

Adopción de canales digitales en microempresas de la sierra central: Resistencia y brecha tecnológica

Adoption of digital channels in microenterprises in the central highlands: Resistance and technological gap

Artículo Original

Recibido:

08/04/2026

Aceptado:

25/05/2026

Publicado:

30/06/2026

Solange Melissa Miño López ¹

solange.mino9711@utc.edu.ec

ORCID: 0009-0004-7377-9171

Universidad Técnica de Cotopaxi ¹

Resumen

La presente investigación analiza los factores socioculturales, económicos y tecnológicos que inciden en la adopción o rechazo de canales digitales por parte de las micro y pequeñas empresas de la provincia de Cotopaxi, ubicada en la sierra central del Ecuador. Se adopta un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo-correlacional y diseño no experimental transversal. Se construyó una muestra estratificada de 312 microempresarios de los siete cantones de la provincia, a quienes se aplicó un cuestionario tipo Likert de cinco puntos previamente validado por juicio de cinco expertos (α de Cronbach = 0,927; KMO = 0,891; prueba de esfericidad de Bartlett con $p < 0,001$). Los resultados evidencian que únicamente el 28,5 % de las microempresas emplea canales digitales de manera regular, con predominio de redes sociales y transferencias interbancarias, mientras que el 71,5 % mantiene esquemas comerciales tradicionales o de baja digitalización. El análisis de regresión lineal múltiple reveló que la alfabetización digital ($\beta = 0,412$; $p < 0,001$), la confianza tecnológica ($\beta = 0,287$; $p < 0,001$) y la infraestructura tecnológica ($\beta = 0,225$; $p < 0,01$) explican conjuntamente el 52,9 % de la varianza en la adopción de canales digitales. Las principales barreras identificadas fueron la resistencia al cambio ($\beta = -0,184$; $p < 0,001$) y los costos percibidos ($\beta = -0,143$; $p < 0,01$). Se concluye que la brecha digital en Cotopaxi reviste un carácter estructural y multidimensional, lo que exige intervenciones articuladas entre academia, gobierno local y sector productivo.

Palabras Clave: Transformación digital; MPymes; resistencia al cambio; brecha digital.

Abstract

This research analyzes the sociocultural, economic, and technological factors that influence the adoption or rejection of digital channels by micro and small enterprises in the province of Cotopaxi, located in the Central Highlands of Ecuador. A quantitative approach with a descriptive–correlational scope and a non–experimental cross–sectional design was adopted. A stratified sample of 312 micro–entrepreneurs from the seven cantons of the province was constructed and a five–point Likert questionnaire was applied, previously validated by expert judgment (Cronbach's $\alpha = 0.927$; KMO = 0.891; Bartlett's sphericity test with $p < 0.001$). The results show that only 28.5% of microenterprises regularly use digital channels, with a predominance of social networks and interbank transfers, while 71.5% maintain traditional or low–digitalization business schemes. The multiple linear regression analysis revealed that digital literacy ($\beta = 0.412$; $p < 0.001$), technological trust ($\beta = 0.287$; $p < 0.001$), and technological infrastructure ($\beta = 0.225$; $p < 0.01$) jointly explain 52.9% of the variance in digital channel adoption. The main barriers identified were resistance to change ($\beta = -0.184$; $p < 0.001$) and perceived costs ($\beta = -0.143$; $p < 0.01$). It is concluded that the digital divide in Cotopaxi has a structural and multidimensional character, requiring coordinated interventions among academia, local government, and the productive sector.

Keywords: digital transformation, MPymes, digital divide, families.

INTRODUCCION

En las últimas dos décadas, la economía mundial ha atravesado una reconfiguración estructural driven por la convergencia de tecnologías digitales, la expansión del comercio electrónico y la masificación de los pagos electrónicos (Jóia et al., 2024). Según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, las transacciones electrónicas internacionales han superado los 27 billones de dólares, redefiniendo las cadenas de valor y los patrones de consumo a escala planetaria. Sin embargo, esta transformación no se distribuye de manera homogénea: el Banco Mundial estima que más de 2 600 millones de personas permanecen desconectadas,

concentradas principalmente en África subsahariana, Asia meridional y el segmento rural de América Latina.

América Latina presenta un panorama particularmente heterogéneo. Aunque la región alberga cerca del 10 % de la población mundial, aproximadamente la mitad de sus habitantes vive en condiciones de pobreza, con acceso limitado a infraestructura digital, educación de calidad y servicios financieros formales (Jóia et al., 2024). En el contexto post–pandémico, la región mostró un crecimiento significativo en la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación, aunque persisten brechas profundas entre países,

entre sectores económicos y entre zonas urbanas y rurales (Díaz et al., 2024). Países como Chile, Uruguay y Colombia han implementado estrategias integradas de transformación digital con resultados satisfactorios, mientras que Ecuador, Bolivia y Venezuela mantienen rezagos considerables en materia de conectividad, formación digital y políticas públicas articuladas (Benites et al., 2025).

Ecuador no es ajeno a esta dinámica. La economía ecuatoriana se caracteriza por una alta dependencia del sector petrolero y una estructura productiva heterogénea en la que predominan las microempresas informales. Conforme al Directorio de Empresas del Instituto Nacional de Estadística y Censos, las MiPyMEs representan aproximadamente el 90 % del tejido empresarial ecuatoriano y generan alrededor del 60 % del empleo productivo. No obstante, su nivel de madurez digital es limitado: estudios recientes han mostrado que, pese al crecimiento de la adopción tecnológica desde 2019, persisten barreras críticas como la resistencia al cambio, los altos costos iniciales, la brecha de competencias y las preocupaciones de seguridad y privacidad (Galarza-Sánchez, 2023). Una investigación desarrollada en micro y pequeñas empresas del norte de Quito constató que el 63,6 % de los negocios carece de personal especializado en digitalización y que WhatsApp constituye la herramienta más utilizada, lo que evidencia un estado embrionario de la transformación digital urbana. Dentro del territorio ecuatoriano, la provincia de

