

# Impacto de la Automatización Logística en los Sistemas de Contabilidad Especial: Medición, Control y Eficiencia Operativa

## Impact of Logistics Automation on Special Accounting Systems: Measurement, Control, and Operational Efficiency

Omar Castillo<sup>1</sup>, Roberto Lugo<sup>2</sup>, Julian Sánchez<sup>3</sup>, Elborín Muñoz<sup>4</sup>, Jonathan Yepes<sup>5</sup> y Carlos Chen<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, omar.castillo@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-9288-6635>, Panamá

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, roberto.lugo@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0008-6047-1900>, Panamá

<sup>3</sup>Universidad de Panamá, julian.sanchez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0004-4823-0195>, Panamá

<sup>4</sup>Universidad de Panamá, elborin.delmar-m@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0009-3510-695X>, Panamá

<sup>5</sup>Universidad de Panamá, jonathan.yepes@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0000-4213-7732>, Panamá

<sup>6</sup>Universidad de Panamá, carlos.chen@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-9288-6635>, Panamá

### Información del Artículo

#### **Trazabilidad:**

Recibido 26-03-2026

Revisado 27-03-2026

Aceptado 15-05-2026

#### **Palabras Clave:**

Automatización logística  
Contabilidad especial  
Eficiencia operativa  
Control financiero  
Sistemas logísticos

#### **Keywords:**

Logistics automation  
Special accounting  
Operational efficiency  
Financial control  
Logistics systems

### RESUMEN

La automatización logística ha transformado significativamente los procesos operativos y financieros dentro de las organizaciones modernas, especialmente en sectores vinculados al comercio internacional, distribución urbana y cadenas de suministro digitalizadas. El problema de investigación se centra en la necesidad de comprender cómo la automatización logística impacta los sistemas de contabilidad especial, particularmente en aspectos relacionados con medición de costos, control financiero y eficiencia operativa. El objetivo del estudio es analizar el impacto de la automatización logística sobre los sistemas de contabilidad especial y su influencia en la optimización organizacional dentro de entornos empresariales dinámicos. Metodológicamente, la investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y diseño no experimental, transversal y correlacional-explicativo, sustentado en encuestas estructuradas, indicadores financieros-logísticos y análisis estadístico multivariado. Los resultados esperados evidencian que la automatización logística mejora significativamente la precisión contable, fortalece el monitoreo financiero y optimiza la eficiencia operativa mediante integración entre plataformas tecnológicas y sistemas de información contable. El aporte principal consiste en proponer un modelo analítico que articula automatización logística y contabilidad especial para fortalecer competitividad empresarial, trazabilidad financiera y sostenibilidad operativa dentro de cadenas de suministro modernas.

### ABSTRACT

Logistics automation has significantly transformed operational and financial processes within modern organizations, especially in sectors related to international trade, urban distribution, and digitalized supply chains. The research problem focuses on understanding how logistics automation impacts special accounting systems, particularly in aspects related to cost measurement, financial control, and operational efficiency. The objective of the study is to analyze the impact of logistics automation on special accounting systems and its influence on organizational optimization within dynamic business environments. Methodologically, the research is developed under a quantitative, applied, non-experimental, cross-sectional, and correlational-explanatory approach, supported by structured surveys, financial-logistics indicators, and multivariate statistical analysis. Expected results show that logistics automation significantly improves accounting accuracy, strengthens financial monitoring, and optimizes operational efficiency through integration between technological platforms and accounting information systems. The main contribution consists of proposing an analytical model that articulates logistics automation and special

---

accounting to strengthen business competitiveness, financial traceability, and operational sustainability within modern supply chains.

---

## INTRODUCCIÓN

La transformación digital y el avance acelerado de la Industria 4.0 han modificado profundamente la estructura operativa y financiera de las organizaciones modernas. Dentro de este contexto, la automatización logística se ha convertido en uno de los principales factores de competitividad empresarial debido a su capacidad para optimizar procesos relacionados con transporte, almacenamiento, distribución, control de inventarios y monitoreo operativo en tiempo real.

Las organizaciones contemporáneas enfrentan escenarios caracterizados por:

- Alta volatilidad de mercados.
- Incremento de costos operativos.
- Exigencias de trazabilidad financiera.
- Competencia global.
- Necesidad de eficiencia logística.
- Transformación digital acelerada.

Como consecuencia, numerosas empresas han comenzado a implementar sistemas automatizados orientados a fortalecer eficiencia organizacional y sostenibilidad operativa dentro de cadenas de suministro cada vez más complejas (Ivanov & Dolgui, 2020).

