Inteligencia artificial aplicada a la contabilidad administrativa y los sistemas de información contable para optimizar la gestión logística empresarial: un modelo integrado en el contexto panameño

Artificial Intelligence Applied to Management Accounting and Accounting Information Systems to Optimize Business Logistics Management: An Integrated Model in the Panamanian Context

Franchellys Martínez[1], Yamilca Ortiz[2], Manuel Mendoza[3], Eugenia Reseda[4], Eyline López[5] y Bella Cubilla[6]

[1]Universidad de Panamá, franchellys.martinez@up.ac.pa, https://orcid.org/0009-0005-6540-0579, Panamá
[2]Universidad de Panamá, yamilcaortiz@yahoo.com.ar, https://orcid.org/0009-0000-0180-7226, Panamá
[3]Universidad de Panamá, manuel.mendoza@up.ac.pa, https://orcid.org/0009-0004-8875-2545, Panamá
[4]Universidad de Panamá, eugenia.reseda@up.ac.pa, https://orcid.org /0009-0002-2984-1498, Panamá
[5]Universidad de Panamá, eyline.lopez@up.ac.pa, https://orcid.org/ 0000-0003-1157-4918, Panamá
[6]Universidad de Panamá, bellacubilla@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-8465-2400, Panamá

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 24-06-2026
Revisado 27-06-2026
Aceptado 01-08-2026

Palabras Clave:

Inteligencia artificial
Contabilidad administrativa
Sistemas de información contable
Logística empresarial
Eficiencia operativa

RESUMEN

La transformación digital está reconfigurando la arquitectura informacional de las organizaciones y ampliando el alcance de la inteligencia artificial (IA) en funciones tradicionalmente separadas, como la contabilidad administrativa, los sistemas de información contable (SIC) y la gestión logística. No obstante, la adopción aislada de algoritmos, plataformas analíticas o herramientas generativas no garantiza mejoras en el desempeño si los datos permanecen fragmentados, los procesos contables no se conectan con las decisiones operativas y la organización carece de mecanismos para convertir información en acciones. Este estudio tiene como objetivo analizar la influencia de la IA sobre la contabilidad administrativa inteligente y los sistemas de información contable inteligentes, así como evaluar el efecto de estas capacidades sobre la optimización de la gestión logística empresarial en el contexto panameño. Se propone un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y explicativo-predictivo, con un modelo estructural compuesto por cuatro constructos: inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial (IA), contabilidad administrativa inteligente (CAI), sistemas de información contable inteligentes (SICI) y optimización de la gestión logística empresarial (OGLE). Para ilustrar el procedimiento analítico se utiliza un escenario de 384 observaciones sintéticas medidas mediante escala Likert de cinco puntos y analizadas bajo la lógica de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM). El escenario muestra relaciones positivas entre IA y CAI, IA y SICI, así como efectos favorables de CAI, SICI e IA sobre OGLE. El mayor efecto directo sobre la optimización logística corresponde a SICI, mientras que la integración conjunta IA-CAI-SICI exhibe una capacidad explicativa superior a la adopción fragmentada. Se concluye que el valor estratégico de la IA no radica únicamente en automatizar tareas, sino en fortalecer una arquitectura de decisión capaz de conectar datos contables, costos, presupuestos, inventarios, demanda, proveedores, transporte y desempeño operativo. Para las empresas panameñas, esta integración puede constituir una capacidad organizacional relevante para elevar la eficiencia, mejorar la trazabilidad y responder con mayor rapidez a condiciones logísticas cambiantes. Los resultados numéricos presentados corresponden exclusivamente a un escenario analítico sintético y requieren validación posterior con datos de campo.

Keywords:

Artificial intelligence
Management accounting

ABSTRACT

Digital transformation is reshaping organizational information architectures and extending the role of artificial intelligence (AI) across functions that have

Accounting information systems
Business logistics
Operational efficiency

traditionally operated in parallel, such as management accounting, accounting information systems (AIS), and business logistics. However, the isolated adoption of algorithms, analytical platforms, or generative tools does not ensure performance improvements when data remain fragmented, accounting processes are disconnected from operational decisions, and firms lack mechanisms to convert information into action. This study aims to analyze the influence of AI on intelligent management accounting and intelligent accounting information systems, as well as the effects of these capabilities on the optimization of business logistics management in the Panamanian context. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, explanatory-predictive design is proposed. The structural model comprises four constructs: artificial intelligence applied to business management (AI), intelligent management accounting (IMA), intelligent accounting information systems (IAIS), and business logistics management optimization (BLMO). To illustrate the analytical procedure, a scenario of 384 synthetic observations measured on a five-point Likert scale is examined under a Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) logic. The analytical scenario indicates positive relationships between AI and IMA, AI and IAIS, and favorable effects of IMA, IAIS, and AI on BLMO. The strongest direct effect on logistics optimization is associated with IAIS, while the joint AI-IMA-IAIS configuration shows greater explanatory potential than fragmented adoption. The study concludes that the strategic value of AI does not lie solely in task automation but in strengthening a decision architecture that connects accounting data, costs, budgets, inventories, demand, suppliers, transportation, and operational performance. For Panamanian firms, such integration may constitute a relevant organizational capability for increasing efficiency, improving information traceability, and responding more rapidly to changing logistics conditions. The numerical results reported in this study represent a synthetic analytical scenario and require subsequent validation using field data.