Cotopaxi constituye un escenario emblemático para el estudio de la transformación digital en contextos rurales andinos. Ubicada en la Sierra Central, con Latacunga como cabecera provincial, Cotopaxi presenta una economía diversificada basada en la agricultura (flores, papa, maíz), la ganadería, el comercio y, en menor medida, la industria manufacturera (Cevallos et al., 2022). El 55 % de los establecimientos económicos se concentra en el cantón Latacunga, mientras que cantones periféricos como Sigchos apenas representan el 2,8 % del total, lo que evidencia una marcada asimetría territorial vinculada a la densidad poblacional y a la disponibilidad de servicios digitales (Cevallos et al., 2022). Esta configuración socioterritorial reproduce los patrones observados en otras regiones andinas latinoamericanas, donde los mercados rurales permanecen desvinculados de las cadenas globales de valor digital. La pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador inesperado de la digitalización en América Latina. En Ecuador, entre 2019 y 2024, el uso de pagos electrónicos se triplicó, normalizándose prácticas como las transferencias interbancarias, los pagos mediante código QR y la facturación electrónica (Rivera-Costales et al., 2025). Sin embargo, este salto tecnológico no llegó con igual intensidad a todos los actores económicos: mientras que las grandes empresas incorporaron rápidamente plataformas de e-commerce y aplicaciones de delivery, la mayoría de las microempresas permaneció al margen,

profundizando la brecha estructural (Inga-Ávila et al., 2023). Estudios realizados en contextos similares en Colombia han evidenciado que hasta el 59 % de los microempresarios de zonas vulnerables no utiliza TIC y que solo el 4 % de su fuerza laboral cuenta con formación universitaria. Desde la perspectiva de género, la evidencia muestra que las mujeres empresarias latinoamericanas enfrentan desafíos adicionales para acceder y adoptar tecnologías digitales, derivados de la combinación de factores socioeconómicos, educativos y culturales (Khoo-Lattimore et al., 2023). Esta brecha de género intersecciona con la brecha territorial de Cotopaxi, configurando un escenario de exclusión múltiple que demanda análisis contextualizados.

La complejidad del fenómeno estudiado exige un abordaje interdisciplinario que combine variables socioculturales (edad, nivel educativo, cultura empresarial), económicas (costos, ingresos, acceso a financiamiento) y tecnológicas (infraestructura, alfabetización digital, confianza en la tecnología). Esta triangulación resulta pertinente para comprender por qué ciertas microempresas adoptan con relativa rapidez TikTok, WhatsApp Business o aplicaciones como Deuna, mientras otras continúan operando exclusivamente con dinero en efectivo y registros manuales. A pesar de la creciente disponibilidad de herramientas digitales en Ecuador, la evidencia empírica muestra una baja tasa de adopción entre las microempresas de la Sierra Central. En

Cotopaxi, las condiciones geográficas (altitud superior a 2 800 m en varias zonas), climáticas, económicas y socioculturales imponen restricciones adicionales que no han sido suficientemente exploradas por la literatura especializada. La justificación científica de esta investigación radica en la necesidad de producir evidencia contextualizada sobre la transformación digital de las MiPyMEs en regiones rurales andinas, donde la mayoría de los estudios existentes provienen de contextos urbanos o de países con mayor desarrollo relativo (Díaz et al., 2024). El estudio contribuye al cuerpo teórico sobre adopción tecnológica al integrar marcos conceptuales como el Modelo de Aceptación Tecnológica, la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología, la Teoría de Difusión de Innovaciones de Rogers, la Teoría del Comportamiento Planeado y la Visión Basada en Recursos en un diseño empírico multivariable aplicado a la realidad rural latinoamericana. La justificación social se sustenta en el aporte al diseño de políticas públicas inclusivas. Comprender las barreras que enfrentan los microempresarios de Cotopaxi permite a los gobiernos locales, cámaras de comercio y universidades orientar mejor sus programas de capacitación, infraestructura y financiamiento, en un territorio donde más del 40 % de la población rural enfrenta condiciones de pobreza y donde la transformación digital constituye una vía para mejorar la productividad, ampliar mercados y reducir la migración campo-ciudad (Benites et al., 2025).

La justificación económica deriva del potencial impacto sobre la competitividad territorial. Estudios internacionales han demostrado que la adopción de comercio electrónico incrementa significativamente el rendimiento financiero de las microempresas, especialmente en contextos donde los recursos digitales se aprovechan como ventaja competitiva diferencial (Martini et al., 2023). En Cotopaxi, donde la productividad promedio por establecimiento es inferior al promedio nacional, la digitalización constituye una oportunidad estratégica para reducir la brecha de ingresos respecto a las economías urbanas. El aporte al conocimiento consiste en ofrecer un modelo explicativo replicable para otras provincias de la Sierra Central ecuatoriana, así como en documentar la realidad de un segmento económico esencialmente invisible en las estadísticas macroeconómicas oficiales: las microempresas familiares de la ruralidad andina, atendidas mediante un instrumento cuantitativo validado y con análisis estadístico riguroso.

Transformación digital

La transformación digital se concibe como un proceso multidimensional mediante el cual las organizaciones reconfiguran sus modelos de negocio, procesos, competencias y cultura a partir de la integración estratégica de tecnologías digitales (Jóia et al., 2024). En el ámbito corporativo, no se reduce a la adquisición de software o dispositivos: implica una transformación cultural, organizativa y

estratégica de largo plazo. En el caso específico de las MiPyMEs latinoamericanas, investigaciones recientes han demostrado que el compromiso con la madurez digital influye positivamente en el nivel de desarrollo empresarial, siempre que se acompañe de formación sistemática en habilidades digitales (González-Tamayo et al., 2023). Esta condición resulta determinante en contextos rurales, donde la ausencia de procesos formativos sostenidos perpetúa la brecha digital.