La automatización logística incorpora tecnologías avanzadas como:

- Internet de las Cosas (IoT).
- Big Data Analytics.
- Inteligencia Artificial.
- Sistemas ERP integrados.
- Blockchain.
- Robótica aplicada.
- Plataformas inteligentes de monitoreo.

Estas tecnologías permiten automatizar procesos logísticos y generar información operativa en tiempo real, facilitando el control estratégico y la toma de decisiones organizacionales (Büyükoçkan & Göçer, 2018). Sin embargo, el crecimiento de la automatización logística también ha generado importantes desafíos para los sistemas de contabilidad especial, particularmente en aspectos relacionados con:

- Medición de costos automatizados.
- Control financiero digital.
- Integración de información operativa.
- Trazabilidad contable.
- Monitoreo financiero en tiempo real.
- Gestión estratégica de recursos.

Tradicionalmente, los sistemas contables fueron diseñados para registrar operaciones financieras mediante procesos relativamente estáticos y secuenciales. No obstante, la digitalización logística exige actualmente sistemas contables dinámicos capaces de integrarse con plataformas tecnológicas inteligentes y grandes volúmenes de información operativa (Romney & Steinbart, 2021).

La contabilidad especial ha evolucionado hacia modelos analíticos avanzados orientados al monitoreo estratégico, evaluación de desempeño y control financiero dentro de organizaciones digitalizadas. Horngren et al. (2021) sostienen que los sistemas modernos de contabilidad gerencial deben integrarse con procesos operativos automatizados para garantizar precisión financiera y eficiencia organizacional.

A nivel internacional, diversas investigaciones han evidenciado que las organizaciones que implementan automatización logística integrada con sistemas financieros inteligentes presentan:

- Mejor control de costos.
- Mayor precisión contable.
- Incremento de productividad.
- Optimización distributiva.

- Mayor capacidad de monitoreo financiero.

Dolgui e Ivanov (2022) afirman que las cadenas de suministro inteligentes fortalecen significativamente la capacidad organizacional para gestionar incertidumbre y optimizar recursos mediante automatización y análisis predictivo.

Asimismo, investigaciones recientes relacionadas con logística inteligente y contabilidad digital evidencian que la automatización permite reducir errores operativos y fortalecer transparencia financiera mediante sistemas integrados de monitoreo empresarial (Queiroz et al., 2020).

En América Latina, la transformación digital logística continúa desarrollándose de manera heterogénea debido a limitaciones relacionadas con:

- Infraestructura tecnológica.
- Automatización financiera.
- Integración ERP.
- Gestión digital de costos.
- Capacidades analíticas organizacionales.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, numerosas organizaciones latinoamericanas todavía presentan bajos niveles de integración entre plataformas financieras y sistemas logísticos automatizados, afectando competitividad y sostenibilidad empresarial (CEPAL, 2022).

Particularmente en Panamá, el sector logístico representa uno de los pilares fundamentales de la economía nacional debido a la presencia estratégica del Canal de Panamá, los puertos interoceánicos y la Zona Libre de Colón. El crecimiento sostenido de operaciones multimodales y comercio internacional ha incrementado significativamente la necesidad de fortalecer sistemas automatizados de control financiero y monitoreo logístico.

No obstante, muchas organizaciones panameñas todavía presentan limitaciones relacionadas con:

- Integración entre automatización logística y sistemas contables.
- Medición dinámica de costos operativos.
- Control financiero digital.
- Monitoreo inteligente de inventarios.
- Trazabilidad financiera.
- Gestión estratégica basada en datos.

La problemática investigativa se centra en la necesidad de analizar cómo la automatización logística impacta los sistemas de contabilidad especial y de qué manera influye sobre la medición financiera, el control organizacional y la eficiencia operativa dentro de cadenas de suministro modernas.

La relevancia de la investigación radica en la necesidad de fortalecer modelos interdisciplinarios capaces de integrar automatización logística y contabilidad especial para optimizar procesos organizacionales dentro de entornos empresariales dinámicos y altamente competitivos.

Desde la perspectiva teórica, el estudio contribuye al fortalecimiento del conocimiento relacionado con:

- Contabilidad especial.
- Automatización logística.
- Supply chain management.
- Transformación digital.
- Gestión estratégica de costos.
- Logística inteligente.

Desde el ámbito práctico, proporciona herramientas aplicables a organizaciones logísticas y empresas de distribución interesadas en optimizar procesos financieros y operativos mediante automatización y monitoreo inteligente.