INTRODUCCIÓN

La digitalización empresarial ha dejado de ser un proceso limitado a la automatización de tareas administrativas para convertirse en una transformación más profunda de la forma en que las organizaciones producen, integran e interpretan información. En este nuevo entorno, la inteligencia artificial ocupa una posición central porque permite procesar grandes volúmenes de datos, reconocer patrones, clasificar transacciones, anticipar comportamientos y apoyar decisiones con un nivel de velocidad y detalle difícil de alcanzar mediante procedimientos exclusivamente manuales. Su expansión está modificando no solo las áreas tecnológicas, sino también funciones de control, planeación, contabilidad y operaciones.

La contabilidad administrativa, los sistemas de información contable y la logística empresarial constituyen tres espacios especialmente sensibles a esta transformación. La primera traduce operaciones en información económica para planificar, controlar y evaluar el desempeño; los SIC capturan, procesan, almacenan y comunican datos financieros y operativos; y la logística coordina los flujos de materiales, productos e información entre proveedores, procesos internos y clientes. Aunque estas funciones son interdependientes, en muchas organizaciones continúan operando mediante estructuras parcialmente separadas, con bases de datos heterogéneas, indicadores no armonizados y decisiones que no siempre incorporan simultáneamente consecuencias operativas y financieras.

Esta fragmentación genera un problema gerencial relevante. Una decisión sobre inventarios, por ejemplo, modifica el costo de almacenamiento, el capital de trabajo, el riesgo de obsolescencia, la probabilidad de ruptura de existencias y el nivel de servicio. Del mismo modo, la selección de una ruta de transporte altera tiempos de entrega, consumo de combustible, utilización de activos, costos logísticos y satisfacción del cliente. Cuando las decisiones se evalúan desde una sola función, la organización puede optimizar un indicador local y deteriorar el desempeño global.

La inteligencia artificial ofrece una oportunidad para reducir esta desconexión. Mediante aprendizaje automático, analítica predictiva, detección de anomalías, procesamiento de lenguaje natural y automatización inteligente, es posible relacionar información histórica con variables operativas actuales y producir estimaciones sobre demanda, costos, riesgos o capacidad. No obstante, el valor de estas tecnologías depende de la arquitectura de información que las sostiene. Un algoritmo sofisticado alimentado con datos incompletos o inconsistentes puede generar predicciones poco útiles; de igual forma, una

organización con abundante información puede continuar tomando decisiones fragmentadas si no dispone de mecanismos para traducir esos datos en criterios económicos y operativos coherentes.

La literatura ha mostrado el creciente uso de inteligencia artificial en supply chain management. Toorajipour et al. (2021) identificaron aplicaciones en pronóstico, planificación, producción, inventarios, logística y toma de decisiones, confirmando que la IA se ha convertido en un componente relevante de la transformación de las cadenas de suministro. Paralelamente, la digitalización de la contabilidad administrativa ha ampliado el uso de business analytics, sistemas empresariales y herramientas de soporte a decisiones, favoreciendo un desplazamiento desde la explicación retrospectiva hacia capacidades predictivas y prescriptivas (Appelbaum et al., 2017; Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018).

A pesar de estos avances, persiste un vacío de integración. Una parte importante de la literatura examina la IA aplicada a la logística, otra analiza la digitalización contable y otra estudia la calidad o el éxito de los sistemas de información. Existe menor desarrollo de modelos que articulen estas dimensiones dentro de una misma estructura explicativa y que examinen cómo la IA puede mejorar el desempeño logístico mediante el fortalecimiento simultáneo de la contabilidad administrativa y los SIC. Este vacío resulta particularmente pertinente en economías donde la logística y los servicios ocupan un papel estratégico.

En Panamá, la relevancia del problema es evidente por la importancia del comercio, el transporte, la distribución, el almacenamiento y los servicios vinculados a la conectividad internacional. Las organizaciones que operan en este entorno necesitan coordinar costos, inventarios, compras, pagos, proveedores, transporte y niveles de servicio bajo condiciones de elevada interdependencia. En consecuencia, la competitividad no depende únicamente de incorporar tecnología, sino de desarrollar capacidades para convertir información dispersa en decisiones integradas.

El problema científico de esta investigación parte de una distinción fundamental: disponer de inteligencia artificial no equivale a gestionar inteligentemente. Una empresa puede adquirir herramientas avanzadas y, al mismo tiempo, mantener procesos contables aislados, información de baja calidad, duplicidad de registros y decisiones logísticas basadas predominantemente en experiencia subjetiva. Por ello, la adopción tecnológica debe analizarse junto con la capacidad de la organización para integrar datos, generar información económica útil y conectar dicha información con decisiones operativas.

En este marco, la pregunta central es: ¿de qué manera la inteligencia artificial aplicada a la contabilidad administrativa y los sistemas de información contable influye en la optimización de la gestión logística empresarial en el contexto panameño? El objetivo general consiste en analizar la influencia de la IA sobre la contabilidad administrativa inteligente y los sistemas de información contable inteligentes, así como evaluar el efecto de estas capacidades sobre la optimización de la gestión logística empresarial mediante un modelo integrado.

La contribución del estudio es doble. En el plano teórico, propone una arquitectura que conecta IA, CAI, SICI y OGLE, permitiendo examinar efectos directos y vías indirectas de creación de valor. En el plano gerencial, plantea que la transformación digital debe diseñarse alrededor de decisiones empresariales y no únicamente alrededor de herramientas tecnológicas. Con ello se busca ofrecer una base analítica para investigaciones posteriores con datos de campo y, simultáneamente, un marco de referencia para organizaciones panameñas interesadas en fortalecer sus procesos de información y decisión.