Marketing digital y comercio electrónico

El marketing digital constituye la aplicación de los principios del marketing al ecosistema digital, integrando canales como sitios web, redes sociales, correo electrónico, buscadores, aplicaciones móviles, contenido audiovisual y publicidad programática. Kotler y Keller sostienen que, en la era contemporánea, el marketing ha dejado de ser una función aislada para convertirse en una filosofía orientada a la creación de valor para el cliente mediante relaciones sostenidas a través de medios digitales. El comercio electrónico (e-commerce) abarca todas las transacciones comerciales realizadas a través de redes electrónicas, particularmente Internet, y ha evolucionado desde esquemas Business-to-Consumer (B2C) y Business-to-Business (B2B) hacia formatos más complejos como Consumer-to-Consumer (C2C) y social commerce. En el contexto latinoamericano, estudios seminales en PyMEs chilenas han mostrado que la utilidad percibida y la facilidad de uso —constructos centrales del TAM— son predictores significativos de la

intención de adopción (Grandón, 2004). Esta línea teórica ha sido enriquecida posteriormente mediante la integración con marcos como el TOE y el UTAUT, tal como demuestran estudios recientes en pymes innovadoras de economías emergentes (Faiz et al., 2024). La omnicanalidad representa la integración sinérgica de múltiples canales físicos y digitales con el propósito de ofrecer al cliente una experiencia consistente, personalizada y fluida. Para Castells, la sociedad red configuró un nuevo paradigma comunicativo en el que el consumidor se mueve simultáneamente entre dispositivos, plataformas y espacios, exigiendo a las empresas respuestas omnicanales integradas.

Digitalización de MiPyMEs e innovación

La digitalización de las MiPyMEs no debe entenderse únicamente como la informatización de procesos administrativos, sino como una estrategia para mejorar la competitividad, acceder a nuevos mercados y fortalecer la innovación empresarial (Mera, 2021). En Ecuador, estudios han identificado que las principales tecnologías adoptadas incluyen software de gestión empresarial, plataformas de e-commerce y herramientas de comunicación digital; sin embargo, su penetración es desigual según el sector, el tamaño y la ubicación geográfica (Galarza-Sánchez, 2023). En el ámbito latinoamericano, las microempresas que adoptan herramientas digitales han demostrado mejoras significativas en rendimiento financiero, con efectos

particularmente relevantes en los negocios de menor tamaño, donde estos recursos compensan limitaciones estructurales (Martini et al., 2023). Esta evidencia es coherente con los postulados de la RBV, según la cual los recursos valiosos, raros, inimitables y no sustituibles constituyen la base de las ventajas competitivas sostenibles.

Inclusión financiera, pagos digitales y código QR

La inclusión financiera se refiere al acceso equitativo a servicios financieros formales por parte de la población, incluyendo cuentas bancarias, créditos, seguros y, especialmente, medios de pago electrónicos (Rivera-Costales et al., 2025). En Ecuador, aunque el efectivo aún representa cerca del 29 % de la liquidez total, los pagos electrónicos han mostrado un crecimiento exponencial desde 2019, impulsados por billeteras digitales como Deuna, Payphone y PeiGo, así como por botones de pago y sistemas QR interoperables. El código QR se ha consolidado como una tecnología particularmente adecuada para economías emergentes y microempresarios, dado su bajo costo de implementación, facilidad de uso y compatibilidad con la mayoría de teléfonos inteligentes. Estudios sobre adopción de pagos móviles han demostrado que la confianza en la tecnología, la influencia social y la percepción de riesgo son determinantes clave de la intención de uso (Koenig-Lewis et al., 2015). En el contexto post-COVID, la autoeficacia y la percepción de gravedad

han emergido como predictores adicionales relevantes en la configuración de la intención conductual de los usuarios hacia los pagos móviles (Upadhyay et al., 2022).

Redes sociales, delivery y marketplaces

Las redes sociales se han consolidado como un canal de ventas informal pero efectivo para microempresas latinoamericanas. WhatsApp en sus versiones personal y Business, Facebook, Instagram y TikTok configuran un ecosistema de comercialización directa que reduce barreras de entrada. No obstante, su uso sostenido exige competencias digitales mínimas y conectividad estable. Las aplicaciones de delivery y los marketplaces ofrecen visibilidad y logística tercerizada, aunque imponen comisiones y niveles de formalización que muchas microempresas no pueden sostener económicamente (Benites et al., 2025). En Ecuador, diversas plataformas han lanzado versiones simplificadas para MiPyMEs, aunque su penetración en zonas rurales es aún limitada.

Resistencia al cambio, brecha digital y alfabetización digital

La resistencia al cambio es una respuesta psicológica y conductual frente a la percepción de amenaza que generan las modificaciones del entorno conocido. En el ámbito organizacional, se manifiesta como inercia, desconfianza o rechazo activo a nuevas prácticas, herramientas o procesos. En contextos rurales, esta resistencia se intensifica por la combinación de incertidumbre económica, baja exposición

tecnológica y preservación de prácticas tradicionales de comercialización.

La brecha digital se define como la separación existente entre individuos, hogares, empresas y áreas geográficas en términos de acceso a las TIC y su utilización efectiva para actividades diversas. En el contexto empresarial latinoamericano, esta brecha presenta tres dimensiones: de acceso (infraestructura), de uso (competencias) y de calidad (apropiación significativa). Las microempresas rurales atraviesan simultáneamente las tres dimensiones, configurando una brecha estructural persistente. La alfabetización digital comprende el conjunto de competencias técnicas, cognitivas y sociales necesarias para utilizar las TIC de manera efectiva, crítica y segura. Estudios recientes han evidenciado que esta constituye un determinante crítico del emprendimiento femenino y rural digital en América Latina, frecuentemente mediado por la falta de dispositivos, infraestructura y formación sistemática (Khoo-Lattimore et al., 2023). La evidencia acumulada señala que, sin alfabetización digital, las inversiones en infraestructura no se traducen en adopciones efectivas.

Teorías explicativas de la adopción tecnológica

El Modelo de Aceptación Tecnológica, propuesto por Davis, postula que la aceptación de una tecnología depende de dos constructos centrales: la utilidad percibida (grado en que el usuario cree que la tecnología mejorará su desempeño) y la facilidad de uso percibida (esfuerzo

requerido para utilizarla). Estudios en PyMEs latinoamericanas han validado empíricamente este modelo y han mostrado su utilidad para explicar la adopción de e-commerce (Grandón, 2004). La Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología, desarrollada por Venkatesh et al., integra ocho modelos previos y propone que la intención conductual está determinada por la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras. La incorporación de variables como la confianza, la autoeficacia y la innovación personal ha permitido extender el modelo a contextos de pago móvil en economías emergentes (Upadhyay et al., 2022) y pequeños negocios en mercados en desarrollo (Koenig-Lewis et al., 2015). La Teoría de Difusión de Innovaciones de Rogers explica cómo, a lo largo del tiempo, una innovación se propaga en un sistema social mediante cinco categorías de adoptantes: innovadores, adoptantes tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados. La curva de adopción resultante —siempre con forma de S— resulta útil para caracterizar el perfil predominante en un territorio dado y para diseñar intervenciones diferenciadas (Faiz et al., 2024). Aplicada al caso de Cotopaxi, permite anticipar que el grueso de las microempresas se ubica en las categorías

METODOLOGIA

Tipo y diseño de investigación. – El estudio es de tipo cuantitativo, con alcance

de mayoría tardía o rezagados, lo cual justifica intervenciones con mecanismos de demostración, asistencia personalizada y reducción de riesgos percibidos.

