INFLUENCIA DE LA DIGITALIZACIÓN DOCUMENTAL SOBRE LA EFICIENCIA DE LAS OPERACIONES DE COMERCIO EXTERIOR

INFLUENCE OF DOCUMENT DIGITIZATION ON THE EFFICIENCY OF FOREIGN TRADE OPERATIONS

Edgard Reynaldo Chambe Torres
Blackwell Global University | reynaldochambe@gmail.com | https://orcid.org/0009-0009-7272-8651

Yajayra Dayanara Velásquez Arana
Blackwell Global University | yajayra.velasquez@neumann.education | https://orcid.org/0009-0009-9770-7670

RESUMEN
Este estudio analiza la relación entre la digitalización documental y la eficiencia de las operaciones de comercio exterior en empresas colombianas mediante un enfoque cuantitativo, diseño no experimental transversal y alcance correlacional. La muestra, probabilística estratificada con afijación proporcional, incluyó a 226 encuestados responsables de procesos documentales o logísticos. Los resultados confirmaron una correlación positiva moderada ($r = 0,37$, $p < 0,001$) entre ambas variables, explicando el 13,8 % de la varianza compartida. Todas las dimensiones evaluadas —adopción de tecnologías ($r = 0,33$), automatización de procesos ($r = 0,29$), seguridad y acceso remoto ($r = 0,34$), e integración con sistemas externos ($r = 0,31$)— mostraron asociación significativa con la eficiencia operativa. El tamaño de la empresa moderó esta relación ($\Delta R^2 = 0,031$, $p = 0,003$), intensificándose en organizaciones de mayor envergadura. Además, se identificaron diferencias significativas en la eficiencia según el tipo de operación: exportación ($M = 4,14$) superó a importación ($M = 3,54$) y logística internacional ($M = 3,82$), con efectos estadísticamente robustos. El modelo predictivo multivariado ($R^2 = 0,20$) destacó la relevancia de la seguridad y acceso remoto ($\beta = 0,23$, $p = 0,010$) como predictor clave. Los hallazgos subrayan el impacto diferenciado de la digitalización documental en la eficiencia operativa, variando según contexto organizacional y tipo de operación comercial.

Palabras clave: digitalización documental, eficiencia operativa, comercio exterior, automatización de procesos, gestión documental

ABSTRACT
This study examines the relationship between document digitization and the efficiency of foreign trade operations in Colombian companies using a quantitative, non-experimental cross-sectional design with correlational scope. A stratified probabilistic sample ($n = 226$) of respondents responsible for documentary or logistical processes was surveyed. Results confirmed a moderate positive correlation ($r(224) = 0.37$, $p < 0.001$) between digitization and operational efficiency, accounting for 13.8% shared variance. All evaluated dimensions—technology adoption ($r = 0.33$), process automation ($r = 0.29$), remote security and access ($r = 0.34$), and external system integration ($r = 0.31$)—showed significant associations with efficiency. Company size moderated this relationship ($\Delta R^2 = 0.031$, $p = 0.003$), with stronger effects in larger organizations. Significant efficiency differences emerged across operation types: exports ($M = 4.14$) outperformed imports ($M = 3.54$) and international logistics ($M = 3.82$), with robust

statistical effects. A multivariate predictive model ($R^2 = 0.20$) highlighted remote security and access ($\beta = 0.23$, $p = 0.010$) as a key predictor. Findings underscore the contextual variability of digitization's impact on operational efficiency.

Keywords: document digitization, operational efficiency, foreign trade, process automation, documentary management

Recibido: 9 de junio de 2026
Aceptado: 7 de octubre de 2026
Publicado: 1 de noviembre de 2026

INTRODUCCIÓN

CONTEXTUALIZACIÓN

El comercio exterior constituye un pilar fundamental en la estructura económica de las naciones, especialmente en economías emergentes como la colombiana, donde la dinamización de las exportaciones e importaciones se erige como motor de crecimiento y competitividad internacional (Economics y Kupriianov, 2025a). En este escenario, la gestión documental —centro neurálgico de los trámites aduaneros, logísticos y financieros— enfrenta desafíos críticos en términos de *velocidad*, *precisión* y *coste*, agravados por la complejidad normativa y la heterogeneidad de actores involucrados (Economics y Kupriianov, 2025b; Novianto et al., 2026). La transformación digital de estos procesos, impulsada por herramientas de automatización, inteligencia artificial y sistemas integrados, ha emergido como una estrategia clave para optimizar la eficiencia operativa en cadenas de suministro globales (Asrol, 2024; Kakarla, 2023). Estudios recientes en contextos como China y Corea del Sur evidencian que la adopción de tecnologías documentales digitales —tales como facturación electrónica, gestión de permisos automatizada y plataformas de interoperabilidad— no solo reduce los tiempos de procesamiento, sino que también minimiza errores humanos y mejora la trazabilidad en operaciones transfronterizas (Association et al., 2025; Nagubathula, 2025). Este fenómeno adquiere particular relevancia en regiones donde la infraestructura logística presenta asimetrías, como América Latina, donde la digitalización se posiciona como un multiplicador de productividad en sectores estratégicos (Doan y Tran, 2026).

REALIDAD PROBLEMÁTICA

Pese a los avances teóricos y empíricos sobre la relación entre digitalización y eficiencia en comercio exterior, persisten vacíos significativos en su aplicación al contexto colombiano. Mientras que investigaciones previas han explorado la influencia de la digitalización en la reducción de costos logísticos Madysheva et al. (2026) o en la adopción de prácticas sostenibles (Fan et al., 2024), pocos estudios analizan de manera sistemática cómo la transformación documental incide específicamente en la *eficiencia operativa* —medida a través de métricas como tiempos de procesamiento, cumplimiento normativo y satisfacción de actores internos— en empresas dedicadas a importación, exportación y logística internacional. Además, la literatura existente suele abordar este fenómeno desde perspectivas sectoriales aisladas —por ejemplo, el agroindustrial Madysheva et al. (2026) o el minero Ambrose y Komsoon (2026)—, sin considerar las particularidades de un ecosistema empresarial heterogéneo como el colombiano, donde conviven pymes con estructuras limitadas de TI y grandes corporaciones con capacidades de integración avanzada (Economics y Kupriianov, 2025a; Misiura, 2026). Este vacío adquiere mayor relevancia si se considera que Colombia, como miembro de bloques comerciales como la Alianza del Pacífico, enfrenta presiones crecientes para alinear sus procesos aduaneros con estándares internacionales de facilitación del comercio, donde la digitalización documental es un requisito transversal (Doan y Tran, 2026;

Kakarla, 2023). La ausencia de un marco empírico local que articule estas variables limita tanto la capacidad de las empresas para diseñar estrategias de adaptación como la formulación de políticas públicas basadas en evidencia.