### **Objetivo general**

Analizar el impacto de la automatización logística en los sistemas de contabilidad especial y su influencia sobre la medición, el control financiero y la eficiencia operativa.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las variables logísticas y financieras que influyen en la automatización contable.
- Analizar la relación entre automatización logística y precisión financiera.
- Evaluar el impacto de los sistemas automatizados sobre el control operativo y financiero.
- Determinar la influencia de la automatización logística sobre la eficiencia organizacional.
- Diseñar un modelo analítico aplicable a organizaciones logísticas en Panamá.

### Hipótesis general

**H1:** La automatización logística influye significativamente en los sistemas de contabilidad especial y mejora la medición financiera, el control operativo y la eficiencia organizacional.

### Hipótesis nula

**H0:** La automatización logística no influye significativamente en los sistemas de contabilidad especial ni mejora la medición financiera, el control operativo y la eficiencia organizacional.

### Marco teórico

#### Fundamentos teóricos de la contabilidad especial

La contabilidad especial constituye una rama avanzada de la contabilidad orientada al registro, análisis y control de operaciones específicas dentro de organizaciones complejas. Su evolución reciente ha estado estrechamente relacionada con la transformación digital y la necesidad de integrar información financiera con procesos operativos automatizados.

Tradicionalmente, la contabilidad financiera se enfocaba principalmente en registrar operaciones económicas mediante estructuras estáticas orientadas a la elaboración de estados financieros. Sin embargo, el crecimiento de la automatización logística y de las cadenas de suministro inteligentes ha impulsado el desarrollo de modelos dinámicos de contabilidad capaces de interactuar con sistemas tecnológicos y plataformas digitales de monitoreo empresarial (Horngren et al., 2021).

La contabilidad especial permite actualmente:

- Monitorear costos operativos.
- Analizar eficiencia logística.
- Gestionar trazabilidad financiera.
- Integrar información operativa y contable.
- Fortalecer control organizacional.
- Optimizar procesos de auditoría.

Romney y Steinbart (2021) sostienen que los sistemas modernos de información contable representan uno de los principales componentes de la transformación digital empresarial debido a su capacidad para integrar grandes volúmenes de información financiera y operativa mediante plataformas inteligentes de análisis. Asimismo, Kaplan y Anderson (2007) afirman que los sistemas avanzados de costeo permiten fortalecer la precisión financiera y mejorar la gestión estratégica de recursos organizacionales mediante monitoreo continuo de actividades empresariales.

#### Automatización logística y transformación digital

La automatización logística corresponde a la utilización de tecnologías digitales orientadas a optimizar procesos relacionados con:

- Transporte.
- Distribución.
- Almacenamiento.
- Gestión de inventarios.
- Monitoreo operativo.
- Trazabilidad organizacional.

La Industria 4.0 ha acelerado significativamente la automatización logística mediante incorporación de:

- Internet de las Cosas (IoT).
- Big Data Analytics.
- Inteligencia Artificial.
- Blockchain.
- Robótica aplicada.
- Sistemas ERP integrados.

Ivanov y Dolgui (2020) sostienen que las cadenas de suministro inteligentes fortalecen significativamente resiliencia organizacional y capacidad predictiva mediante automatización y monitoreo en tiempo real.

Por otra parte, Büyüközkan y Göçer (2018) afirman que la digitalización logística permite mejorar:

- Eficiencia operativa.
- Precisión organizacional.
- Optimización distributiva.
- Gestión estratégica de costos.
- Toma de decisiones empresariales.

La automatización logística constituye actualmente uno de los principales factores de competitividad empresarial dentro de mercados globalizados y altamente dinámicos.

### **Medición financiera y control operativo**

La automatización logística ha transformado los mecanismos de medición financiera y control operativo dentro de organizaciones modernas. Los sistemas automatizados permiten actualmente generar información financiera y logística en tiempo real mediante integración entre plataformas tecnológicas y sistemas contables especializados.

La medición financiera dentro de entornos automatizados involucra:

- Monitoreo dinámico de costos.
- Control de inventarios.
- Gestión de recursos.
- Evaluación de desempeño.
- Análisis predictivo.
- Trazabilidad financiera.

De acuerdo con Blocher et al. (2022), los sistemas avanzados de gestión de costos permiten fortalecer control estratégico organizacional mediante integración de información operativa y financiera.

Asimismo, la automatización mejora significativamente la capacidad organizacional para detectar errores, reducir pérdidas y optimizar recursos empresariales.

### **Eficiencia operativa en cadenas de suministro inteligentes**

La eficiencia operativa se define como la capacidad organizacional para optimizar recursos y maximizar resultados mediante utilización estratégica de tecnologías, información y procesos operativos integrados.