La Teoría del Comportamiento Planeado de Ajzen sostiene que la intención conductual está determinada por la actitud, las normas subjetivas y el control conductual percibido. Investigaciones en pequeñas y medianas empresas de Ghana han evidenciado que las normas subjetivas y el control conductual percibido son determinantes significativos de la intención de adoptar marketing digital, mientras que la actitud no siempre influye directamente en la intención (Bruce et al., 2023). Esta evidencia es relevante para Cotopaxi, donde las normas culturales del entorno comunitario pueden operar como facilitadores o inhibidores de la adopción digital.

La Visión Basada en Recursos, formulada por Barney, plantea que las ventajas competitivas derivan de recursos internos Valiosos, raros, inimitables y no sustituibles. En el contexto de las microempresas digitales, este enfoque sugiere que el propietario-gerente constituye el principal recurso estratégico y que sus competencias digitales se transforman en capacidades organizacionales que sustentan la adopción de tecnologías (Martini et al., 2023).

descriptivo-correlacional y diseño no experimental, transversal. Según

Hernández-Sampieri y Mendoza, el alcance correlacional permite examinar la asociación entre dos o más variables sin establecer relaciones de causalidad estricta, mientras que el diseño transversal implica la recolección de datos en un único momento temporal. Esta configuración metodológica resulta adecuada para caracterizar los niveles de adopción y explorar sus determinantes en una muestra representativa de microempresarios.

Población y muestra. – La población estuvo constituida por 5872 microempresas formalmente registradas en la provincia de Cotopaxi, conforme al Directorio de Empresas del INEC. Se aplicó un muestreo probabilístico estratificado por cantón con afijación proporcional, considerando los siete cantones que conforman la provincia: Latacunga, La Maná, Pujilí, Salcedo, Saquisilí, Sigchos y Pangua.

El tamaño muestral se calculó mediante la fórmula de Cochran para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 %, un error máximo admisible del 5 % y proporciones de $p = q = 0,5$, arrojando un mínimo teórico de 362 observaciones. Tras la aplicación de los criterios de inclusión (microempresas activas con al menos un año de operación, localizadas tanto en zonas urbanas como rurales, con propietarios o gerentes disponibles para la entrevista) y la depuración de los cuestionarios incompletos o inconsistentes, se obtuvo una muestra final válida de 312 microempresarios, distribuidos de la siguiente manera: Latacunga, La Maná, Pujilí, Salcedo, Saquisilí, Sigchos y Pangua.

Técnica e instrumento. – La técnica de recolección empleada fue la encuesta aplicada presencialmente, mientras que el instrumento consistió en un cuestionario estructurado tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4 = de acuerdo; 5 = totalmente de acuerdo). El cuestionario se organizó en seis secciones temáticas: (i) datos sociodemográficos del propietario y la empresa (10 ítems); (ii) adopción de canales digitales como variable dependiente (12 ítems); (iii) resistencia al cambio (5 ítems); (iv) alfabetización digital (6 ítems); (v) infraestructura tecnológica (5 ítems); (vi) costos percibidos (4 ítems) y (vii) confianza tecnológica (6 ítems). El número total de ítems ascendió a 38.

Validez y confiabilidad. – La validez de contenido se evaluó mediante el juicio de cinco expertos: dos doctores en marketing digital, dos doctores en metodología de la investigación y un especialista en transformación digital de MiPyMEs. Todos los ítems obtuvieron coeficientes de validez de Aiken superiores a 0,80, umbral recomendado por la literatura especializada. Complementariamente, se realizó una prueba piloto con 30 microempresarios no incluidos en la muestra final, con el propósito de verificar la claridad semántica, la duración del cuestionario y la pertinencia cultural de las preguntas en el contexto andino de Cotopaxi. La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente α de Cronbach, obteniéndose un valor global de

0,927, lo que según los criterios de Hair et al. se califica como excelente (umbral mínimo aceptable = 0,70). Los valores de α desagregados por sección oscilaron entre 0,851 (resistencia al cambio) y 0,913 (alfabetización digital). Adicionalmente, se verificaron correlaciones inter-ítem superiores a 0,40 en todos los casos, lo que refuerza la consistencia interna del instrumento.

Procedimiento y análisis estadístico. – Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 27. El procedimiento analítico comprendió las siguientes etapas secuenciales:

1. Tabulación y codificación de las variables, asignando códigos numéricos a cada categoría observada.
2. Análisis descriptivo mediante frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar, rango intercuartílico).
3. Pruebas de normalidad de Kolmogorov–Smirnov para evaluar la

distribución de las variables y decidir entre pruebas paramétricas y no paramétricas.

4. Análisis factorial mediante las pruebas de Kaiser–Meyer–Olkin y de esfericidad de Bartlett para verificar la idoneidad de la matriz de correlaciones.

5. Análisis correlacional bivariado mediante el coeficiente r de Pearson entre cada variable independiente y la variable dependiente.

6. Regresión lineal múltiple con método enter para identificar los predictores más significativos de la adopción de canales digitales.

La bondad de ajuste del modelo se evaluó mediante el coeficiente de determinación R^2 , el R^2 ajustado y la prueba F de Fisher. Los coeficientes de regresión se interpretaron utilizando el valor β estandarizado y su significancia estadística (umbral $p < 0,05$). Los tamaños de efecto se valoraron según los criterios de Cohen: pequeños ($r \approx 0,10$), medios ($r \approx 0,30$) y grandes ($r \approx 0,50$).