JUSTIFICACIÓN

Este estudio aporta valor en tres dimensiones complementarias. En el plano **teórico**, contribuye a la literatura sobre comercio exterior al sistematizar las dimensiones de la digitalización documental —adopción tecnológica, automatización, seguridad y acceso remoto— y su covariación con indicadores de eficiencia operativa, diferenciándose de enfoques previos que priorizan métricas financieras o de sostenibilidad (Tanveer et al., 2024; Fan et al., 2024). Desde una perspectiva **práctica**, los hallazgos permitirán a las empresas colombianas identificar qué componentes de la digitalización documental generan mayores ganancias en eficiencia según su perfil —tamaño, tipo de operación (exportación vs. importación) o madurez tecnológica—, facilitando la asignación de recursos en proyectos de transformación. Finalmente, en el ámbito **metodológico**, el uso de técnicas como la regresión jerárquica con interacción y el ANOVA de un factor ofrece un enfoque robusto para evaluar no solo relaciones directas, sino también efectos de moderación —como el tamaño empresarial— que han sido subestimados en estudios regionales (Novianto et al., 2026; Nagubathula, 2025). Estos aportes son especialmente relevantes en un contexto donde la Agenda de Facilitación del Comercio de la OMC y los acuerdos bilaterales exigen a los países adoptar soluciones digitales para agilizar trámites, reduciendo así barreras no arancelarias que afectan la competitividad (Doan y Tran, 2026).

MARCO TEÓRICO

LA DIGITALIZACIÓN DOCUMENTAL EN COMERCIO EXTERIOR

La digitalización documental se define como el proceso sistemático de conversión de registros físicos en formatos electrónicos estructurados, acompañado de su gestión mediante plataformas tecnológicas que incorporan funcionalidades de **automatización**, **validación algorítmica** y **integración con sistemas externos** —como ERP, portales aduaneros o blockchains para trazabilidad (Kakarla, 2023; Nagubathula, 2025). Sus dimensiones críticas incluyen:

- **Adopción de tecnologías:** Implementación de herramientas como *electronic data interchange* (EDI), firmas digitales cualificadas o plataformas de *cloud computing* para almacenamiento seguro, donde estudios en Corea del Sur muestran que la adopción de facturación electrónica reduce un *30%* los tiempos de procesamiento en operaciones de importación (Association et al., 2025).
- **Automatización de procesos:** Uso de *robotic process automation* (RPA) y *machine learning* para extracción inteligente de datos en documentos como certificados de origen, packing lists o declaraciones aduaneras, lo que disminuye errores en un *40%* según casos en puertos asiáticos (Novianto et al., 2026; Meesala, 2025).
- **Seguridad y acceso remoto:** Cumplimiento de estándares como el *eIDAS* europeo o normativas locales para garantizar autenticidad y confidencialidad, especialmente en transacciones con múltiples actores (transportistas, bancos, autoridades aduaneras) (Roy y Rees, 2026; Richer, 2026).
- **Integración con sistemas externos:** Conexión bidireccional entre plataformas internas y externas —como sistemas de gestión de relaciones con clientes (CRM) o portales de operadores logísticos— para sincronizar datos en tiempo real, reduciendo cuellos de botella en la cadena de suministro (Kakarla, 2023; Nagubathula, 2025).

La evidencia empírica reciente

respalda que estas dimensiones no operan de manera aislada, sino en sinergia: por ejemplo, la combinación de automatización con acceso remoto en empresas chinas logró una reducción del *25%* en costos logísticos asociados a documentación (Gao et al., 2025), mientras que en contextos de alta inestabilidad —como Ucrania— la digitalización se asocia con mayor resiliencia operativa (Misiura, 2026). Sin embargo, su impacto varía según el grado de madurez tecnológica de la organización y el tipo de operación comercial (Economics y Kupriianov, 2025a; Economics y Kupriianov, 2025b).

LA EFICIENCIA DE OPERACIONES EN COMERCIO EXTERIOR

La eficiencia operativa en comercio exterior se conceptualiza como la optimización de recursos —tiempo, capital humano y financiero— para maximizar el cumplimiento de objetivos logísticos y aduaneros con el menor desperdicio posible. Sus dimensiones operativas incluyen:

- **Tiempos de procesamiento documental:** Reducción de ciclos en trámites críticos como la validación de licencias de importación, el despacho aduanero o la conciliación de documentos de transporte, donde retrasos pueden generar costos de almacenamiento o penalizaciones (Novianto et al., 2026; Patil et al., 2023).
- **Reducción de costos operativos:** Minimización de gastos asociados a papel, almacenamiento físico, errores en declaraciones o multas por incumplimiento normativo, áreas donde la digitalización ha demostrado ahorros superiores al *15%* en casos documentados (Madysheva et al., 2026; Fan et al., 2024).
- **Precisión en cumplimiento normativo:** Disminución de riesgos legales y financieros derivados de inconsistencias en documentación, como errores en códigos arancelarios o incumplimiento de regulaciones sanitarias o ambientales (Kamal, 2026; Ambrose y Komsoon, 2026).
- **Satisfacción del cliente interno:** Percepción de los equipos operativos sobre la agilidad, claridad y confiabilidad de los procesos documentales, factor clave en la retención de talento especializado en comercio exterior (Maierufi, 2021; Economics y Kupriianov, 2025b).

La literatura destaca que estas dimensiones no son estáticas, sino que evolucionan en función de factores contextuales. Por ejemplo, en sectores como el agroexportador, la eficiencia se vincula estrechamente con la capacidad de rastrear documentos a lo largo de la cadena de frío, mientras que en operaciones mineras, prima la precisión en certificados de origen para evitar contingencias arancelarias (Matos, 2021; Ambrose y Komsoon, 2026). Estudios en puertos asiáticos confirman que la digitalización documental mejora la eficiencia en un *35%* cuando se implementa de manera integral, en comparación con soluciones puntuales (Novianto et al., 2026). No obstante, su medición requiere enfoques multidimensionales que superen indicadores univocos como el tiempo de trámite, incorporando variables cualitativas como la satisfacción de usuarios finales (Economics y Kupriianov, 2025b; Misiura, 2026).

EL TAMAÑO EMPRESARIAL COMO VARIABLE MODERADORA

El tamaño de la empresa —operacionalizado mediante indicadores como facturación anual y número de empleados dedicados a comercio exterior— actúa como moderador en la relación digitalización-eficiencia debido a diferencias estructurales en capacidad de inversión, complejidad operativa y acceso a tecnologías. Empresas grandes (*large firms*) suelen contar con:

- **Recursos para implementar soluciones escalables:** Integración de sistemas ERP con módulos de compliance automatizada o plataformas de *business intelligence* para monitorear KPIs en tiempo real (Kakarla, 2023; Nagubathula, 2025).
- **Volúmenes críticos de**

documentación: Que justifican inversiones en automatización avanzada —como *optical character recognition* (OCR) o *natural language processing* (NLP)— para procesar grandes volúmenes de facturas, contratos y permisos (Meesala, 2025; Syed, 2024).

- **Equipos especializados:** Capaces de gestionar proyectos de transformación digital con menor resistencia al cambio y mayor capacidad de formación continua (Asrol, 2024; Misiura, 2026).

En contraste, pymes enfrentan limitaciones en capital humano y financiero, lo que puede traducirse en adopciones parciales —como escaneo de documentos sin automatización de flujos— que no optimizan plenamente la eficiencia (Economics y Kupriianov, 2025a; Doan y Tran, 2026). La evidencia internacional sugiere que el efecto de la digitalización sobre la eficiencia es *no lineal*: mientras en grandes empresas se observa una asociación significativa con reducciones de costos y tiempos, en pymes el impacto puede diluirse por barreras de acceso a tecnologías o falta de alineación con estrategias comerciales (Gao et al., 2025; Association et al., 2025). Este patrón se acentúa en contextos emergentes, donde la infraestructura de TI pública —como portales aduaneros— no siempre está optimizada para escalas reducidas (Doan y Tran, 2026).

FUNDAMENTACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE VARIABLES

La literatura teórica y empírica permite fundamentar las hipótesis planteadas desde tres ejes analíticos. En primer lugar, la **relación positiva entre digitalización documental y eficiencia operativa** (H1) se sustenta en el principio de *efectividad organizacional*, según el cual la reducción de fricciones en procesos repetitivos —como la validación de documentos— libera recursos para actividades de mayor valor añadido (Asrol, 2024; Nagubathula, 2025). Estudios en logística portuaria demuestran que la automatización de flujos documentales acelera trámites en un *40%*, mientras que la integración con sistemas externos elimina redundancias en la entrada de datos (Novianto et al., 2026; Kakarla, 2023). Este efecto se intensifica en entornos regulados, donde la precisión documental es crítica para evitar sanciones o retrasos en aduanas (Kamal, 2026; Ambrose y Komsoon, 2026).

En segundo lugar, el **tamaño empresarial como moderador** (H2) se alinea con teorías de *recursos y capacidades*, que postulan que las organizaciones con mayor escala poseen ventajas en la absorción de tecnologías complejas (Economics y Kupriianov, 2025a; Doan y Tran, 2026). La evidencia en economías emergentes —como la india o la brasileña— revela que grandes empresas logran eficiencias significativas en costos y tiempos gracias a inversiones en digitalización, mientras que pymes obtienen beneficios marginales por limitaciones en infraestructura o capacitación (Farrokhi et al., 2024; Madysheva et al., 2026). Este gradiente sugiere que la relación digitalización-eficiencia no es uniforme, sino condicionada por la capacidad de la empresa para escalar soluciones tecnológicas.

El **enfoque por tipo de operación** (H3) se justifica desde la teoría de *especialización funcional: las empresas exportadoras, al depender de cadenas de suministro globales con plazos ajustados, priorizan tecnologías que optimicen la trazabilidad y la velocidad en trámites como certificados de origen o permisos sanitarios (Maierufi, 2021; Patil et al., 2023). En contraste, las importadoras enfrentan desafíos distintos —como la gestión de incoterms o aranceles variables—, donde la digitalización puede incidir más en la precisión que en la velocidad (Economics y Kupriianov, 2025b; Huang, 2024). Estudios comparativos en Asia Oriental confirman que exportadores adoptan soluciones digitales con mayor intensidad, asociadas a ganancias en eficiencia superiores al 20%* frente a importadores (Gao et al., 2025; Association et al., 2025). Finalmente, la **automatización como palanca de reducción de costos** (H4) se respalda en

análisis de costos logísticos, donde la eliminación de procesos manuales —como la digitación de datos— reduce errores en un *35%* y disminuye gastos operativos en áreas como almacenamiento físico o multas por incumplimiento (Madysheva et al., 2026; Fan et al., 2024). Este efecto es consistente en sectores con alta densidad documental, como el manufacturero o el agroexportador, donde la digitalización se traduce en ahorros directos en costos transaccionales (Novianto et al., 2026; Matos, 2021).

Objetivos e hipótesis

El objetivo general de la investigación es analizar la relación entre la digitalización documental y la eficiencia de las operaciones de comercio exterior en empresas colombianas. De él se derivan los siguientes objetivos específicos:

- **OE1:** Analizar la relación entre digitalización documental y eficiencia de operaciones de comercio exterior.
- **OE2:** Determinar el papel moderador de tamaño de la empresa en la relación entre digitalización documental y eficiencia de operaciones de comercio exterior.
- **OE3:** Comparar eficiencia de operaciones de comercio exterior según tipo de operación.
- **OE4:** Estimar la capacidad predictiva de las dimensiones de digitalización documental sobre eficiencia de operaciones de comercio exterior.

En coherencia con estos objetivos, se plantean las siguientes hipótesis:

- **H1:** Existe una relación positiva entre la digitalización documental y la eficiencia de las operaciones de comercio exterior en empresas colombianas.
- **H2:** El tamaño de la empresa modera la relación entre digitalización documental y eficiencia operativa, siendo más fuerte en empresas grandes.
- **H3:** Las empresas dedicadas a exportación presentan mayor eficiencia operativa asociada a digitalización documental en comparación con las de importación y logística internacional.
- **H4:** La automatización de procesos documentales se asocia positivamente con la reducción de costos operativos en comercio exterior.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de corte transversal, orientado a explorar relaciones correlacionales entre constructos en un momento específico. Este enfoque permitió evaluar la influencia de la digitalización documental sobre la eficiencia operativa en el comercio exterior sin manipular variables, bajo la premisa de que las observaciones reflejan estados naturales de las empresas participantes. La naturaleza transversal facilitó la recolección simultánea de datos, garantizando consistencia en las mediciones para todas las unidades de análisis.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo estuvo constituida por empresas colombianas dedicadas a operaciones de comercio exterior, incluyendo importadoras, exportadoras y entidades especializadas en logística internacional. El universo de referencia ascendió a 500 empresas, seleccionadas según su registro en cámaras de comercio y asociaciones sectoriales. Para determinar el tamaño muestral mínimo, se aplicó la fórmula de Cochran para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1{,}96$), un margen de error de 0,05 y una proporción estimada de 0,5 para maximizar la varianza. El cálculo arrojó un tamaño mínimo de 218 casos, ajustado posteriormente a 226 tras aplicar criterios de exclusión.

El muestreo se realizó mediante un procedimiento probabilístico estratificado con afijación proporcional, donde los estratos correspondieron a los tres tipos de operaciones: exportación, importación y

logística internacional. Se enviaron 356 cuestionarios a través de plataformas digitales, de los cuales se recibieron 244 respuestas válidas, lo que representó una tasa de respuesta del 68,5 %. Los criterios de exclusión aplicados fueron los siguientes:

- **Cuestionarios incompletos**: se eliminaron 11 casos que presentaban más del 15 % de ítems sin responder, garantizando la integridad de los datos.
- **Patrones de respuesta invariante**: se descartaron 3 cuestionarios donde el encuestado seleccionó la misma opción en todos los ítems, lo que indicaba falta de atención o respuesta aleatoria.
- **Tiempo de respuesta inferior a 3 minutos**: se excluyeron 4 casos que completaron el instrumento en un lapso anormalmente breve, sugiriendo respuestas superficiales o automatizadas.

La muestra final analizada quedó conformada por 226 encuestados, distribuidos según el tipo de operación: 79 en exportación, 60 en importación y 87 en logística internacional. Esta distribución permitió comparar efectos diferenciales entre los estratos sin sesgos de representación.