Marco Teórico

Inteligencia artificial como capacidad organizacional

En el ámbito empresarial, la inteligencia artificial puede definirse como una capacidad tecnológica y organizacional orientada a utilizar algoritmos, datos y modelos computacionales para automatizar tareas, detectar patrones, aprender de la experiencia, producir predicciones y apoyar decisiones. Esta definición evita reducir la IA a una herramienta específica y la vincula con la forma en que la organización articula infraestructura, datos, procesos y competencias humanas.

Desde esta perspectiva, el valor de la IA no se deriva automáticamente de su adquisición. Para producir beneficios sostenibles, la tecnología debe insertarse en procesos que cuenten con información de calidad, objetivos claros y mecanismos de supervisión. La IA puede aumentar la velocidad del análisis, pero no elimina la necesidad de criterios de negocio, controles y juicio profesional. Por ello, resulta más apropiado hablar de una capacidad sociotécnica que de una solución estrictamente informática.

Las aplicaciones empresariales comprenden pronóstico de demanda, clasificación de transacciones, detección de fraude o anomalías, automatización documental, evaluación de proveedores, optimización de inventarios, planificación de rutas y mantenimiento predictivo. Estas aplicaciones comparten una característica: dependen de la existencia de datos estructurados o semiestructurados que puedan relacionarse con una decisión concreta. La calidad de la integración informacional, por tanto, condiciona el valor que la IA puede generar.

Inteligencia artificial y contabilidad administrativa

La contabilidad administrativa tiene como finalidad apoyar la planeación, el control y la toma de decisiones internas mediante información sobre costos, presupuestos, rentabilidad, desviaciones y desempeño. La digitalización ha ampliado el alcance de esta función al incorporar sistemas empresariales, business intelligence y analítica avanzada. Appelbaum et al. (2017) destacan que la convergencia entre business analytics y enterprise systems modifica la forma en que la información gerencial es producida y utilizada, mientras que Rikhardsson y Yigitbasioglu (2018) señalan que la analítica empresarial abre nuevas oportunidades para la investigación y la práctica de la contabilidad administrativa.

La IA profundiza esta transformación porque permite pasar de una lógica exclusivamente descriptiva a una lógica predictiva y, potencialmente, prescriptiva. Un sistema tradicional puede informar que el costo de transporte aumentó durante un período; un sistema apoyado por IA puede identificar patrones asociados a rutas, volúmenes, combustible, proveedores y tiempos, y estimar escenarios probables para períodos futuros. La función contable, por tanto, puede convertirse en una plataforma para anticipar desviaciones y evaluar consecuencias económicas antes de ejecutar determinadas decisiones.

La literatura sobre digitalización contable también advierte que la tecnología transforma los roles profesionales y las fronteras funcionales. Bhimani y Willcocks (2014) sostienen que la digitalización y el big data modifican la producción de información contable, mientras que Quattrone (2016) plantea que el tránsito hacia sistemas digitales exige reconsiderar cómo la información contribuye realmente a decisiones más inteligentes. En consecuencia, la IA puede fortalecer la contabilidad administrativa cuando se integra con procesos de control, interpretación y evaluación gerencial.

Sobre esta base se plantea la primera hipótesis: H1. La aplicación de inteligencia artificial ejerce una influencia positiva y significativa sobre el desarrollo de la contabilidad administrativa inteligente.

Inteligencia artificial y sistemas de información contable

Los sistemas de información contable constituyen una infraestructura clave para capturar, procesar, almacenar y comunicar datos económicos. Su valor no depende solamente de la disponibilidad tecnológica, sino de la calidad del sistema, la calidad de la información, su utilización y los beneficios generados. El modelo de DeLone y McLean (2003) ofrece una base relevante para comprender esta relación y ayuda a explicar por qué un sistema avanzado puede producir resultados limitados cuando la información carece de exactitud, oportunidad o utilidad.

La incorporación de IA puede convertir los SIC en plataformas más dinámicas. Entre las funciones posibles se encuentran la clasificación automática de transacciones, conciliaciones asistidas, detección de anomalías, identificación de patrones atípicos, generación de alertas y producción de reportes adaptativos. Estas capacidades amplían el papel del SIC desde un repositorio transaccional hacia una infraestructura de análisis y apoyo a decisiones.

Rom y Rohde (2007) ya habían destacado la importancia de la integración entre contabilidad administrativa y sistemas de información. Más recientemente, Knudsen (2020) mostró que la digitalización está alterando fronteras, relaciones de poder y producción de conocimiento en contabilidad. En este contexto, la IA incrementa la capacidad potencial de los SIC, pero también exige gobernanza de datos, controles, trazabilidad y supervisión humana.

Se formula entonces la segunda hipótesis: H2. La aplicación de inteligencia artificial ejerce una influencia positiva y significativa sobre las capacidades de los sistemas de información contable inteligentes.

Contabilidad administrativa inteligente y optimización logística

La logística empresarial comprende la planificación y coordinación de abastecimiento, inventarios, almacenamiento, transporte, distribución e información. Cada una de estas actividades genera consecuencias económicas que deben ser evaluadas mediante criterios de costo, rentabilidad, utilización de recursos y nivel de servicio. La contabilidad administrativa constituye, por tanto, un puente natural entre decisiones operativas y resultados económicos.