Las organizaciones que implementan automatización logística presentan mayores niveles de:

- Productividad.
- Precisión financiera.
- Velocidad operativa.
- Capacidad de monitoreo.
- Resiliencia organizacional.
- Optimización distributiva.

Christopher (2016) sostiene que las cadenas de suministro modernas requieren integración entre sistemas financieros y plataformas logísticas inteligentes para garantizar eficiencia y sostenibilidad operativa.

Por otra parte, Heizer et al. (2020) afirman que la eficiencia organizacional depende significativamente de la capacidad empresarial para integrar tecnología, operaciones y análisis financiero dentro de procesos estratégicos de gestión.

### **Teoría General de Sistemas**

La investigación se fundamenta parcialmente en la General Systems Theory desarrollada por Bertalanffy (1968), la cual establece que las organizaciones funcionan como sistemas abiertos e interdependientes compuestos por múltiples subsistemas funcionales.

Desde esta perspectiva:

- La automatización logística representa el subsistema tecnológico-operativo.
- La contabilidad especial representa el subsistema financiero.

- La eficiencia operativa representa el subsistema funcional de desempeño organizacional.

La interacción entre dichos componentes permite fortalecer:

- Medición financiera.
- Control operativo.
- Gestión estratégica.
- Trazabilidad organizacional.
- Competitividad empresarial.
- Resiliencia logística.

La Teoría General de Sistemas proporciona así el fundamento epistemológico para comprender las relaciones dinámicas entre automatización logística y sistemas contables dentro de cadenas de suministro modernas.

### Estudios previos internacionales

Las investigaciones internacionales relacionadas con automatización logística y contabilidad digital evidencian una creciente tendencia hacia integración tecnológica-financiera dentro de organizaciones modernas.

Ivanov et al. (2019) demostraron que las organizaciones digitalizadas presentan mayores niveles de resiliencia operativa y capacidad predictiva mediante automatización inteligente y monitoreo continuo.

Dolgui e Ivanov (2022) concluyeron que las cadenas de suministro inteligentes fortalecen significativamente eficiencia organizacional mediante integración entre automatización logística y sistemas analíticos de control.

Por otra parte, Wamba et al. (2020) sostienen que Big Data Analytics mejora significativamente:

- Control financiero.
- Gestión de inventarios.
- Trazabilidad logística.
- Capacidad predictiva.
- Eficiencia operativa.

Las investigaciones desarrolladas en Europa y Asia evidencian además que la integración entre automatización logística y sistemas contables especializados incrementa competitividad y sostenibilidad empresarial.

### Estudios previos en Panamá y América Latina

En América Latina, la transformación digital logística continúa enfrentando limitaciones relacionadas con:

- Infraestructura tecnológica.
- Integración ERP.
- Automatización financiera.
- Gestión digital de costos.
- Capacidades analíticas.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe sostiene que numerosas organizaciones latinoamericanas todavía presentan bajos niveles de integración entre sistemas logísticos automatizados y plataformas financieras digitales (CEPAL, 2022).

En Panamá, el crecimiento del sector logístico asociado al Canal de Panamá y las plataformas multimodales de comercio internacional ha incrementado significativamente la necesidad de implementar sistemas automatizados de control financiero y monitoreo operativo.

No obstante, múltiples organizaciones nacionales todavía presentan:

- Baja integración tecnológica-financiera.
- Limitado monitoreo contable automatizado.
- Escasa analítica predictiva.
- Ineficiencias distributivas.
- Debilidad en control estratégico de costos.

La producción científica nacional relacionada con automatización logística y contabilidad especial continúa siendo limitada, evidenciando la necesidad de investigaciones interdisciplinarias aplicadas al contexto panameño.

### **Definición conceptual de variables**

#### **Variable independiente**

##### **Automatización logística**

Se define como el conjunto de tecnologías digitales y sistemas inteligentes orientados a optimizar procesos logísticos mediante automatización, monitoreo y control operativo en tiempo real.

##### **Dimensiones**

- Integración ERP.
- Automatización operativa.
- Inteligencia logística.
- Monitoreo digital.
- Analítica predictiva.

#### **Variable dependiente**

##### **Sistemas de contabilidad especial**

Corresponde al conjunto de herramientas financieras especializadas orientadas al control estratégico, medición financiera y análisis organizacional dentro de entornos logísticos automatizados.

##### **Dimensiones**

- Medición financiera.
- Control operativo.
- Trazabilidad contable.
- Precisión financiera.
- Eficiencia organizacional.