INSTRUMENTO

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario estructurado diseñado bajo una escala Likert de cinco puntos, donde los encuestados expresaban su nivel de acuerdo con afirmaciones específicas, desde 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo). La estructura del cuestionario incluyó tres bloques de variables:

- Adopción de tecnologías (4 ítems).
- Automatización de procesos (5 ítems).
- Seguridad y acceso remoto (4 ítems).
- Integración con sistemas externos (3 ítems).
- Tiempos de procesamiento documental (4 ítems).
- Reducción de costos operativos (5 ítems).
- Precisión en cumplimiento normativo (4 ítems).
- Satisfacción del cliente interno (3 ítems).
- Facturación anual (6 ítems).
- Personal dedicado a comercio exterior (6 ítems).

La validez de contenido del instrumento fue evaluada mediante juicio de expertos, conformado por seis profesionales con experiencia en comercio exterior, gestión documental y metodología cuantitativa. El coeficiente de validez global, calculado mediante la *V* de Aiken, alcanzó un valor de 0,86, lo que indicó un alto grado de representatividad de los ítems respecto a los constructos teóricos. La redacción de los ítems se ajustó a criterios de claridad, relevancia y univocidad, evitando ambigüedades que pudieran afectar la precisión de las mediciones.

PROCEDIMIENTO Y CONSIDERACIONES ÉTICAS

La recolección de datos se llevó a cabo entre agosto y octubre de 2025, mediante un formulario en línea autoadminstrado, accesible a través de un enlace distribuido por correo electrónico y redes profesionales. Previo al inicio de la encuesta, los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio, el uso confidencial de sus respuestas y la voluntariedad de su participación, mediante un consentimiento informado digital que cumplió con los principios de autonomía y transparencia. Se garantizó el anonimato de los encuestados, asignando códigos alfanuméricos aleatorios a cada respuesta, lo que impidió la identificación individual en cualquier etapa del proceso.

Los datos recolectados fueron almacenados en un repositorio seguro con acceso restringido, limitado exclusivamente al equipo investigador. Las medidas de confidencialidad incluyeron la anonimización de las respuestas y la eliminación de cualquier información que permitiera rastrear la identidad de los participantes una vez finalizado el análisis. Este protocolo aseguró el cumplimiento de los principios éticos

universales en investigación con seres humanos, priorizando la protección de la información y el respeto por la decisión voluntaria de colaborar.

ANÁLISIS DE DATOS

Antes de proceder con los contrastes de hipótesis, se evaluó la normalidad de las distribuciones mediante dos criterios complementarios: asimetría y curtosis (con límites de ±1) y la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors. Esta verificación permitió seleccionar técnicas paramétricas cuando los datos cumplieron con los supuestos de normalidad multivariada, o alternativas robustas en caso de desviaciones significativas.

La fiabilidad de los constructos se estimó mediante el coeficiente alfa de Cronbach y el omega de McDonald, cuyos valores se reportarán en la sección de resultados. Estos índices permitieron evaluar la consistencia interna de cada dimensión y del instrumento en su totalidad, asegurando que los ítems medían de manera unidimensional los constructos teóricos.

Para el análisis de los datos descriptivos, se calcularon medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para cada variable y dimensión, facilitando la interpretación de los niveles de digitalización documental, eficiencia operativa y tamaño empresarial en la muestra.

El plan de contraste de hipótesis se estructuró según las técnicas autorizadas, priorizando la adecuación metodológica a cada objetivo de investigación:

- **Hipótesis 1**: Se empleó la *correlación de Pearson* para evaluar la relación lineal entre la digitalización documental y la eficiencia de las operaciones de comercio exterior. Los intervalos de confianza al 95 % permitieron determinar la precisión de los coeficientes obtenidos, evitando conclusiones basadas en estimaciones puntuales.
- **Hipótesis 2**: Se implementó una *regresión jerárquica* con término de interacción, donde la variable moderadora (tamaño de la empresa) fue centrada para reducir problemas de multicolinealidad. El análisis de pendientes simples permitió comparar la fuerza de la relación entre digitalización documental y eficiencia operativa en empresas grandes frente a las de menor tamaño.
- **Hipótesis 3**: Se aplicó un *ANOVA de un factor* para contrastar diferencias en la eficiencia operativa asociada a la digitalización documental entre los tres tipos de operaciones (exportación, importación y logística internacional). Previo al análisis, se verificó la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, y se reportó el tamaño del efecto (η^2) para evaluar la magnitud de las diferencias. Las comparaciones *post hoc* se ajustaron con la corrección de Bonferroni para controlar el error tipo I en múltiples contrastes.
- **Hipótesis 4**: Se utilizó *regresión lineal múltiple* para analizar la asociación entre la automatización de procesos documentales y la reducción de costos operativos. Los diagnósticos de multicolinealidad (*VIF*), autocorrelación (*Durbin-Watson*) y heterocedasticidad (*Breusch-Pagan*) garantizaron la validez de los resultados, asegurando que los supuestos del modelo se cumplieron.

Todos los análisis se realizaron con un nivel de significación de $\alpha = 0{,}05$, utilizando el software *jamovi*, versión 2.5. Esta configuración permitió establecer un equilibrio entre la detección de efectos significativos y la minimización de errores de tipo I, alineándose con estándares consolidados en investigación cuantitativa.

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

El proceso de muestreo partió de una población objetivo de **500** empresas dedicadas a operaciones de comercio exterior, determinándose un tamaño muestral mínimo de **218** sujetos mediante la fórmula de Cochran para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del **95%** y un margen de error del **5%**. Se implementó un muestreo probabilístico estratificado con afijación proporcional según el tipo de operación comercial. De los **356** cuestionarios enviados, se obtuvieron **244** respuestas válidas iniciales, lo que representa una tasa de respuesta del **68,5%**. Tras aplicar criterios de exclusión —**11** cuestionarios incompletos con más del **15%** de ítems sin responder, **3** patrones de respuesta invariante y **4** tiempos de respuesta inferiores a **3** minutos—, la muestra final analizada quedó conformada por **226** casos.

La distribución por tipo de operación comercial reveló que **79** empresas (**35,0%**) se dedicaban principalmente a *exportación*, **60** (**26,5%**) a *importación*, y **87** (**38,5%**) a *logística internacional*. Esta segmentación permitió analizar diferencias en los niveles de digitalización documental y eficiencia operativa según el perfil funcional de cada organización.

FIABILIDAD Y ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

La consistencia interna de los constructos evaluados se verificó mediante el coeficiente *alpha* de Cronbach (α) y el *omega* de McDonald (ω). La escala global de *digitalización documental*, compuesta por **16** ítems, presentó valores de $\alpha = 0,85$ y $\omega = 0,86$. Sus dimensiones específicas —*adopción de tecnologías* ($\alpha = 0,88$, $\omega = 0,89$), *automatización de procesos* ($\alpha = 0,88$, $\omega = 0,88$), *seguridad y acceso remoto* ($\alpha = 0,82$, $\omega = 0,83$) y *integración con sistemas externos* ($\alpha = 0,86$, $\omega = 0,87$)— mostraron niveles de fiabilidad superiores a **0,80** en todos los casos. Por su parte, el constructo de *eficiencia de operaciones de comercio exterior*, también integrado por **16** ítems, obtuvo $\alpha = 0,86$ y $\omega = 0,86$, con sus dimensiones —*tiempos de procesamiento documental* ($\alpha = 0,90$, $\omega = 0,91$), *reducción de costos operativos* ($\alpha = 0,82$, $\omega = 0,83$), *precisión en cumplimiento normativo* ($\alpha = 0,81$, $\omega = 0,82$) y *satisfacción del cliente interno* ($\alpha = 0,87$, $\omega = 0,89$)— confirmando su robustez psicométrica. Finalmente, el constructo de *tamaño de la empresa*, evaluado mediante **12** ítems, presentó $\alpha = 0,86$ y $\omega = 0,87$, con sus dimensiones *facturación anual* ($\alpha = 0,80$, $\omega = 0,82$) y *personal dedicado a comercio exterior* ($\alpha = 0,80$, $\omega = 0,82$) dentro de parámetros aceptables.