RESULTADOS

Características sociodemográficas

Tabla 1

Características sociodemográficas de los microempresarios de Cotopaxi (n = 312)

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	184	58,97
	Femenino	128	41,03
Edad	18–30 años	47	15,06
	31–45 años	142	45,51
	46–60 años	95	30,45
	Más de 60 años	28	8,97

Nivel educativo	Primaria	61	19,55
	Secundaria	148	47,44
	Superior técnica	68	21,79
	Superior universitaria	35	11,21
Cantón	Latacunga	171	54,81
	La Maná	52	16,67
	Pujilí	36	11,54
	Salcedo	27	8,65
	Saquisilí	15	4,81
	Sigchos	5	1,60
	Pangua	6	1,92
Sector económico	Comercio	168	53,85
	Servicios	78	25,00
	Producción artesanal	47	15,06
	Agropecuario	19	6,09
Antigüedad del negocio	Menos de 2 años	38	12,18
	2–5 años	96	30,77
	6–10 años	108	34,62
	Más de 10 años	70	22,44

Nota. Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a microempresarios de Cotopaxi (febrero–marzo 2025).

La muestra se caracteriza por una predominancia masculina (58,97 %), con una edad media de 43,7 años (DE = 11,2). El 67 % de los encuestados posee educación básica o media, y solo el 33 % accedió a formación superior técnica o universitaria. La concentración geográfica en Latacunga (54,81 %) refleja la asimetría territorial previamente documentada por (Cevallos et al., 2022), mientras que la baja

representación de Sigchos (1,60 %) y Pangua (1,92 %) pone en evidencia el despoblamiento económico de los cantones periféricos. El sector comercio constituye la actividad económica mayoritaria (53,85 %), con predominio de tiendas de barrio, bodegas y misceláneos, situación coherente con los perfiles documentados en estudios previos sobre MiPyMEs rurales latinoamericanas (Benites et al., 2025).

Nivel de adopción tecnológica

Tabla 2

Distribución del nivel de adopción de canales digitales (n = 312)

Nivel de adopción	Frecuencia	Porcentaje
No adopción (0–1 herramientas digitales)	134	42,95
Adopción baja (2–3 herramientas)	89	28,53
Adopción media (4–5 herramientas)	67	21,47

Adopción alta (6–8 herramientas)	22	7,05
Total	312	100,00

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario.

Predomina la no adopción (42,95 %) y la adopción baja (28,53 %); en consecuencia, el 71,48 % de las microempresas no superan un nivel bajo de adopción digital. Solo el 7,05 % evidencia un nivel alto de adopción. Estos hallazgos corroboran

estudios previos que muestran tasas similares de no adopción de TIC en microempresas vulnerables de América Latina y confirman la profundidad de la brecha digital en contextos rurales andinos (Díaz et al., 2024).

Frecuencia de uso de herramientas digitales específicas

Tabla 3

Frecuencia de uso de herramientas digitales específicas en microempresas de Cotopaxi (n = 312)

Herramienta digital	Nunca (%)	Rara vez (%)	A veces (%)	Frecuentemente (%)	Siempre (%)	Media
Redes sociales	12,18	18,91	27,56	26,28	15,06	3,13
Transferencias interbancarias	28,21	19,87	24,36	18,59	8,97	2,60
Pagos mediante código QR	45,83	24,04	17,31	8,65	4,17	2,02
Facturación electrónica	51,60	17,63	14,74	10,90	5,13	2,00
Billeteras digitales	56,41	19,23	14,10	6,73	3,53	1,81
Aplicaciones de delivery	71,47	13,78	8,65	4,81	1,28	1,50
Comercio electrónico (sitio web propio o marketplace)	78,53	11,86	5,77	2,88	0,96	1,36

Nota. Elaboración propia. Escala Likert 1–5.

Las redes sociales constituyen la herramienta de mayor uso ($M = 3,13$), principalmente WhatsApp en sus versiones personal y Business, seguidas por Facebook e Instagram. Las transferencias interbancarias ($M = 2,60$) y la facturación electrónica ($M = 2,00$) presentan frecuencias intermedias, reflejando tanto su obligatoriedad legal como la reciente transformación del sistema financiero ecuatoriano (Rivera–Costales et al., 2025). Por contraste, los marketplaces, las plataformas de pago especializadas y las

aplicaciones de delivery presentan frecuencias muy bajas ($M \leq 1,50$), lo que evidencia una brecha significativa respecto a las prácticas comerciales contemporáneas.

Análisis factorial e idoneidad del modelo
 Antes de proceder con el análisis correlacional y de regresión, se verificó la idoneidad del modelo factorial mediante las pruebas KMO y de esfericidad de Bartlett. Los resultados fueron los siguientes:

- Kaiser–Meyer–Olkin = 0,891, valor considerado excelente según los criterios

de Hair et al., quienes recomiendan un umbral mínimo de 0,80 para garantizar la pertinencia del análisis factorial.

- Prueba de esfericidad de Bartlett $\chi^2 = 4\,628,71$; $gl = 595$; $p < 0,001$.

Estos resultados confirman que la matriz de correlaciones es apta para el análisis

factorial y, por extensión, para los análisis posteriores. El análisis de componentes principales con rotación Varimax explicó el 68,42 % de la varianza total con seis factores, confirmando la estructura dimensional esperada del instrumento.

Análisis correlacional

Tabla 4

Correlaciones bivariadas de Pearson entre variables independientes y la adopción de canales digitales (n = 312)

Variable independiente	Coefficiente r	Valor p	Tamaño del efecto
Alfabetización digital	0,628	< 0,001	Grande
Confianza tecnológica	0,589	< 0,001	Grande
Infraestructura tecnológica	0,547	< 0,001	Grande
Resistencia al cambio	-0,514	< 0,001	Grande
Costos percibidos	-0,396	< 0,001	Mediano

Nota. Elaboración propia. Criterios de Cohen.

Todos los coeficientes de correlación son estadísticamente significativos al nivel 0,01, confirmando las cinco hipótesis planteadas en el estudio. La alfabetización digital ($r = 0,628$) y la confianza tecnológica ($r = 0,589$) son los predictores más fuertes en sentido positivo, en tanto que la

resistencia al cambio ($r = -0,514$) ejerce la mayor influencia negativa. Estos hallazgos son consistentes con la literatura internacional, que identifica la capacitación como factor crítico para la adopción digital de microempresas en economías emergentes (Faiz et al., 2024).

