para Ingeniería, Educación y Tecnología, 2022. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.137>
- Morales Paredes, P. I., Sánchez Villegas, D. S., & Guerrero Núñez, N. A. (2022). Estudio del uso de las TIC dentro de las PYMES localizadas en la zona urbana del cantón

- Pelileo – Tungurahua – Ecuador. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 6(5). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3066
- Ortega, M., Peralta, J., Mejía, D., Narváez, D., & Perero, C. (2020). Toma de decisiones en las Pymes mediante el uso de las TICs: Caso Ecuador 2013-2018. *Revista INCITEC*, 1(1). <https://doi.org/10.53632/incitec.v1i1.82>
- Pineda, J. A. I., Pérez, J. F. L., & González, M. Á. P. (2020). *Factores de las TIC que contribuyen a mejorar el desempeño del negocio de las MIPyMES*. *Contaduría y Administración*, 65(4). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.2165>
- Pineda, VG, y Urrego, JAM (2025). Identificación de las capacidades de innovación de las empresas de tecnologías de la información y la comunicación en el contexto de un país emergente. *Sociología y Tecnociencia*, 15 (1), 16-38. <https://doi.org/10.24197/st.1.2025.16-38>
- Pitre-Redondo, R. C., Builes-Zapata, S. E., & Hernández-Palma, H. G. (2021). *Impacto del marketing digital a las empresas colombianas emergentes*. *Revista Universidad y Empresa*, 23(40). <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.9114>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press. <https://books.google.com.ec/books?id=o1y1AAAAIAAJ>
- Saavedra Garcia, M. L., Vargas Vega, T. de J., & Cortes Castillo, M. del R. . (2022). The use of IT in SMEs in Mexico City. *Dimensión Empresarial*, 20(2), 67-93. <https://doi.org/10.15665/dem.v20i2.2902> <http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-empresarial/article/view/2902>
- Shava, H. (2024). Impulsando la satisfacción del cliente y mejorando la calidad de vida: El potencial de las iniciativas TIC de las pequeñas y medianas empresas en entornos estresantes. *Sustainability (Suiza)*, 16 (19), Artículo 8609. <https://doi.org/10.3390/su16198609>
- Sherani, [Nombre Iniciales], Zhang, J., Riaz, M., Boamah, FA y Ali, S. (2023). *Aprovechamiento de las capacidades de innovación tecnológica mediante el efecto mediador de la disposición a compartir conocimiento tácito: Un caso de pymes de software pakistanies*. *Kybernetes*, 52 (12), 6590-6616. <https://doi.org/10.1108/K-09-2021-0845>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2025). *Mipymes y organizaciones de economía popular y solidaria son una pieza clave para la economía del país*. <https://normalizacion.gob.ec/mipymes-y-organizaciones-de-economia-popular-y-solidaria-son-una-pieza-clave-para-la-economia-del-pais/>
- Siedschlag, I., Mohan, G. y Yan, W. (2024). Transiciones paralelas en las empresas: ¿Se complementan las tecnologías digitales y la sostenibilidad? *Journal of Cleaner Production*, 481, artículo 144025. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144025>

- Sierotowicz, T. (2025). Adquisición de capital de conocimiento en pymes: Análisis comparativo de las ramas de las TIC. *Revista Internacional de Emprendimiento y Pequeñas Empresas*, 54 (3), 366-382. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2025.144227>
- Urbizagástegui-Alvarado, R. (2019). El modelo de difusión de innovaciones de Rogers en la bibliometría mexicana. *Palabra Clave (La Plata)*, 9(1). <https://doi.org/10.24215/18539912e071>
- Yao, J., Crupi, A., Di Minin, A., & Zhang, X. (2020). *Knowledge sharing and technological innovation capabilities of Chinese software SMEs*. *Journal of Knowledge Management*, 24(3), 607-634. <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2019-0445>
- Yuwono, T., Suroso, A., & Novandari, W. (2024). *Information and communication technology in SMEs: A systematic literature review*. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00392-6>
- Yuwono, T., Novandari, W., Suroso, A., & Setyanto, R. P. (2025). The importance of ICT adoption on MSMEs performance: The mediating role of distinctive competencies. *Journal of Enterprising Communities*. <https://doi.org/10.1108/JEC-06-2024-0113>.