La validez de contenido fue evaluada mediante el juicio de **6** expertos en comercio exterior y gestión documental, obteniéndose un índice global de validez de Aiken $V = 0,86$, lo que respalda la representatividad teórica de los instrumentos utilizados.

En términos descriptivos, la puntuación media en *digitalización documental* fue de **3,89** ($DE = 0,66$), con una distribución asimétrica nula (*asimetría* $= 0,00$) y curtosis ligeramente platicúrtica (*curtosis* $= -0,81$). Las dimensiones mostraron variaciones en sus medias: *adopción de tecnologías* (**3,53**), *automatización de procesos* (**3,99**), *seguridad y acceso remoto* (**4,11**) e *integración con sistemas externos* (**3,91**). Por su parte, la *eficiencia de operaciones de comercio exterior* registró una media de **3,86** ($DE = 0,74$), con sus dimensiones oscilando entre *tiempos de procesamiento documental* (**4,09**) y *precisión en cumplimiento normativo* (**3,70**). El *tamaño de la empresa* presentó una media de **3,67**, destacando diferencias en sus componentes: *facturación anual* (**4,19**) frente a *personal dedicado a comercio exterior* (**3,15**).

VERIFICACIÓN DE SUPUESTOS

La normalidad univariada de los constructos principales —*digitalización documental*, *eficiencia de operaciones de comercio exterior* y *tamaño de la empresa*— fue evaluada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors. Los resultados indicaron que las distribuciones muestrales no difirieron significativamente de la normal teórica: *digitalización documental* ($D = 0,045$, $p >$

0,05), *eficiencia de operaciones de comercio exterior* (*D = 0,052*, *p > 0,05*) y *tamaño de la empresa* (*D = 0,048*, *p > 0,05*). Además, los valores de asimetría y curtosis se mantuvieron dentro del rango de **±1** en todos los constructos y dimensiones, lo que, junto al tamaño muestral (**n = 226**), permitió asumir la adecuación para el uso de técnicas paramétricas en los análisis posteriores.

HIPÓTESIS H1: RELACIÓN ENTRE DIGITALIZACIÓN DOCUMENTAL Y EFICIENCIA OPERATIVA

Para evaluar la hipótesis **H1**, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre *digitalización documental* y *eficiencia de operaciones de comercio exterior*. Los resultados revelaron una asociación positiva y estadísticamente significativa: *r(224) = 0,37*, *p < 0,001*, con un intervalo de confianza del **95%** comprendido entre **0,25** y **0,48**. El coeficiente de determinación *r² = 0,14* indica que aproximadamente el **13,8%** de la varianza en eficiencia operativa puede explicarse por la variabilidad en los niveles de digitalización documental. Al desglosar esta relación por dimensiones, se observó que todas las componentes de la digitalización —*adopción de tecnologías* (*r = 0,33*), *automatización de procesos* (*r = 0,29*), *seguridad y acceso remoto* (*r = 0,34*) e *integración con sistemas externos* (*r = 0,31*)— presentaron correlaciones positivas y significativas con la eficiencia operativa (*p < 0,001* en todos los casos). Estos hallazgos confirman la existencia de una relación directa entre ambos constructos, apoyando la aceptación de la hipótesis **H1**.

HIPÓTESIS H2: MODERACIÓN POR TAMAÑO DE LA EMPRESA

La hipótesis **H2** fue contrastada mediante un modelo de regresión jerárquica, donde *digitalización documental* actuó como predictor, *tamaño de la empresa* como variable moderadora y *eficiencia de operaciones de comercio exterior* como criterio. En el **Paso 1**, el modelo base explicó el **20%** de la varianza en eficiencia operativa (*R² = 0,20*, *F(2, 223) = 27,82*, *p < 0,001*). La introducción de la interacción en el **Paso 2** incrementó el *R²* en **3,1%** (*ΔR² = 0,031*, *F de cambio(1, 222) = 9,09*, *p = 0,003*), con un *F* global del modelo final de *F(3, 222) = 22,25*. El coeficiente de moderación resultante fue *β = 0,18* (*t = 3,02*), lo que evidencia un efecto significativo del tamaño empresarial en la relación predictiva. El análisis de pendientes simples reveló que, en empresas con un tamaño bajo (**−1 DE**), la relación entre digitalización y eficiencia no alcanzó significancia estadística (*β = 0,09*, *p = 0,215*), mientras que en organizaciones de mayor tamaño (**+1 DE**), el efecto se robusteció significativamente (*β = 0,45*, *p < 0,001*). Estos resultados validan la hipótesis **H2**, demostrando que el impacto de la digitalización documental sobre la eficiencia operativa es más pronunciado en empresas de mayor envergadura.

HIPÓTESIS H3: DIFERENCIAS SEGÚN TIPO DE OPERACIÓN COMERCIAL

Para contrastar la hipótesis **H3**, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor en *eficiencia de operaciones de comercio exterior*, agrupando los datos según el tipo de operación: *exportación* (**M = 4,14**, *DE = 0,67*, **n = 79**), *importación* (**M = 3,54**, *DE = 0,72*, **n = 60**) y *logística internacional* (**M = 3,82**, *DE = 0,72*, **n = 87**). Los resultados mostraron diferencias significativas entre grupos (*F(2, 223) = 12,43*, *p < 0,001*), con un tamaño del efecto de *η² = 0,100*. La prueba de Levene confirmó la homogeneidad de varianzas (*F(2, 223) = 0,50*, *p = 0,607*). Las comparaciones *post hoc* con corrección de Bonferroni revelaron que las empresas dedicadas a *exportación* presentaron niveles significativamente superiores de eficiencia operativa en comparación con las de *importación* (*diferencia de medias = 0,60*, *p < 0,001*) y *logística internacional* (*diferencia de medias = 0,32*, *p = 0,011*). No se encontraron diferencias significativas entre *importación* y *logística internacional* (*diferencia de medias = −0,28*, *p = 0,064*). Estos hallazgos respaldan la aceptación de la hipótesis **H3**, al evidenciar que las operaciones de *exportación* se asocian con mayores niveles de eficiencia vinculados a la digitalización documental.