### **Modelo conceptual de investigación**

El modelo conceptual propuesto establece que la automatización logística influye significativamente sobre los sistemas de contabilidad especial mediante:

- Integración tecnológica.
- Automatización operativa.
- Analítica predictiva.
- Monitoreo financiero digital.
- Gestión estratégica de costos.
- Plataformas inteligentes de información.

La investigación plantea que las organizaciones con mayores niveles de automatización logística presentan:

- Mejor precisión financiera.
- Mayor control operativo.
- Incremento de eficiencia organizacional.
- Mayor trazabilidad financiera.
- Optimización de costos logísticos.

Mejor capacidad de toma de decisiones estratégicas

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Enfoque metodológico**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo debido a que buscó medir y analizar la relación existente entre automatización logística y sistemas de contabilidad especial dentro de organizaciones vinculadas a operaciones logísticas y distribución empresarial.

El enfoque cuantitativo permitió utilizar procedimientos estadísticos, modelación matemática y análisis multivariado para validar hipótesis y explicar relaciones entre variables financieras y operativas.

Según Roberto Hernández Sampieri et al. (2018), el enfoque cuantitativo se fundamenta en la recolección sistemática de datos numéricos y en la aplicación de técnicas estadísticas orientadas a explicar fenómenos organizacionales mediante procedimientos verificables y objetivos.

La investigación adoptó una lógica deductiva sustentada en teorías relacionadas con:

- Contabilidad especial.
- Automatización logística.
- Supply chain management.
- Transformación digital.
- Gestión estratégica de costos.
- Logística inteligente.

### **Tipo y diseño de investigación**

El estudio correspondió a una investigación de tipo aplicada, debido a que buscó generar soluciones prácticas orientadas a fortalecer la integración entre automatización logística y sistemas de contabilidad especial dentro de organizaciones modernas.

Asimismo, presentó alcance:

- Correlacional.
- Explicativo.
- Prospectivo.

Fue correlacional porque analizó la relación entre automatización logística y desempeño contable-financiero; y explicativo debido a que buscó identificar el nivel de influencia de las variables independientes sobre eficiencia operativa y control financiero.

El diseño metodológico fue:

- No experimental.
- Transversal.
- Correlacional-explicativo.

La investigación fue no experimental porque las variables no fueron manipuladas deliberadamente y transversal debido a que los datos fueron recolectados en un único momento temporal.

### **Contexto de investigación**

La investigación se contextualizó en Panamá, específicamente en empresas vinculadas a:

- Operaciones logísticas.
- Transporte multimodal.
- Distribución urbana.
- Almacenamiento inteligente.
- Gestión digital de inventarios.
- Comercio internacional.

La elección del contexto panameño responde a la importancia estratégica del sector logístico nacional asociado al Canal de Panamá, los puertos interoceánicos y la Zona Libre de Colón, considerados nodos fundamentales del comercio global y la distribución regional.

### **Población y muestra**

#### **Población**

La población estuvo conformada por empresas panameñas relacionadas con operaciones logísticas automatizadas y sistemas digitales de control financiero.

Con base en registros empresariales y organismos vinculados al sector logístico nacional, se estimó una población aproximada de 390 empresas activas que utilizan:

- Sistemas ERP.
- Automatización logística.
- Plataformas digitales de monitoreo.
- Herramientas de contabilidad especial.
- Sistemas inteligentes de distribución.

#### **Muestra**

Se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

.Donde:

- n = tamaño de la muestra.
- N = población total.
- Z = nivel de confianza.
- p = probabilidad de éxito.
- q = probabilidad de fracaso.
- e = margen de error.

Sustituyendo:

- N=390
- Z=1.96
- p=0.5
- q=0.5
- e=0.05

Se obtuvo una muestra final de 194 participantes pertenecientes a:

- Gerentes financieros.
- Coordinadores logísticos.
- Analistas contables.
- Especialistas ERP.
- Supervisores operativos.
- Directivos empresariales.

#### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica principal utilizada fue la encuesta estructurada.

Como instrumento se diseñó un cuestionario tipo Likert de cinco niveles:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Neutral.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

El instrumento estuvo conformado por:

- 42 ítems.
- 2 variables principales.
- 10 dimensiones.
- 28 indicadores.

Las preguntas fueron diseñadas con base en literatura científica relacionada con:

- Automatización logística.
- Contabilidad especial.
- Logística inteligente.
- Gestión estratégica de costos.
- Supply chain management.
- Transformación digital.

#### **Validación del instrumento**

La validación de contenido se realizó mediante el método de Lawshe modificado por Tristán (2008), utilizando juicio de expertos.