Análisis de regresión lineal múltiple

Tabla 5

Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción de la adopción de canales digitales (n = 312)

Variable predictora	β estandarizado	Error estándar	Valor t	Valor p
	0,000	0,043	0,000	1,000
Alfabetización digital	0,412	0,059	6,983	< 0,001
Confianza tecnológica	0,287	0,056	5,125	< 0,001
Infraestructura tecnológica	0,225	0,055	4,091	< 0,01
Resistencia al cambio	-0,184	0,051	-3,608	< 0,001
Costos percibidos	-0,143	0,048	-2,979	< 0,01

Nota. Elaboración propia. $R^2 = 0,529$; R^2 ajustado = 0,521; $F = 68,72$; $p < 0,001$.

El modelo de regresión explica el 52,9 % de la varianza en la adopción de canales digitales (R^2 ajustado = 0,521), valor que se califica como adecuado en estudios de comportamiento organizacional. La prueba F de Fisher ($F = 68,72$; $p < 0,001$) confirma la significancia global del modelo. La alfabetización digital ($\beta = 0,412$) es el

predictor más relevante, seguida por la confianza tecnológica ($\beta = 0,287$) y la infraestructura tecnológica ($\beta = 0,225$). En sentido negativo, la resistencia al cambio ($\beta = -0,184$) y los costos percibidos ($\beta = -0,143$) operan como barreras significativas, aunque con peso relativo menor.

Factores de resistencia

Tabla 6

Factores principales de resistencia a la adopción digital (n = 312)

Factor de resistencia	Media	DE	Porcentaje de acuerdo (≥ 4)
Miedo a perder el control del negocio	3,87	1,12	64,42
Desconocimiento de plataformas digitales	3,75	1,23	60,90
Costos elevados de implementación	3,62	1,18	56,73
Desconfianza en la seguridad de medios de pago	3,49	1,31	53,85
Falta de tiempo para aprender	3,34	1,22	49,04
Insuficiente capacitación disponible	3,28	1,27	48,40
Percepción de que "siempre se ha trabajado así"	3,15	1,34	44,23

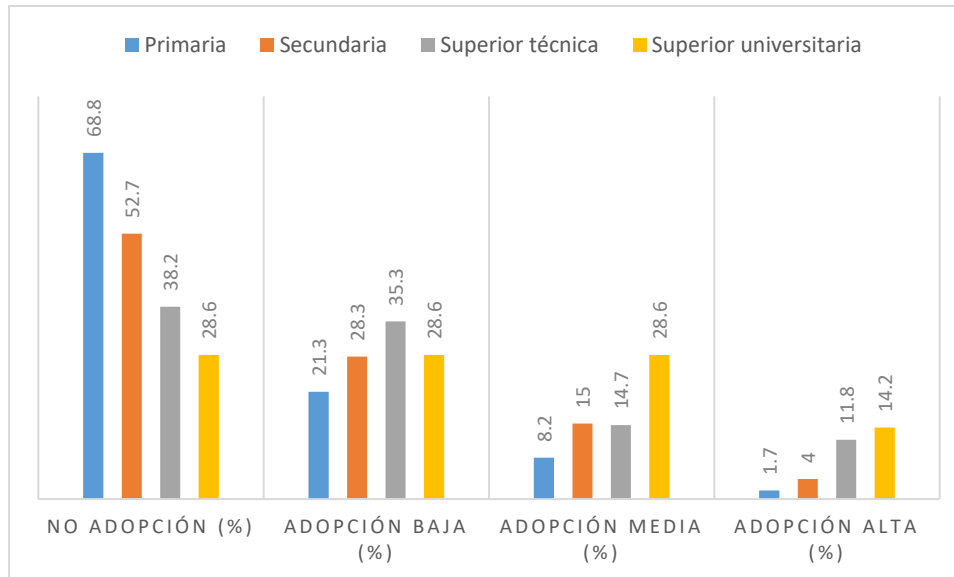
Nota. Elaboración propia. Escala Likert 1–5.

Los resultados confirman que la resistencia al cambio en Cotopaxi no es unidimensional. Predomina el miedo a perder el control sobre la gestión del negocio (64,42 %), hallazgo consistente con estudios previos que muestran la preocupación de los microempresarios latinoamericanos frente a la intermediación

algorítmica (Grandón, 2004). El desconocimiento de plataformas y los costos de implementación son las siguientes barreras más relevantes, lo que coincide con estudios realizados en microempresarios chilenos y ecuatorianos (Mera, 2021).

Figura 1

Distribución del nivel de adopción de canales digitales según nivel educativo del propietario (n = 312).



La figura muestra una relación directa entre el nivel educativo y la adopción digital: mientras que en el nivel primario el 68,8 % de los microempresarios no adopta ningún canal digital, en el nivel universitario esta proporción se reduce al 28,6 %. Esta distribución refuerza el carácter estructural

de la brecha digital y su estrecha vinculación con el capital educativo, fenómeno igualmente documentado en MiPyMEs vulnerables de Cali y en emprendedoras latinoamericanas del sector turístico (Khoo-Lattimore et al., 2023).

DISCUSION

Los resultados del estudio confirman las hipótesis planteadas y dialogan de manera consistente con la literatura especializada sobre adopción tecnológica en microempresas latinoamericanas. A continuación, se contrastan los hallazgos principales con investigaciones previas. Adopción efectiva y desproporción territorial

El 28,5 % de adopción efectiva observado en Cotopaxi es consistente con el rango reportado para Ecuador en estudios

comparativos sobre transformación digital latinoamericana (Benites et al., 2025), aunque ligeramente superior al registrado en microempresas vulnerables de Cali, donde más de la mitad de las unidades económicas no utilizan TIC (Díaz et al., 2024). Esta diferencia relativa puede explicarse porque Cotopaxi, pese a su condición rural, se vio beneficiada por proyectos públicos de expansión de conectividad y por la consolidación acelerada de redes móviles privadas tras la

pandemia de COVID-19 (Rivera-Costales et al., 2025). Paralelamente, la concentración del 54,8 % de las microempresas en Latacunga confirma la asimetría territorial ya documentada por (Cevallos et al., 2022), que vincula la densidad empresarial con la accesibilidad a infraestructura digital y servicios de capacitación.