La incorporación de capacidades analíticas permite que este puente sea más dinámico. Una organización puede calcular el costo logístico por cliente, producto, canal o ruta, identificar desviaciones y posteriormente proyectar el efecto de distintas alternativas. Esta posibilidad es especialmente útil cuando existen trade-offs: aumentar inventarios puede reducir faltantes, pero eleva costos de mantenimiento; acelerar entregas puede mejorar el servicio, pero incrementar el costo de transporte.

La perspectiva contingente de la contabilidad administrativa sugiere que la utilidad de los sistemas depende de su adecuación al contexto organizacional (Otley, 2016). En organizaciones con alta complejidad logística, mayor incertidumbre y grandes volúmenes de datos, una contabilidad administrativa capaz de integrar información predictiva puede ofrecer una base más sólida para decidir.

Por ello se propone: H3. La contabilidad administrativa inteligente ejerce una influencia positiva y significativa sobre la optimización de la gestión logística empresarial.

Sistemas de información contable inteligentes y gestión logística

La gestión logística depende de información oportuna y consistente. Los responsables de compras, inventarios, transporte y distribución necesitan conocer no solo cantidades y tiempos, sino también precios, condiciones de pago, costos unitarios, niveles de rotación, márgenes y disponibilidad financiera. Cuando estos datos se encuentran en sistemas separados, la organización puede operar con versiones distintas de una misma realidad.

Los SICI pueden reducir esa fragmentación al integrar información financiera y operativa procedente de ventas, compras, inventarios, proveedores y transporte. Esta integración mejora la trazabilidad y permite que decisiones logísticas se evalúen simultáneamente desde una perspectiva operacional y económica. La literatura sobre integración de cadenas de suministro muestra consistentemente que la integración de información y procesos se relaciona con mejores resultados organizacionales (Ataseven & Nair, 2017).

En este sentido, un SIC inteligente no debe entenderse únicamente como un sistema contable con funciones automatizadas, sino como una plataforma que conecta información relevante para decisiones interfuncionales. Su contribución a la logística dependerá de la calidad de los datos, la interoperabilidad y la capacidad para ofrecer información útil en el momento requerido.

De lo anterior se deriva: H4. Los sistemas de información contable inteligentes ejercen una influencia positiva y significativa sobre la optimización de la gestión logística empresarial.

Efecto directo de la inteligencia artificial sobre la logística

La IA también puede afectar directamente procesos logísticos sin necesidad de pasar exclusivamente por la función contable. Toorajipour et al. (2021) identifican aplicaciones en pronóstico, inventarios, producción, transporte y gestión de cadena de suministro. En estos ámbitos, los algoritmos pueden reducir tiempos de análisis, identificar patrones complejos y apoyar decisiones bajo condiciones de incertidumbre.

El efecto directo puede observarse en modelos de pronóstico de demanda, optimización de rutas, estimación de tiempos de llegada, mantenimiento predictivo o clasificación de proveedores. No obstante, la efectividad de estas aplicaciones continúa dependiendo de datos confiables y de la capacidad organizacional para convertir resultados analíticos en decisiones ejecutables.

Por tanto, se formula: H5. La inteligencia artificial ejerce una influencia positiva y significativa sobre la optimización de la gestión logística empresarial.

Integración IA-CAI-SICI como capacidad superior

El argumento central del estudio es que la verdadera ventaja no reside en implementar de forma independiente una herramienta de IA, una plataforma contable digital o un sistema de información sofisticado. La ventaja potencial surge cuando estas capacidades operan como una arquitectura integrada de decisión.

En dicha arquitectura, los datos logísticos y transaccionales alimentan el SIC; la contabilidad administrativa transforma esos datos en información económica y criterios de control; la IA identifica patrones, estima escenarios y genera alertas; y los responsables de la organización utilizan esa información para decidir. Estalógica es coherente con una visión sistémica de la empresa, donde el desempeño depende de la coordinación entre subsistemas y no únicamente del rendimiento aislado de cada componente.

Conceptualmente, la integración puede expresarse como IA + CAI + SICI → OGLE. Sin embargo, para evitar confundir una suma aritmética con un constructo validado, en este estudio la integración se interpreta como una configuración organizacional y no como una variable latente de segundo orden formalmente validada.

Se plantea: H6. La configuración conjunta de inteligencia artificial, contabilidad administrativa inteligente y sistemas de información contable presenta una relación positiva con la optimización de la gestión logística y un potencial explicativo superior al análisis fragmentado de estas capacidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque, diseño y alcance

La investigación se estructura bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y transversal. Las variables no son manipuladas de manera deliberada y se analizan dentro de una estructura de relaciones planteada teóricamente. El alcance es explicativo-predictivo, ya que el propósito consiste en estimar la dirección y magnitud de los efectos entre constructos y evaluar la capacidad del modelo para explicar la optimización logística.

Se propone el uso de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), técnica apropiada cuando el modelo incorpora múltiples constructos latentes, el interés combina explicación y predicción, y se requiere evaluar simultáneamente el modelo de medición y el modelo estructural (Hair et al., 2022).

Población, unidad de análisis y escenario analítico

La población objetivo está constituida por profesionales vinculados a organizaciones panameñas que desarrollan funciones en logística, cadena de suministro, contabilidad, finanzas, administración, tecnologías de información, compras u operaciones. La unidad de análisis corresponde al profesional con conocimiento suficiente de los procesos administrativos, contables, tecnológicos o logísticos de su organización.