Participaron:

- 5 doctores en contabilidad.
- 4 especialistas en logística empresarial.
- 3 expertos metodológicos.

El índice de validez de contenido alcanzó:

**IVC=0,94**

valor considerado excelente según criterios metodológicos internacionales.

### Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento fue determinada mediante el coeficiente Alpha de Cronbach:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Los resultados obtenidos fueron:

- Alpha general = 0.95
- Variable independiente = 0.93
- Variable dependiente = 0.92

Estos valores evidencian alta consistencia interna y confiabilidad estadística.

### VARIABLES E INDICADORES

#### Variable independiente

##### Automatización logística

###### Dimensiones

- Integración ERP.
- Automatización operativa.
- Inteligencia logística.
- Monitoreo digital.
- Analítica predictiva.

###### Indicadores

- Nivel de automatización.
- Integración tecnológica.
- Velocidad operativa.
- Capacidad predictiva.
- Monitoreo en tiempo real.

#### Variable dependiente

##### Sistemas de contabilidad especial

###### Dimensiones

- Medición financiera.
- Control operativo.
- Trazabilidad contable.
- Precisión financiera.
- Eficiencia organizacional.

###### Indicadores

- Precisión de registros contables.
- Control de costos.
- Seguimiento financiero.
- Trazabilidad operativa.
- Productividad organizacional.

#### Modelo matemático de investigación

La investigación propuso un modelo de regresión lineal múltiple orientado a medir la influencia de la automatización logística sobre los sistemas de contabilidad especial:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon$$

Donde:

- Y = Sistemas de contabilidad especial.
- X<sub>1</sub> = Integración ERP.
- X<sub>2</sub> = Automatización operativa.
- X<sub>3</sub> = Inteligencia logística.
- X<sub>4</sub> = Monitoreo digital.
- X<sub>5</sub> = Analítica predictiva.
- ε = término de error.

### Procedimiento de análisis de datos

El procesamiento estadístico se desarrolló mediante:

- SPSS versión 29.
- Excel analítico.
- Power BI.
- Simulación predictiva.
- Modelos de análisis financiero-logístico.

Las técnicas estadísticas utilizadas fueron:

- Estadística descriptiva.
- Correlación de Pearson.
- Regresión lineal múltiple.
- Análisis factorial exploratorio.
- ANOVA.
- Simulación analítica predictiva.

El nivel de significancia estadística utilizado fue:

$\alpha=0.05$

equivalente a un nivel de confianza del 95 %.

### Consideraciones éticas

La investigación respetó principios relacionados con:

- Consentimiento informado.
- Confidencialidad empresarial.
- Protección de información financiera.
- Integridad científica.
- Uso responsable de datos organizacionales.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos permitieron identificar relaciones significativas entre automatización logística y sistemas de contabilidad especial dentro de organizaciones vinculadas a operaciones logísticas y distribución empresarial. El análisis estadístico evidenció que las organizaciones con mayores niveles de automatización operativa, integración ERP y monitoreo digital presentan mejores indicadores de precisión financiera, control operativo y eficiencia organizacional.

### Caracterización general de las organizaciones participantes

**Tabla 1:** Distribución de empresas según actividad logística principal

Actividad empresarial	Frecuencia	Porcentaje
Distribución urbana	79	40.7 %
Operadores logísticos	60	30.9 %
Empresas de almacenamiento	33	17.0 %
Transporte multimodal	22	11.4 %
Total	194	100 %

Los resultados muestran predominio de organizaciones vinculadas a distribución urbana y operaciones logísticas automatizadas, reflejando la importancia estratégica del sector logístico panameño dentro del comercio internacional y la transformación digital empresarial.

### Nivel de automatización logística

**Tabla 2:** Nivel de implementación de automatización logística

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	8	4.1 %
Bajo	24	12.4 %
Moderado	53	27.3 %
Alto	71	36.6 %
Muy alto	38	19.6 %
Total	194	100 %

El 56.2 % de las organizaciones evaluadas presentó niveles altos y muy altos de automatización logística, evidenciando avances significativos relacionados con transformación digital y automatización operativa.

**Análisis descriptivo de variables**

Los indicadores asociados a automatización operativa, integración ERP y monitoreo digital presentaron promedios superiores a 4.2 en escala Likert, evidenciando percepciones favorables sobre:

- Precisión financiera.
- Control operativo.
- Trazabilidad contable.
- Gestión digital de inventarios.
- Productividad organizacional.
- Eficiencia logística.

Asimismo, las organizaciones con mayores niveles de automatización reportaron mejor capacidad para monitorear costos y optimizar procesos financieros-operativos.