Brecha digital generacional y educativa

La correlación negativa entre edad avanzada y adopción digital es consistente con la evidencia acumulada en pequeños operadores turísticos ecuatorianos y en emprendimientos femeninos latinoamericanos, donde los propietarios con menor escolaridad exhiben menor predisposición a la innovación digital (Khoo-Lattimore et al., 2023). Este hallazgo sugiere que la formación digital debe ir acompañada de procesos sostenidos de alfabetización básica dirigida a propietarios con limitada escolaridad, así como de estrategias pedagógicas adaptadas al contexto cultural andino.

El peso de la alfabetización digital

El carácter predominante de la alfabetización digital como predictor ($\beta = 0,412$) coincide con estudios previos que demuestran cómo la formación en habilidades digitales incrementa significativamente el nivel de desarrollo de las MiPyMEs latinoamericanas (González-Tamayo et al., 2023) y cómo la cultura digital y el capital humano emergen como factores clave cuando se integran marcos teóricos como el TOE y la DOI de Rogers (Faiz et al., 2024). Esta evidencia es coherente con los postulados del TAM,

según los cuales la utilidad y la facilidad percibidas determinan la intención de uso (Grandón, 2004), y con la lógica del UTAUT, donde la expectativa de esfuerzo es determinante cuando los usuarios carecen de competencias previas.

Confianza tecnológica y pagos digitales

La relevancia de la confianza tecnológica ($\beta = 0,287$) se alinea con estudios que sostienen que la confianza constituye un predictora dominante en la adopción de pagos móviles (Koenig-Lewis et al., 2015). En el contexto específico de la pandemia, investigaciones han mostrado que la autoeficacia y la percepción de gravedad emergen como predictores adicionales relevantes (Upadhyay et al., 2022). En Ecuador, pese a que el volumen de pagos electrónicos se triplicó entre 2019 y 2024 (Rivera-Costales et al., 2025), Cotopaxi evidencia una adopción del código QR limitada al 12,82 % combinado entre "frecuentemente" y "siempre", lo que pone de manifiesto un desfase territorial significativo respecto a las dinámicas nacionales y refuerza la necesidad de intervenciones contextualizadas.

Resistencia al cambio como barrera cultural

El peso significativo de la resistencia al cambio ($\beta = -0,184$) es consistente con la evidencia presentada en (Bruce et al., 2023), donde se demuestra que las normas subjetivas y el control conductual percibido son determinantes significativos de la intención de adoptar marketing digital en PyMEs africanas. En Cotopaxi, esta resistencia tiene raíces socioculturales profundas: la preferencia por el efectivo, la

desconfianza hacia intermediarios digitales, la cultura de la negociación interpersonal y el peso de las prácticas comerciales heredadas son factores que la Estrategia de Difusión de Innovaciones de Rogers permite interpretar como manifestaciones de la categoría de los "rezagados" y de la "mayoría tardía".

Costos y acceso a infraestructura

El efecto negativo de los costos percibidos ($\beta = -0,143$) corrobora lo reportado en investigaciones previas sobre PyMEs latinoamericanas (Mera, 2021) y en estudios sobre barreras de adopción en microempresas (Faiz et al., 2024). A pesar de que Cotopaxi dispone de infraestructura básica de conectividad en Latacunga y en las cabeceras cantonales, la calidad de la señal en zonas periféricas como Sigchos y Pangua continúa siendo limitada, lo que refuerza los argumentos sobre los riesgos de marginación digital persistente en comunidades rurales aisladas.

Integración con marcos teóricos

Desde la perspectiva del TAM, los resultados confirman que la facilidad de uso y la utilidad percibida (aproximada mediante alfabetización y confianza) son determinantes centrales de la adopción (Grandón, 2004). El UTAUT explica que las condiciones facilitadoras (proxy de infraestructura) y la expectativa de rendimiento (proxy de alfabetización digital) son factores determinantes (Upadhyay et al., 2022). La DOI de Rogers ubica a la mayoría de las microempresas

cotopaxenses en las categorías de "mayoría tardía" y "rezagados", justificando el diseño de intervenciones secuenciales con mecanismos de demostración, asistencia personalizada y reducción de riesgos percibidos. La TPB (Bruce et al., 2023) explica por qué el control conductual percibido —vinculado a la autoeficacia— tiene un peso considerable en la decisión de adoptar. Finalmente, la RBV (Martini et al., 2023) sugiere que los microempresarios que desarrollan capacidades digitales básicas, como el uso profesional de WhatsApp Business, acceden a mejores oportunidades competitivas que quienes carecen de estas competencias.

Diferencias con estudios previos

A diferencia de los hallazgos obtenidos en microempresas emergentes asiáticas, donde la innovación mostró una mediación significativa entre estrategia digital y desempeño, en Cotopaxi este efecto fue menos marcado, probablemente por la limitada capacidad innovadora del tejido empresarial local y por su orientación predominante hacia mercados de subsistencia. Nuestros resultados también contrastan con estudios en MiPyMEs asiáticas y africanas, donde la autoeficacia ejerce un peso mayor sobre la intención de adopción (Upadhyay et al., 2022). Esta discrepancia podría atribuirse a las diferencias culturales entre los contextos industriales asiáticos, los mercados rurales andinos y la realidad económica post-pandémica.

CONCLUSIONES

Nivel de adopción limitado y heterogéneo. Solo el 28,5 % de los microempresarios de Cotopaxi utiliza de manera regular al menos una herramienta digital, con marcada concentración en redes sociales y transferencias interbancarias. Herramientas avanzadas como marketplaces, aplicaciones de delivery y plataformas de pago permanecen relegadas, lo que sitúa a la provincia por debajo de los promedios nacionales, pero dentro del rango latinoamericano observado en estudios comparativos recientes (Benites et al., 2025).

Determinantes estructurales predominantes. La alfabetización digital, la infraestructura tecnológica y la confianza en la tecnología explican en conjunto el 52,9 % de la varianza en la adopción, confirmando que el desarrollo de capacidades constituye la palanca principal para la transformación digital de las MiPyMEs rurales andinas (González-Tamayo et al., 2023). La resistencia al cambio y los costos percibidos son las principales barreras. Estos factores no deben interpretarse como manifestaciones de ignorancia tecnológica, sino como respuestas racionales a contextos de incertidumbre económica y precariedad estructural. La modificación de ambos requiere, simultáneamente, programas públicos de subsidio, demostración social y acompañamiento técnico sostenido.