Debido a que el presente manuscrito se plantea como desarrollo analítico y metodológico, los resultados numéricos se ilustran mediante un escenario de 384 observaciones sintéticas. Estas observaciones no proceden de encuestas reales ni pueden interpretarse como evidencia empírica de empresas panameñas. Su finalidad es mostrar cómo podría comportarse el modelo y cómo deberían organizarse los resultados cuando se disponga de información de campo.

Instrumento y operacionalización

El instrumento propuesto utiliza una escala Likert de cinco puntos, desde 1 = totalmente en desacuerdo hasta 5 = totalmente de acuerdo. Los indicadores se distribuyen entre cuatro constructos latentes y buscan capturar capacidades organizacionales más que la mera disponibilidad de herramientas tecnológicas.

Tabla 1: Constructo

Constructo	Definición operacional	Dimensiones	Ítems
IA	Capacidad para utilizar algoritmos y datos en automatización, predicción y apoyo decisional.	Automatización; analítica; aprendizaje; predicción; apoyo a decisiones.	8
CAI	Uso de información contable y analítica avanzada para planificación, control y evaluación económica.	Costos; presupuestos; rentabilidad; escenarios; control.	8
SICI	Capacidad del SIC para integrar, procesar y suministrar información confiable y oportuna con apoyo inteligente.	Integración; calidad; automatización; trazabilidad; oportunidad.	8
OGLE	Capacidad para mejorar decisiones y resultados de abastecimiento, inventario, transporte y distribución.	Inventarios; transporte; abastecimiento; tiempos; costos; servicio.	8

El cuestionario propuesto contiene 32 indicadores. En una aplicación empírica, la redacción final de los ítems debe someterse a revisión de expertos y prueba piloto antes de su administración definitiva.

Validez, confiabilidad y procedimiento PLS-SEM

La validez de contenido debería establecerse mediante juicio de expertos. El método de Lawshe (1975) proporciona un criterio cuantitativo para evaluar la esencialidad de los ítems, pudiendo complementarse con observaciones cualitativas sobre claridad, pertinencia y representatividad.

En el modelo de medición reflectivo, la evaluación deberá incluir cargas externas, alfa de Cronbach, rho_A, confiabilidad compuesta y varianza media extraída (AVE). La validez discriminante deberá examinarse mediante el criterio HTMT. En el modelo estructural será necesario evaluar colinealidad, coeficientes de trayectoria, significancia mediante bootstrapping, R^2, tamaños de efecto f^2 y, cuando corresponda, capacidad predictiva mediante Q^2 o procedimientos equivalentes.

Una fortaleza metodológica adicional sería examinar los efectos indirectos IA→CAI→OGLE e IA→SICI→OGLE. Estos efectos permitirían determinar si la IA produce beneficios logísticos de manera

directa o si una parte significativa de su influencia se materializa a través de capacidades contables e informacionales.

Especificación del modelo

$$CAI = \beta_1(IA) + \varepsilon_1$$
$$SICI = \beta_2(IA) + \varepsilon_2$$
$$OGLE = \beta_3(IA) + \beta_4(CAI) + \beta_5(SICI) + \varepsilon_3$$

La especificación permite analizar tres vías principales: IA→OGLE, IA→CAI→OGLE e IA→SICI→OGLE. Esta formulación resulta más robusta que tratar la integración simplemente como una suma de puntuaciones, porque permite distinguir efectos directos, indirectos y complementarios.

RESULTADOS

Caracterización general

El escenario analítico considera 384 observaciones sintéticas distribuidas entre perfiles funcionales de logística y cadena de suministro, contabilidad y finanzas, administración y planificación, y tecnologías de información. La composición busca representar la naturaleza interdisciplinaria del fenómeno estudiado y no constituye una descripción de una muestra empírica real.

Tabla 2: Estadísticos descriptivos

Variable	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Inteligencia artificial	3.78	0.69	1.50	5.00
Contabilidad administrativa inteligente	3.84	0.65	1.60	5.00
SIC inteligentes	3.91	0.63	1.70	5.00
Optimización logística	3.96	0.61	1.80	5.00

Los valores ilustrativos muestran una percepción relativamente favorable de los cuatro constructos. La media más alta corresponde a OGLE, seguida de SICI. La menor media relativa de IA puede interpretarse, dentro del escenario, como una señal de que la digitalización organizacional puede avanzar más rápidamente que la adopción de capacidades de IA plenamente integradas.

Tabla 3: Consistencia interna

Constructo	Ítems	Alfa de Cronbach
IA	8	.912
CAI	8	.898
SICI	8	.921
OGLE	8	.906

Todos los coeficientes superan el umbral de .70 y muestran consistencia interna satisfactoria dentro del escenario sintético. Estos valores no sustituyen la evaluación completa del modelo de medición y deberán recalcularse con datos empíricos junto con confiabilidad compuesta, rho_A y AVE.

Tabla 4: Correlaciones entre constructos

Variable	IA	CAI	SICI	OGLE
IA	1.000			
CAI	.684	1.000		
SICI	.721	.659	1.000	
OGLE	.696	.672	.748	1.000

Las asociaciones son positivas y de magnitud moderada a alta. La correlación más elevada con OGLE corresponde a SICI (.748), lo que resulta coherente con la premisa de que la optimización logística depende de información integrada, oportuna y confiable. No obstante, las correlaciones no deben interpretarse como evidencia causal por sí solas.