HIPÓTESIS H4: ASOCIACIÓN ENTRE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS Y REDUCCIÓN DE COSTOS

La hipótesis **H4** fue evaluada mediante una regresión lineal múltiple, donde las dimensiones de *digitalización documental —adopción de tecnologías*, *automatización de procesos*, *seguridad y acceso remoto* e *integración con sistemas externos*— actuaron como predictores de *eficiencia de operaciones de comercio exterior*. El modelo resultante fue estadísticamente significativo ($F(4, 221) = 14{,}01$, $p < 0{,}001$), explicando el **20%** de la varianza en el criterio ($R^2 = 0{,}20$), con un R^2 ajustado de **0,19 y un tamaño del efecto de $f^2 = 0{,}25$. Los coeficientes estandarizados indicaron que *seguridad y acceso remoto* ($\beta = 0{,}23$, $t = 2{,}61$, $p = 0{,}010$) y, en menor medida, *adopción de tecnologías* ($\beta = 0{,}16$, $t = 2{,}15$, $p = 0{,}033$) contribuyeron significativamente a la predicción, mientras que *automatización de procesos* ($\beta = 0{,}13$, $p = 0{,}128$) e *integración con sistemas externos* ($\beta = 0{,}12$, $p = 0{,}115$) no alcanzaron significancia individual. Los índices de multicolinealidad (*VIF* entre 1,49 y 2,11) y las pruebas de normalidad de residuos (Durbin-Watson $D = 1{,}95$) y heterocedasticidad (Breusch-Pagan $F(4, 221) = 1{,}69$, $p = 0{,}153$) confirmaron la validez del modelo. Aunque la hipótesis H4** planteaba específicamente la asociación entre *automatización de procesos* y *reducción de costos operativos*, los resultados globales del modelo respaldan parcialmente la idea de que las dimensiones de digitalización documental, en su conjunto, influyen en la eficiencia operativa, incluyendo —aunque no de manera aislada— la reducción de costos como componente clave.

DISCUSIÓN

El presente estudio buscó analizar la relación entre la digitalización documental y la eficiencia de las operaciones de comercio exterior en empresas colombianas, revelando una asociación significativa entre ambas dimensiones. Los hallazgos confirman que la adopción de tecnologías digitales en la gestión documental no solo optimiza procesos internos, sino que también incide en la capacidad operativa de las organizaciones, validando la hipótesis central de una relación positiva de magnitud moderada. Este resultado converge con investigaciones previas que destacan el papel facilitador de la digitalización en la reducción de tiempos y costos transaccionales, especialmente en contextos de alta complejidad regulatoria como el comercio internacional (Gao et al., 2025; Novianto et al., 2026; Doan y Tran, 2026). Sin embargo, la intensidad de esta asociación varía según el tamaño empresarial y el tipo de operación, lo que sugiere que los beneficios no son uniformes, sino condicionados por factores estructurales y estratégicos.

La asociación positiva entre digitalización documental y eficiencia operativa se manifestó en todas sus dimensiones evaluadas, aunque con diferencias en su peso relativo. La literatura previa ya había señalado que la digitalización acelera la trazabilidad documental y reduce errores en la gestión de permisos y certificados (Misiura, 2026; Kakarla, 2023; Nagubathula, 2025), pero este estudio aporta evidencia empírica sobre su impacto en el contexto colombiano, donde la burocracia y la fragmentación de sistemas aún persisten. Particularmente, la dimensión de *seguridad y acceso remoto* emergió como el predictor de mayor relevancia, lo que refuerza la idea de que la confiabilidad en el manejo de información sensible —como contratos, facturas pro forma o documentos aduaneros— es crítica para la fluidez operativa (Kamal, 2026; Richer, 2026). Este hallazgo contrasta con estudios que priorizan la automatización de procesos como factor clave (Asrol, 2024; Nagubathula, 2025), lo que podría explicarse por el contexto colombiano, donde la infraestructura tecnológica aún no está plenamente integrada entre actores públicos y privados. La no significatividad de la *automatización de procesos* y la *integración con sistemas externos* sugiere que, en etapas iniciales de adopción, las empresas priorizan la seguridad sobre la optimización de flujos

interdepartamentales, posiblemente por limitaciones en la interoperabilidad con plataformas aduaneras o de logística (Doan y Tran, 2026; Kakarla, 2023).

El tamaño de la empresa como variable moderadora confirmó que la relación entre digitalización y eficiencia es más intensa en organizaciones de mayor escala. Este patrón se alinea con teorías sobre economías de escala en la adopción tecnológica (Economics y Kupriianov, 2025a; Economics y Kupriianov, 2025b), donde las empresas grandes poseen mayores recursos para implementar sistemas integrados y capacitar personal. No obstante, difiere de enfoques que señalan ventajas relativas para pymes en la flexibilidad de adaptación (Maierufi, 2021; Association et al., 2025), lo que podría atribuirse a barreras de costo inicial en Colombia, donde las grandes empresas suelen contar con presupuestos asignados para transformación digital, mientras que las pequeñas dependen de soluciones puntuales y menos robustas. La moderación por tamaño refuerza la idea de que la digitalización no es un proceso lineal, sino que su impacto depende de la capacidad organizacional para absorber innovaciones (Farrokhi et al., 2024; Fan et al., 2024).

Las diferencias según tipo de operación revelaron que la eficiencia varía significativamente entre exportación, importación y logística internacional, con efectos medianos en la distinción entre modalidades. Este hallazgo es coherente con estudios que documentan asimetrías en la complejidad documental según la dirección del flujo comercial (Li, 2024; Kieffer, 2021; Huang, 2024), donde las exportaciones suelen requerir menos trámites internos pero mayor coordinación con agentes externos (ej.: transportistas o bancos), mientras que las importaciones enfrentan mayores riesgos de incumplimiento normativo. La logística internacional, por su parte, agrega capas de complejidad por la multiplicidad de jurisdicciones involucradas, lo que explica su menor eficiencia relativa en contextos con digitalización incipiente (Novianto et al., 2026; Patil et al., 2023). Estos resultados se contrastan con enfoques que minimizan las diferencias entre operaciones (Maierufi, 2021; Matos, 2021), pero coinciden con análisis que subrayan la heterogeneidad de los desafíos según la naturaleza transaccional (Economics y Kupriianov, 2025a; Economics y Kupriianov, 2025b).

El modelo explicativo presentó un ajuste significativo con un tamaño de efecto mediano, validando la pertinencia del marco teórico propuesto. La predominancia de la dimensión de seguridad sobre otras variables refleja una realidad donde la desconfianza en la integridad de los documentos —especialmente en un país con altos índices de fraude documental— limita la adopción de soluciones más avanzadas. Este hallazgo resalta la necesidad de abordar no solo la tecnología, sino también los factores humanos y culturales que influyen en la percepción de riesgo (Kamal, 2026; Roy y Rees, 2026). La no significatividad de la automatización y la integración externa, en cambio, podría interpretarse como un indicio de que, en el contexto colombiano, la digitalización aún se encuentra en una fase de *adopción selectiva*, donde las empresas priorizan soluciones que resuelvan problemas inmediatos —como la accesibilidad remota— antes de avanzar hacia sistemas integrados (Asrol, 2024; Nagubathula, 2025).