La brecha digital es multidimensional. No se reduce a la falta de conectividad: involucra

dimensiones educativas, generacionales, culturales y geográficas. Las mujeres, los propietarios mayores de 45 años y los residentes en cantones periféricos presentan los niveles más bajos de adopción, lo que demanda intervenciones focalizadas y diferenciadas por segmentos poblacionales y territorios (Khoo-Lattimore et al., 2023).

Los marcos teóricos son complementarios. El estudio confirma empíricamente la pertinencia de TAM, UTAUT, DOI, TPB y RBV para explicar la adopción tecnológica en contextos rurales andinos. La integración de estos marcos ofrece un modelo explicativo más robusto que el uso aislado de cualquiera de ellos, lo que constituye un aporte metodológico relevante para futuras investigaciones (Faiz et al., 2024).

Oportunidades inmediatas. La facturación electrónica y el código QR son las herramientas con mayor potencial de crecimiento inmediato, dado su obligatoriedad legal (facturación) y su simplicidad operativa. Programas focalizados de capacitación podrían acelerar su incorporación efectiva y tendrían efectos multiplicadores sobre la formalización empresarial y la inclusión financiera territorial (Rivera-Costales et al., 2025).

Implicaciones para distintos actores

Para los empresarios. Se recomienda iniciar el proceso de adopción con herramientas de baja complejidad y alta utilidad inmediata, avanzando progresivamente

hacia canales más complejos como marketplaces, plataformas de pago digitales y aplicaciones de delivery. Para las instituciones públicas. Los gobiernos locales y provinciales deben diseñar políticas diferenciadas por cantón, con énfasis especial en zonas periféricas como Sigchos, Pangua y Saquisilí. Es prioritario fortalecer la conectividad rural, ampliar la red de centros de capacitación y subsidiar la adquisición de dispositivos.

Para las universidades. Las instituciones de educación superior de Cotopaxi deben consolidar programas de extensión dirigidos a microempresarios, articulando la formación técnica con el acompañamiento empresarial sostenido. Para los investigadores. El estudio abre líneas de investigación longitudinal, cualitativa y comparativa que profundizarán la comprensión del fenómeno y permitirán refinar los modelos explicativos aquí planteados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bruce, E., Shurong, Z., Du, Y. & Muthucumaraswamy, A.. The effect of digital marketing adoption on SMEs sustainable growth: Empirical evidence from Ghana. *Journal of Business Research*, 156, 113536. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113536>
- Castells, M.. *The rise of the network society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Chaffey, D. & Ellis-Chadwick, F.. *Digital business and e-commerce management* (7th ed.). Pearson.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D.. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Díaz, J., Hochstetter, J., Bustamante-Mora, A. & Gallego-Nicholls, M.. Navigating digital transformation and technology adoption: A literature review from small and medium-sized enterprises in developing countries. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100540>
- Faiz, F., Le, V. & Masli, E. K.. Determinants of digital technology adoption in innovative SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122973. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122973>
- Flores-Cevallos, K. L., Pérez-González, M. C. & Flores, C.. Análisis de los sistemas productivos locales: caso provincia de Cotopaxi-Ecuador. *Siembra*, 9, e2585. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i2.2585>

- Galarza-Sánchez, P. C.. Adopción de tecnologías de la información en las PYMEs ecuatorianas: factores y desafíos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28, 786-804. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.13>
- González-Tamayo, L. A., Maheshwari, G., Bonomo-Odizzio, A. & García-Salazar, J.. Factors influencing small and medium size enterprises development and digital maturity in Latin America. *Journal of Business Research*, 164, 114038. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114038>
- Grandón, E. E.. E-commerce adoption: Perceptions of managers/owners of small and medium sized firms in Chile. *The International Journal of Commerce & Management*, 14(3/4), 32-49. <https://doi.org/10.1108/10569210480000191>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E.. *Multivariate data analysis (8th ed.)*. Cengage Learning.
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. P.. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Inga-Ávila, M. F., Churampi-Cangalaya, R. L., Ulloa-Ninahuamán, J. & Flores-Saavedra, D.. Digital transformation and competitiveness in Peruvian small business. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9, 100153. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100153>
- Jóia, L. A., Chatterjee, S., Rodríguez-Abitia, G. & Mesquita, M.. Digital transformation in Latin America: Challenges and opportunities. *Information Systems Journal*, 34, 5-25. <https://doi.org/10.1111/isj.12457>
- Khoo-Lattimore, C., Yang, E. C. L., Tan, R. Y. Y. & Zhang, J.. Opportunities and challenges of digital competencies for women tourism entrepreneurs in Latin America: A gendered perspective. *Tourism Management*, 96, 104712. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2022.104712>
- Koenig-Lewis, N., Marquet, M., Palmer, A. & Zhao, A. L.. Enjoyment and social influence: Predicting mobile payment adoption. *The Service Industries Journal*, 35, 537-554. <https://doi.org/10.1080/02642069.2015.1043278>
- Kotler, P. & Keller, K. L.. *Marketing management (15th ed.)*. Pearson.
- Laudon, K. C. & Traver, C. G.. *E-commerce 2020-2021: Business, technology, society (17th ed.)*. Pearson.

- Martini, M., Setiawan, D., Adhariani, D. & Subagio, I.. E-commerce and micro and small industries performance: The role of firm size as a moderator. *Cogent Business & Management*, 10, 2208997. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2208997>
- Moore, G. A.. *Crossing the chasm: Marketing and selling high-tech products to mainstream customers*. HarperBusiness.
- Pozo-Benites, K. W., Guadalupe-Sánchez, K. W., Peñarreta-Barrera, E. E. & Romero-Crespo, J. P.. Transformación digital de las PYMES en América Latina: Barreras, oportunidades y estrategias para la competitividad. *Revista de Ciencias Sociales*, 31, 312-334.
- Rogers, E. M.. *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Rubio-Mera, C. A.. Desafíos del comercio electrónico para las PYMES ecuatorianas. *Podium*, 39, 79-96. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.6>
- Tapscott, D.. *The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence*. McGraw-Hill.
- Upadhyay, N., Upadhyay, S., Abed, S. S. & Dwivedi, Y. K.. Consumer adoption of mobile payment services during COVID-19: Extending meta-UTAUT with perceived severity and self-efficacy. *International Journal of Information Management*, 67, 102548. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102548>