Tabla 5: Evaluación del modelo structural

Hipótesis	Relación	β	t	p	Decisión
H1	IA → CAI	.684	17.82	< .001	Respaldada
H2	IA → SICI	.721	20.14	< .001	Respaldada
H3	CAI → OGLE	.241	5.36	< .001	Respaldada
H4	SICI → OGLE	.398	8.47	< .001	Respaldada
H5	IA → OGLE	.227	4.91	< .001	Respaldada

El coeficiente de determinación del constructo OGLE es $R^2 = .687$. En el escenario analítico, esto indica que IA, CAI y SICI explican conjuntamente el 68.7 % de la varianza de la optimización logística. El mayor efecto directo corresponde a SICI→OGLE (β=.398), seguido de CAI→OGLE (β=.241) e IA→OGLE (β=.227).

La relación IA→SICI (β=.721) es superior a IA→CAI (β=.684), lo que sugiere que, dentro de la lógica propuesta, la IA puede manifestar un impacto especialmente fuerte en la infraestructura informacional de la organización. Este resultado también refuerza la idea de que el valor logístico de la IA depende en buena medida de la capacidad para capturar, integrar y distribuir información.

Interpretación de la configuración integrada

El manuscrito original incorpora un índice integrado IA-CAI-SICI con un coeficiente de β=.758, t=21.37 y p<.001. En esta versión mejorada, dicho resultado se conserva como una ilustración agregada de la configuración conjunta, pero no se presenta como validación de un constructo de orden superior. Para sostener metodológicamente esa interpretación sería necesario especificar y validar formalmente el tipo de constructo, sus indicadores y su modelo de medición.

En consecuencia, H6 se interpreta como una proposición configuracional: la combinación coordinada de IA, CAI y SICI presenta un potencial explicativo superior a la lectura aislada de cualquiera de estas capacidades. Una futura contrastación empírica debería evaluar esta proposición mediante efectos indirectos, modelos jerárquicos o procedimientos de análisis configuracional apropiados.

DISCUSIÓN

El escenario analítico respalda la lógica central del modelo: la inteligencia artificial puede contribuir a la optimización logística, pero su efecto se fortalece cuando opera a través de estructuras contables e informacionales capaces de convertir datos en criterios de decisión. Este resultado es consistente con la literatura que ha documentado el potencial de la IA en supply chain management y con trabajos que muestran la creciente integración entre analítica empresarial, sistemas corporativos y contabilidad administrativa (Appelbaum et al., 2017; Toorajipour et al., 2021).

La relación positiva IA→CAI sugiere que la inteligencia artificial puede ampliar la capacidad de la contabilidad administrativa para anticipar desviaciones, analizar escenarios y evaluar económicamente decisiones operativas. La importancia de este resultado radica en que la función contable deja de limitarse al registro o a la explicación de hechos pasados. En una arquitectura inteligente, los datos históricos se convierten en insumos para estimar comportamientos futuros y evaluar alternativas antes de comprometer recursos.

Este desplazamiento coincide con la discusión planteada por Bhimani y Willcocks (2014) y Quattrone (2016), quienes advierten que la digitalización no representa simplemente un cambio de soporte tecnológico, sino una transformación en la producción y utilización del conocimiento contable. La IA acentúa esta transformación al permitir que ciertos análisis sean actualizados de forma continua y que las desviaciones relevantes se identifiquen con mayor rapidez.

La relación IA→SICI presenta el coeficiente más elevado entre los efectos que parten de IA. El resultado puede interpretarse a partir de la capacidad de la IA para automatizar clasificación, conciliación, detección de anomalías y generación de información. No obstante, la existencia de estas funcionalidades no garantiza por sí misma un mejor sistema. El modelo de DeLone y McLean (2003) recuerda que la calidad del sistema y de la información son condiciones esenciales para que el uso tecnológico produzca beneficios netos.

El mayor efecto directo sobre OGLE corresponde a SICI. Este hallazgo es especialmente relevante porque indica que la optimización logística no depende únicamente del nivel de inteligencia de un algoritmo, sino de la disponibilidad de una infraestructura que conecte información financiera y operativa. La logística requiere datos sobre pedidos, inventarios, compras, cuentas por pagar, proveedores, costos y transporte; cuando estos elementos se encuentran integrados, las decisiones pueden apoyarse en una visión más completa de sus consecuencias.

El efecto positivo CAI→OGLE también confirma el papel económico de la contabilidad administrativa dentro de la logística. Decisiones aparentemente operativas implican trade-offs financieros que deben hacerse explícitos. Reducir inventarios, modificar frecuencias de entrega o seleccionar un proveedor alternativo son decisiones que alteran costos, capital de trabajo, riesgo y servicio. Una contabilidad administrativa inteligente permite convertir esos trade-offs en información comparable y, por tanto, mejorar la calidad de la decisión.

El efecto directo IA→OGLE, aunque menor que SICI→OGLE, muestra que la IA también puede generar valor directamente en pronósticos, rutas, inventarios o mantenimiento. Sin embargo, su menor magnitud relativa dentro del escenario refuerza la tesis del artículo: el valor no proviene exclusivamente del algoritmo, sino de la combinación entre capacidad tecnológica, infraestructura de información y evaluación económica.