IMPLICACIONES TEÓRICAS

Los resultados de este estudio enriquecen el debate sobre la digitalización en comercio exterior al demostrar que su impacto sobre la eficiencia no es uniforme, sino mediado por factores organizacionales y contextuales. En primer lugar, se contribuye a la literatura sobre *eficiencia en operaciones de comercio exterior* al identificar que la digitalización no actúa como un factor homogéneo, sino que su efecto varía según el tamaño empresarial y el tipo de operación, lo que sugiere la necesidad de modelos teóricos más granulares que incorporen estas moderaciones (Economics y Kupriianov, 2025a; Economics y Kupriianov, 2025b). En segundo lugar, se matiza la visión predominante sobre la automatización como

motor principal de eficiencia, al evidenciar que, en contextos con infraestructura tecnológica fragmentada, la seguridad documental y el acceso remoto adquieren mayor relevancia (Kamal, 2026; Richer, 2026). Finalmente, el estudio aporta evidencia empírica al campo de la *digitalización en economías emergentes*, donde la adopción tecnológica suele analizarse desde perspectivas de adopción masiva, sin considerar las particularidades de mercados con barreras regulatorias y culturales (Farrokhi et al., 2024; Doan y Tran, 2026).

LIMITACIONES

El diseño no experimental transversal del estudio impide establecer secuencias temporales entre la digitalización documental y los niveles de eficiencia operativa, lo que restringe la inferencia sobre causalidad y obliga a interpretar los hallazgos como covariaciones estadísticas. La medición basada en autoinformes de un único respondiente por empresa introduce un sesgo de método común, especialmente al evaluar constructos subjetivos como la percepción de eficiencia, lo que podría sobreestimar o subestimar la relación observada. Además, la restricción al contexto colombiano limita la generalización de los resultados a otros mercados, donde las condiciones regulatorias, el nivel de desarrollo tecnológico y las prácticas comerciales difieren significativamente. Por ejemplo, en economías con mayor madurez digital —como las analizadas en — la relación entre digitalización y eficiencia podría presentar patrones distintos, especialmente en lo referente a la integración con sistemas externos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos confirman la existencia de una **asociación significativa y positiva** entre el grado de digitalización documental y los niveles de eficiencia en las operaciones de comercio exterior. Esta covariación se manifiesta de manera consistente a través de todas las dimensiones evaluadas, lo que sugiere que la adopción de herramientas digitales en la gestión de documentación comercial se relaciona con mejoras en la fluidez operativa, la reducción de tiempos de procesamiento y la optimización de recursos. La magnitud de esta relación, calificada como moderada, indica que, si bien no es determinante en sí misma, la digitalización actúa como un factor facilitador en el contexto de las transacciones internacionales.

El análisis revela que el **tamaño de la empresa** ejerce un efecto moderador en la relación estudiada, evidenciando que la intensidad de la asociación entre digitalización documental y eficiencia operativa es mayor en organizaciones de mayor envergadura. Este patrón sugiere que las empresas con mayor capacidad de inversión en tecnología y estructuras más complejas podrían aprovechar de manera más eficiente las ventajas derivadas de la digitalización, aunque no descarta la relevancia de estas herramientas en contextos organizacionales de menor escala.

La comparación entre distintos tipos de operaciones comerciales arroja diferencias estadísticamente significativas en los niveles de eficiencia, con un efecto mediano que distingue claramente entre exportación, importación y logística internacional. En particular, las operaciones de exportación presentaron una eficiencia superior en relación con las de importación, así como frente a los procesos de logística internacional, lo que podría interpretarse como una mayor adaptación de los sistemas digitales a las exigencias específicas de cada modalidad operativa. Estos hallazgos subrayan la necesidad de diseñar estrategias de digitalización que consideren las particularidades de cada tipo de transacción.

El modelo predictivo elaborado demuestra una capacidad explicativa significativa, con un tamaño de efecto mediano que valida la utilidad de las dimensiones de digitalización documental como indicadores de eficiencia operativa. Entre las variables, la **seguridad en el almacenamiento y el acceso remoto a la documentación** emergieron como los predictores de mayor peso, mientras que

dimensiones como la automatización de procesos y la integración con sistemas externos no mostraron una asociación significativa con los resultados de eficiencia. Este contraste sugiere que, en el ámbito del comercio exterior, los aspectos relacionados con la confidencialidad y la accesibilidad inmediata de la información adquieren una relevancia primordial frente a otros componentes tecnológicos.

El estudio aporta elementos conceptuales que enriquecen la comprensión de cómo la transformación digital en la gestión documental influye en la dinámica de las operaciones de comercio exterior. Los resultados subrayan que la digitalización no opera como un factor aislado, sino que su impacto se ve modulado por características organizacionales —como el tamaño empresarial— y por las especificidades de cada tipo de operación comercial. Estos hallazgos contribuyen a precisar el alcance y las condiciones bajo las cuales la digitalización documental puede asociarse con mejoras en la eficiencia, sentando las bases para futuras investigaciones que profundicen en los mecanismos subyacentes a esta relación.

SUGERENCIAS

IMPLICACIONES PRÁCTICAS Y PROFESIONALES

- **Optimización de recursos en la gestión documental según el tipo de operación comercial.** Las diferencias significativas en niveles de eficiencia entre exportación, importación y logística internacional sugieren la necesidad de implementar estrategias documentales diferenciadas. Las empresas deben priorizar la digitalización de aquellos procesos críticos que presenten mayor variabilidad en sus tiempos de ejecución, como los vinculados a la logística internacional, donde la complejidad operativa suele ser mayor.
- **Enfoque escalable en la digitalización según el tamaño organizacional.** Las organizaciones de mayor envergadura deben profundizar en soluciones de digitalización documental que incorporen no solo almacenamiento remoto, sino también protocolos de seguridad avanzados y acceso en tiempo real. Esto permitirá capitalizar el efecto moderador positivo identificado, donde la intensidad de la relación entre digitalización y eficiencia es más pronunciada en estructuras empresariales complejas.
- **Priorización de dimensiones con mayor impacto en la eficiencia operativa.** Dada la relevancia del predictor "seguridad y acceso remoto" en el modelo explicativo, se recomienda a los responsables de procesos documentales destinar recursos a la implementación de plataformas que garanticen trazabilidad, autenticación digital y recuperación inmediata de información. La automatización de procesos, aunque menos significativa en este estudio, podría complementar estas iniciativas en etapas posteriores, siempre bajo un enfoque de mejora continua.
- **Capacitación especializada en herramientas digitales para equipos logísticos.** La transición hacia entornos documentales digitalizados requiere no solo infraestructura tecnológica, sino también formación en el manejo de sistemas de gestión documental para el personal encargado de operaciones de comercio exterior. Esto incluye desde la correcta clasificación de documentos hasta el uso de firmas digitales y protocolos de validación remota.
- **Integración progresiva con sistemas externos bajo estándares de interoperabilidad.** Aunque la integración con sistemas externos no resultó significativa en este análisis, su potencial para reducir tiempos de conciliación y errores en operaciones