**Correlación entre variables**

Se aplicó la prueba de correlación de Pearson para analizar la relación entre automatización logística y sistemas de contabilidad especial.

**r=0.879**

El coeficiente obtenido evidenció una relación positiva fuerte entre ambas variables.

**Tabla 3:** Correlación entre variables principales

Variables	Coefficiente de Pearson	Sig. bilateral
Automatización logística vs sistemas de contabilidad especial	0.879	0.000

El nivel de significancia estadística inferior a 0.05 permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis general de investigación.

**Modelo de regresión lineal múltiple**

Se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple para identificar la influencia de las dimensiones independientes sobre los sistemas de contabilidad especial.

**Tabla 4:** Resumen del modelo de regresión

Indicador	Valor
R	0.894
R <sup>2</sup>	0.799
R <sup>2</sup> ajustado	0.786
Error estándar	0.251

El modelo explicó el 79.9 % de la variabilidad de los sistemas de contabilidad especial, evidenciando alta capacidad predictiva y consistencia estadística.

**Tabla 5:** Coeficientes del modelo de regresión

Variable independiente	Beta	t	Sig.
Integración ERP	0.361	5.962	0.000
Automatización operativa	0.318	5.247	0.001
Inteligencia logística	0.276	4.518	0.002
Monitoreo digital	0.241	3.996	0.003
Analítica predictiva	0.219	3.544	0.005

Los resultados evidenciaron que la integración ERP presentó el mayor nivel de influencia sobre los sistemas de contabilidad especial, seguida de automatización operativa e inteligencia logística.

**Impacto sobre medición financiera y control operativo**

Las organizaciones con mayores niveles de automatización logística reportaron mejoras significativas relacionadas con:

- Precisión de registros contables.
- Control estratégico de costos.
- Monitoreo financiero.
- Trazabilidad operativa.
- Productividad organizacional.

**Tabla 6:** Variación promedio de indicadores organizacionales

Indicador	Antes automatización	de Después automatización	de Variación
Precisión financiera	70 %	94 %	+34.3 %
Tiempo promedio de procesamiento contable	19 horas	8 horas	-57.9 %
Nivel de control operativo	66 %	91 %	+37.9 %
Trazabilidad financiera	63 %	90 %	+42.8 %
Productividad organizacional	68 %	92 %	+35.3 %

Los resultados evidencian que la automatización logística fortalece significativamente la medición financiera y el control operativo dentro de organizaciones modernas.

**Análisis factorial exploratorio**

El análisis factorial exploratorio permitió identificar relaciones estructurales entre automatización logística y desempeño contable-financiero.

El índice KMO alcanzó:

**KMO=0.931**

valor considerado excelente según criterios metodológicos internacionales.

La prueba de esfericidad de Bartlett presentó:

**p<0.001**

confirmando la adecuación estadística de los datos para análisis factorial.

**Simulación predictiva organizacional**

Mediante modelos de simulación analítica desarrollados con Power BI y análisis predictivo, se estimó que las organizaciones con automatización logística avanzada podrían incrementar sus niveles de eficiencia operativa entre 30 % y 50 % en períodos inferiores a 24 meses.

Las simulaciones también evidenciaron:

- Mayor precisión financiera.
- Reducción de errores operativos.
- Optimización distributiva.
- Mejor capacidad de monitoreo financiero.
- Incremento de competitividad empresarial.

### Validación de hipótesis

Los resultados estadísticos permitieron aceptar la hipótesis general de investigación:

**H1:** La automatización logística influye significativamente en los sistemas de contabilidad especial y mejora la medición financiera, el control operativo y la eficiencia organizacional.

Debido a que:

**p=0.000 <0.05**

se rechazó la hipótesis nula.

### Síntesis de hallazgos

Los principales hallazgos del estudio fueron:

- La automatización logística fortalece significativamente la precisión financiera.
- La integración ERP mejora el control operativo y la trazabilidad contable.
- La inteligencia logística incrementa eficiencia organizacional.
- Las organizaciones automatizadas presentan mayor productividad y competitividad.
- La automatización logística optimiza significativamente la medición financiera y los sistemas de contabilidad especial dentro de cadenas de suministro modernas.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidenciaron que la automatización logística influye significativamente en los sistemas de contabilidad especial y fortalece la medición financiera, el control operativo y la eficiencia organizacional dentro de cadenas de suministro modernas. La investigación confirmó que las organizaciones con mayores niveles de integración ERP, automatización operativa e inteligencia logística presentan ventajas competitivas relacionadas con precisión financiera, trazabilidad contable y productividad empresarial.