Desde una perspectiva sistémica, estos resultados sugieren que la IA actúa como capacidad habilitadora. La tecnología amplía la capacidad de CAI y SICI, y estas a su vez facilitan decisiones logísticas más informadas. Esta interpretación es más útil que una visión determinista según la cual la adopción de IA produce automáticamente eficiencia. El desempeño depende de la forma en que la organización configure procesos, datos, controles y competencias.

También debe considerarse la dimensión humana. La automatización de tareas repetitivas puede desplazar ciertas actividades, pero aumenta la necesidad de profesionales capaces de formular preguntas, interpretar resultados, evaluar supuestos, detectar errores y ejercer juicio. En contabilidad administrativa, el rol profesional puede evolucionar desde la preparación de reportes hacia la interpretación analítica y el asesoramiento estratégico.

En síntesis, la discusión permite formular una secuencia conceptual: datos confiables → sistemas integrados → análisis contable → inteligencia predictiva → decisión logística → retroalimentación. Esta secuencia explica por qué una organización puede tener herramientas avanzadas y, aun así, no obtener beneficios significativos si sus datos, procesos y decisiones permanecen fragmentados.

Implicaciones teóricas

La principal contribución teórica consiste en integrar cuatro constructos que suelen estudiarse por separado. La literatura sobre IA en logística se ha concentrado con frecuencia en aplicaciones operativas; la investigación en contabilidad ha analizado digitalización, business analytics y sistemas de información; y los estudios sobre integración han enfatizado el intercambio de información en cadenas de suministro. El modelo propuesto conecta estas corrientes al plantear que la IA puede influir en la logística tanto directamente como a través de capacidades contables e informacionales.

Esta formulación abre la posibilidad de estudiar mediaciones. En particular, CAI y SICI pueden actuar como mecanismos mediante los cuales la inversión en IA se convierte en desempeño logístico. Si futuros estudios confirman estos efectos indirectos, se fortalecería la idea de que la tecnología genera valor no por su presencia, sino por su incorporación a rutinas organizacionales de información, control y decisión.

El modelo también es compatible con la teoría contingente de la contabilidad administrativa. No existe una configuración tecnológica universalmente óptima; la efectividad dependerá del tamaño de la empresa, la complejidad de la cadena, la disponibilidad de datos, la incertidumbre y la madurez digital. Por tanto, las relaciones planteadas pueden variar entre sectores y tipos de organizaciones.

Implicaciones gerenciales para Panamá

Para las empresas panameñas, el modelo sugiere que la transformación digital debe comenzar por la identificación de decisiones críticas y no por la compra de herramientas. La pregunta inicial no debería ser qué sistema de IA adquirir, sino qué problema de negocio se desea resolver y qué información se necesita para decidir mejor.

En actividades de distribución, importación, exportación, transporte o almacenamiento, una aplicación práctica podría integrar ventas históricas, inventarios, costos de compra, tiempos de entrega y condiciones de proveedores para anticipar necesidades de abastecimiento. La IA produciría predicciones; el SIC aseguraría la consistencia de los datos; la contabilidad administrativa evaluaría el impacto económico; y logística seleccionaría y ejecutaría la alternativa más conveniente.

Este enfoque exige gobierno de datos, interoperabilidad, formación del personal, ciberseguridad, controles internos y supervisión humana. También requiere definir indicadores que permitan comparar el desempeño antes y después de la implementación. Sin estos componentes, la IA corre el riesgo de convertirse en una inversión tecnológica desconectada de la estrategia.

El contexto panameño hace especialmente relevante esta integración debido al peso de los servicios, comercio y actividades logísticas. La capacidad para conectar información contable y operativa puede ayudar a reducir tiempos de análisis, mejorar la trazabilidad y gestionar con mayor precisión costos y niveles de servicio.

Riesgos y desafíos de implementación

La adopción de IA también introduce riesgos que deben ser considerados dentro del diseño del sistema. El primero es la calidad de los datos. Los modelos pueden amplificar errores cuando operan sobre información incompleta, inconsistente o sesgada. Por esta razón, la mejora de bases de datos y procesos de captura debe preceder a la automatización avanzada.

El segundo desafío corresponde a la explicabilidad y supervisión. Las decisiones relacionadas con presupuestos, pagos, proveedores o inventarios pueden tener consecuencias financieras significativas. La dirección debe establecer reglas sobre qué decisiones pueden automatizarse, cuáles requieren revisión humana y cómo se documentan las recomendaciones generadas por los modelos.

La ciberseguridad y la confidencialidad constituyen un tercer desafío. Los SIC contienen información financiera y comercial sensible; cualquier integración con herramientas externas debe evaluar accesos, almacenamiento, uso de datos y trazabilidad. La IA generativa agrega riesgos particulares porque puede producir respuestas plausibles pero incorrectas, por lo que no debe utilizarse sin controles en procesos críticos.

Finalmente, existe el riesgo de automatizar ineficiencias. Digitalizar un proceso mal diseñado no corrige sus fallas. La madurez tecnológica debería avanzar de forma progresiva: estandarización de procesos, digitalización, integración de datos, analítica, predicción y automatización inteligente. Esta secuencia reduce la probabilidad de invertir en capacidades que la organización todavía no puede absorber.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

La principal limitación del estudio es la naturaleza sintética de los resultados cuantitativos. Los coeficientes, correlaciones y niveles de confiabilidad ilustran el comportamiento esperado del modelo, pero no constituyen evidencia de empresas panameñas. Por tanto, las conclusiones empíricas deben formularse con cautela y no extrapolarse a la población empresarial.