transfronterizas justifica su consideración en marcos de digitalización a mediano plazo. Las empresas deben evaluar soluciones que permitan la conexión segura con aduanas, transportistas y entidades financieras, priorizando aquellos estándares que ya cuenten con adopción masiva en el sector.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- **Análisis longitudinal de la secuencia causal entre digitalización documental y eficiencia operativa.** Dado el diseño transversal de este estudio, se propone desarrollar investigaciones con enfoques de series temporales o estudios de caso que permitan evaluar cómo la implementación gradual de herramientas digitales incide en la mejora de indicadores de eficiencia a lo largo del tiempo, controlando variables como la madurez tecnológica de la organización y los cambios regulatorios.
- **Validación multicontextual de los hallazgos en distintos mercados de comercio exterior.** La limitación geográfica a Colombia sugiere la necesidad de replicar este estudio en otros contextos regionales, como América Latina, Europa o Asia, donde las particularidades de los marcos normativos, la infraestructura logística y los niveles de adopción tecnológica pueden modular los efectos observados. Esto permitiría contrastar si el tamaño de la empresa y el tipo de operación mantienen su papel como moderadores en entornos con diferentes niveles de desarrollo comercial.
- **Evaluación del sesgo de método común mediante técnicas de recolección de datos trianguladas.** Para mitigar el posible sesgo derivado del uso exclusivo de autoinformes, futuras investigaciones deberían incorporar fuentes de datos complementarias, como registros administrativos de tiempos de procesamiento documental, auditorías internas o entrevistas a múltiples actores involucrados en las operaciones (ejecutivos, operadores logísticos, personal aduanero). Esto enriquecería la validez convergente de los resultados.
- **Exploración de median en la relación digitalización-eficiencia operativa.** Se recomienda indagar sobre variables que puedan actuar como mecanismos explicativos en la asociación observada, tales como la reducción de errores humanos en la gestión documental, la optimización de flujos de trabajo o la disminución de costos transaccionales. Un análisis mediacional permitiría identificar puntos críticos donde intervenciones específicas podrían potenciar los beneficios de la digitalización.
- **Estudio comparativo de modelos de digitalización documental en distintos sectores del comercio exterior.** Aunque este trabajo se centra en un contexto general, sería valioso analizar cómo las estrategias de digitalización varían —y sus efectos en la eficiencia— según sectores específicos, como el agroexportador, el manufacturero o el de servicios logísticos. Esto podría revelar patrones sectoriales que orienten políticas públicas o recomendaciones personalizadas para cada nicho.

REFERENCIAS

Ambrose, N. T. y Komsoon, S. (2026). Evaluating the equity–efficiency trade-off in mining environmental interventions using compliance, economic and social metrics. *Environmental Impact Assessment Review*, *120*, 108488.

Asrol, M. (2024). Industry 4.0 Adoption in Supply Chain Operations: A Systematic Literature Review. *International Journal of Technology*,

15(3), 544.

Association, K. T. R., Cho, S.-J. y Park, H.-H. (2025). Adoption of e-Invoicing in Korea:Using the Technology Readiness and Acceptance Model. *Journal of Korea Trade*, *29*(1), 103–127.

Doan, H. H. y Tran, T. M. L. (2026). Mapping digital trade facilitation research: customs modernisation, technology adoption, and policy gaps. *International Journal of Trade and Global Markets*, *22*(6).

Economics, S. K. K. N. U. O. y Kupriianov, V. M. (2025a). Forming a Rational Strategy for the Efficiency of Export-Import Activities. *Business Inform*, *9*(572), 132–141.

Economics, S. K. K. N. U. O. y Kupriianov, V. M. (2025b). The Substantive Definition of the Efficiency of Export-Import Activities in Ukraine. *Business Inform*, *3*(566), 183–191.

Fan, M., Tang, Y., Qalati, S. A. y Ibrahim, B. (2024). Can logistics enterprises improve their competitiveness through ESG in the context of digitalization? Evidence from China. *The International Journal of Logistics Management*, *36*(1), 196–224.

Farrokhi, F., Lashkaripour, A. y Pellegrina, H. S. (2024). Trade and technology adoption in distorted economies. *Journal of International Economics*, *150*, 103922.

Gao, W., Min, P., Xia, Y. y Wu, J. (2025). The Influence Effect of Digital Economy on China's Import and Export Trade Development. *Frontiers in Business, Economics and Management*, *20*(2), 12–19.

Huang, Y. (2024). The Influence of Japanese Nuclear Sewage Pollution on China's Import and Export Trade. *Highlights in Business, Economics and Management*, *24*, 2166–2172.

Kakarla, S. (2023). Global Trade Compliance Automation in Unified ERP Environments: Architecture Patterns for Cross-Border Transaction Processing and Customs Document Integration. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, *12*(12).

Kamal, M. (2026). Strengthening International Trade Finance Operations: Strategies for Preventing Trade-Based Money Laundering (TBML). *Review of Applied Science and Technology*, *05*(01), 158–201.

Kieffer, M. (2021). Import-export : Réflexions sur certaines modalités contemporaines du rapport fiction/document. *L'Esprit Créateur*, *61*(2), 24–36.

Li, T. (2024). Impact of Import and Export on Innovation Efficiency in Japan. *Highlights in Business, Economics and Management*, *40*, 465–469.

Madysheva, A., Abdimoldayeva y Zhunussova, G. (2026). TRANSFORMATION OF LOGISTICS COST ACCOUNTING IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX UNDER DIGITALIZATION. *THE BULLETIN*, *420*(2), 461–478.

Maierufi, M. (2021). Efficiency of Network Interaction During Import Substitution and Organization of Export Activities. *Economics and Management*, *27*(7), 547–556.

Matos, I. (2021). Logística Sustentável e Competitividade: Estratégias para Redução de Custos e Impacto Ambiental no Transporte Rodoviário. *RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, *1*(8).

Meesala, A. (2025). An Enterprise-Scale Retrieval-Augmented Generative Intelligence Platform for Real-Time Financial Document Synthesis and Regulatory Compliance Automation. *International Journal of Artificial Intelligence, Data Science, and*

Machine Learning, *6*, 293–299.

Misiura, I. I. (2026). Logistics in the Context of Digitalization in Ukraine. *Business Inform*, *1*(576), 100–109.

Nagubathula, V. (2025). THE TRANSFORMATIVE IMPACT OF ENTERPRISE INTEGRATION AND DOCUMENT AUTOMATION. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS*, *16*(2), 303–340.

Novianto, H. Y., Darmayanti, N. L. y Navianti, D. R. (2026). Optimization of Port Terminal Operations: A Case Study of Analysis of Export–Import Document Digitalization to Improve Logistics Efficiency. *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik*, *7*(1), 1–10.

Patil, R. A., Patange, A. D. y Pardeshi, S. S. (2023). International Transportation Mode Selection through Total Logistics Cost-Based Intelligent Approach. *Logistics*, *7*(3), 60.

Richer, S. M. (2026). Agentic AI in global trade compliance: Autonomy, risk and the EU oversight imperative. *Journal of AI, Robotics & Workplace Automation*, *4*(3), 207.

Roy, R. y Rees, R. (2026). AI-Powered Legal Document Compliance Checker. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 1549–1552.

Syed, S. (2024). A Zero-Defect High Sea Sale Automation Framework for Real-Time Ownership Transfer and Compliance in Maritime Trade Systems. *International Journal of Engineering & Extended Technologies Research*, *06*(02).

Tanveer, A., Zeng, S., Zaman, R. y Scagnelli, S. (2024). World Trade Organization (WTO) trade policy reviews and green technology adoption: Global evidence. *International Review of Financial Analysis*, *96*, 103715.