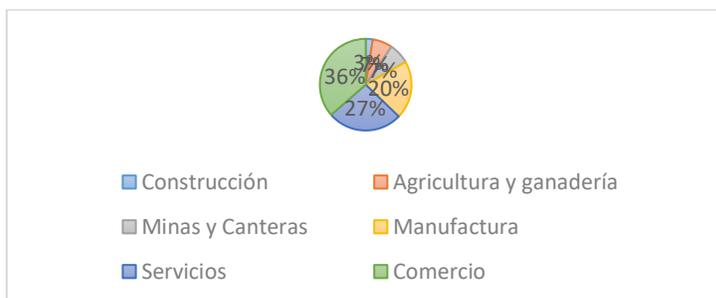
ANEXOS

1. Distribución del número de empresas según tamaño



FUENTE: REEM 2023

2. Distribución de ventas según sectores económicos



FUENTE: REEM 2023

3. NÚMERO DE EMPRESAS QUE INVIRTIERON EN TICS SEGÚN SECTOR ECONÓMICO DE LA EMPRESA (NÚMERO Y PORCENTAJE)

Descripción sector económico	Número de empresas			Valor invertido en TIC
	Total empresas	Empresas con inversión en TIC	%	
Total Nacional	15.844	5.825	36,8%	759.393.177
Manufactura	2.053	1.171	57,1%	132.816.025
Minería	192	100	52,1%	8.431.491
Comercio	8.187	1.847	22,6%	138.761.183
Construcción	751	270	35,9%	10.331.455
Servicios	4.661	2.436	52,3%	469.053.023

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Encuesta Estructural Empresarial 2022

**4. NÚMERO DE EMPRESAS QUE INVIRTIERON EN TICS SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA
(NÚMERO Y PORCENTAJE)**

Descripción tamaño	Número de empresas			Valor invertido en TIC
	Total empresas	Empresas con inversión en TIC	%	
Total Nacional	15.844	5.825	36,8%	759.393.177
Mediana Empresa A	7.281	1.493	20,5%	16.771.511
Mediana Empresa B	5.044	2.025	40,1%	32.070.321
Grande Empresa	3.519	2.307	65,6%	710.551.345

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Encuesta Estructural Empresarial 2022

**5. EMPRESAS CON CONEXIÓN A INTERNET SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA
(NÚMERO Y PORCENTAJE)**

Descripción tamaño	Total de empresas	Empresas que disponían de conexión a internet	
		Número de empresas	%
Total Nacional	15.844	15.770	99,5%
Mediana Empresa A	7.281	7.236	99,4%
Mediana Empresa B	5.044	5.028	99,7%
Grande Empresa	3.519	3.506	99,6%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Encuesta Estructural Empresarial 2022

6. EMPRESAS CON CONEXIÓN A INTERNET SEGÚN SECTOR ECONÓMICO POR USO DEL INTERNET (NÚMERO Y PORCENTAJE)

Descripción sector económico	Total de empresas	Enviar y recibir correos electrónicos	
		Número de empresas	%
Total Nacional	15.844	15.735	99,3%
Manufactura	2.053	2.051	99,9%
Minería	192	187	97,1%
Comercio	8.187	8.175	99,9%
Construcción	751	749	99,7%
Servicios	4.661	4.574	98,1%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Encuesta Estructural Empresarial 2022

7. EMPRESAS QUE REALIZARON TRANSACCIONES COMERCIALES A TRAVÉS DE INTERNET SEGÚN SECTOR ECONÓMICO (NÚMERO Y PORCENTAJE)

Descripción sector económico	Total de empresas	Empresas que vendieron bienes o servicios por internet	
		Número de empresas	%
Total Nacional	15.844	5.546	35,0%
Manufactura	2.053	644	31,4%
Minería	192	38	19,8%
Comercio	8.187	3.032	37,0%
Construcción	751	190	25,3%
Servicios	4.661	1.643	35,2%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Encuesta Estructural Empresarial 2022

8. EMPRESAS QUE REALIZARON TRANSACCIONES COMERCIALES A TRAVÉS DE INTERNET SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA (NÚMERO Y PORCENTAJE)

Descripción tamaño	Total de empresas	Empresas que vendieron bienes o servicios por internet	
		Número de empresas	%
Total Nacional	15.844	5.546	35,0%
Mediana Empresa A	7.281	2.480	34,1%
Mediana Empresa B	5.044	1.652	32,7%
Grande Empresa	3.519	1.415	40,2%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Encuesta Estructural Empresarial 2022