Una segunda limitación es que el escenario reporta únicamente un conjunto parcial de métricas PLS-SEM. Para una validación completa sería necesario disponer de datos a nivel de ítem y calcular cargas externas, confiabilidad compuesta, rho_A, AVE, HTMT, VIF, f^2, Q^2 y efectos indirectos con bootstrapping.

Las futuras investigaciones deberían aplicar el instrumento a profesionales de organizaciones reales y comparar resultados por sector, tamaño empresarial y nivel de madurez digital. También sería útil evaluar variables moderadoras como apoyo de la alta dirección, competencias digitales, turbulencia del entorno y calidad de datos.

Una extensión especialmente relevante consiste en contrastar los efectos mediadores IA→CAI→OGLE e IA→SICI→OGLE. Otra línea de investigación podría estudiar si la IA generativa produce efectos diferentes frente a herramientas tradicionales de machine learning, particularmente en procesos de consulta, elaboración de reportes y análisis gerencial.

CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial está transformando la relación entre tecnología, contabilidad y operaciones. Su capacidad para procesar datos, detectar patrones y producir predicciones puede ampliar significativamente la capacidad de las organizaciones para administrar costos, presupuestos, inventarios, proveedores, transporte y distribución.

Sin embargo, la principal conclusión del artículo es que la IA no constituye por sí misma una fuente automática de optimización. Su capacidad para crear valor depende de la existencia de sistemas de información contable capaces de integrar datos confiables y de una contabilidad administrativa capaz de traducir esos datos en criterios económicos para la decisión.

El modelo propuesto muestra tres vías complementarias: IA→OGLE, IA→CAI→OGLE e IA→SICI→OGLE. Esta arquitectura permite superar una visión puramente tecnológica y comprender la IA como una capacidad habilitadora que necesita integrarse con rutinas de información, control y análisis.

Dentro del escenario sintético, SICI presenta el mayor efecto directo sobre la optimización logística, mientras que IA ejerce efectos significativos sobre CAI y SICI. La lectura conjunta sugiere que la infraestructura informacional constituye un mecanismo central para convertir tecnología en resultados operativos.

Para Panamá, la propuesta resulta pertinente porque numerosas organizaciones operan en sectores donde el desempeño depende de la coordinación entre información financiera y flujos logísticos. La capacidad de integrar ventas, compras, inventarios, costos, proveedores, transporte y servicio puede mejorar la velocidad y calidad de las decisiones.

En términos gerenciales, la transformación digital debe comenzar con la decisión que se desea mejorar, continuar con la información necesaria y finalizar con la selección de la tecnología adecuada. Este orden evita la adopción de herramientas desconectadas de objetivos empresariales.

En términos académicos, el modelo ofrece una base para futuras investigaciones empíricas. La siguiente etapa debería consistir en validar el instrumento, recolectar datos reales y contrastar los efectos directos e indirectos mediante PLS-SEM. Solo a partir de esa evidencia podrá determinarse en qué medida las relaciones ilustradas en este artículo se reproducen en organizaciones panameñas.

En síntesis, el futuro de la contabilidad administrativa y de los SIC en entornos logísticos no consiste simplemente en automatizar el pasado, sino en construir una arquitectura de información capaz de anticipar escenarios, cuantificar consecuencias y apoyar decisiones más coherentes. La IA adquiere valor estratégico cuando se integra con información confiable, juicio profesional y objetivos empresariales claramente definidos.

REFERENCIAS

Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. International Journal of Accounting Information Systems, 25, 29–44. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003

Ataseven, C., & Nair, A. (2017). Assessment of supply chain integration and performance relationships: A meta-analytic investigation of the literature. International Journal of Production Economics, 185, 252–265. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.01.007

Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, 'Big Data' and the transformation of accounting information. Accounting and Business Research, 44(4), 469–490. https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910051

DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. Journal of Management Information Systems, 19(4), 9–30. https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748

Hair, J. F., Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (3rd ed.). SAGE.

Knudsen, D.-R. (2020). Elusive boundaries, power relations, and knowledge production: A systematic review of the literature on digitalization in accounting. International Journal of Accounting Information Systems, 36, 100441. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100441

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology, 28(4), 563–575. https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x

Möller, K., Schäffer, U., & Verbeeten, F. (2020). Digitalization in management accounting and control: An editorial. Journal of Management Control, 31, 1–8. https://doi.org/10.1007/s00187-020-00300-5

Otley, D. (2016). The contingency theory of management accounting and control: 1980–2014. Management Accounting Research, 31, 45–62. https://doi.org/10.1016/j.mar.2016.02.001

Quattrone, P. (2016). Management accounting goes digital: Will the move make it wiser? Management Accounting Research, 31, 118–122. https://doi.org/10.1016/j.mar.2016.01.003

Rikhardsson, P., & Yigitbasioglu, O. (2018). Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. International Journal of Accounting Information Systems, 29, 37–58. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.03.001

Rom, A., & Rohde, C. (2007). Management accounting and integrated information systems: A literature review. International Journal of Accounting Information Systems, 8(1), 40–68. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2006.12.003

Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. Journal of Business Research, 122, 502–517. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009

Yu, K., Luo, B. N., Feng, X., & Liu, J. (2018). Supply chain information integration, flexibility, and operational performance: An archival search and content analysis. The International Journal of Logistics Management, 29(1), 340–364. https://doi.org/10.1108/IJLM-08-2016-0185