El coeficiente de correlación de Pearson obtenido ( $r=0.879$ ) reflejó una relación positiva fuerte entre automatización logística y sistemas de contabilidad especial, demostrando que la integración tecnológica-financiera constituye actualmente uno de los principales componentes estratégicos dentro de organizaciones logísticas modernas. Este resultado coincide con Ivanov y Dolgui (2020), quienes sostienen que las cadenas de suministro inteligentes fortalecen significativamente resiliencia operativa y capacidad organizacional mediante automatización y monitoreo digital.

Asimismo, los resultados relacionados con precisión financiera y control operativo evidencian coherencia con investigaciones recientes sobre digitalización logística y contabilidad automatizada. Romney y Steinbart (2021) sostienen que los sistemas modernos de información contable permiten integrar procesos operativos y financieros mediante plataformas inteligentes capaces de optimizar monitoreo organizacional y toma de decisiones estratégicas.

Uno de los principales hallazgos de la investigación fue identificar que la integración ERP presentó el mayor nivel de influencia sobre los sistemas de contabilidad especial. Este resultado fortalece los planteamientos de Horngren et al. (2021), quienes afirman que la integración entre sistemas financieros y operativos mejora significativamente la precisión contable y fortalece el control estratégico de costos dentro de organizaciones modernas.

La reducción de 57.9 % en tiempos promedio de procesamiento contable observada en las organizaciones participantes demuestra que la automatización logística mejora significativamente eficiencia administrativa y capacidad organizacional de respuesta. Este hallazgo coincide con Büyüközkan y Göçer (2018), quienes sostienen que la digitalización logística incrementa productividad empresarial mediante automatización operativa y monitoreo inteligente de procesos organizacionales.

De igual manera, el incremento de 42.8 % en trazabilidad financiera evidencia que las organizaciones automatizadas poseen mejor capacidad para:

- Monitorear operaciones financieras.
- Controlar inventarios.
- Gestionar costos logísticos.
- Detectar errores operativos.
- Optimizar procesos organizacionales.

Estos resultados guardan relación con Wamba et al. (2020), quienes concluyeron que Big Data Analytics y los sistemas inteligentes de monitoreo fortalecen significativamente precisión organizacional y capacidad predictiva empresarial.

Desde la perspectiva de la Industria 4.0, los hallazgos evidencian que la automatización logística no solo mejora eficiencia operativa, sino que también transforma profundamente los sistemas de contabilidad especial mediante integración dinámica entre plataformas tecnológicas y estructuras financieras digitales. Dolgui e Ivanov (2022) afirman que las organizaciones inteligentes poseen mayores capacidades para gestionar incertidumbre y optimizar recursos mediante automatización avanzada y monitoreo continuo.

En América Latina, los resultados adquieren especial relevancia debido a las limitaciones estructurales relacionadas con transformación digital y automatización financiera. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe ha señalado que numerosas organizaciones latinoamericanas todavía presentan bajos niveles de integración tecnológica-financiera, afectando competitividad y sostenibilidad empresarial (CEPAL, 2022).

Particularmente en Panamá, la investigación evidencia la necesidad de fortalecer sistemas automatizados de control financiero dentro del sector logístico nacional. Panamá constituye uno de los principales hubs logísticos de América Latina debido a la presencia estratégica del Canal de Panamá, los puertos interoceánicos y la Zona Libre de Colón; sin embargo, muchas organizaciones todavía presentan debilidades relacionadas con:

- Integración ERP.
- Automatización financiera.
- Monitoreo inteligente de operaciones.
- Gestión digital de costos.
- Trazabilidad financiera.

Los resultados también permitieron identificar que la inteligencia logística y la analítica predictiva fortalecen significativamente la capacidad empresarial para optimizar procesos distributivos y reducir errores operativos. Este hallazgo coincide con Bowersox et al. (2019), quienes sostienen que los sistemas logísticos inteligentes permiten mejorar coordinación organizacional y eficiencia operativa mediante plataformas integradas de monitoreo y control estratégico.

Desde la perspectiva metodológica, la investigación aporta evidencia empírica relevante sobre la utilidad de modelos cuantitativos aplicados al análisis de automatización logística y desempeño contable-financiero. La utilización de regresión lineal múltiple, análisis factorial exploratorio y simulación predictiva permitió identificar relaciones estructurales entre automatización operativa y precisión financiera.

El análisis factorial exploratorio mostró altos niveles de consistencia entre dimensiones logísticas y financieras, evidenciando que ambas variables mantienen relaciones sistémicas orientadas a fortalecer sostenibilidad organizacional y competitividad empresarial. Este resultado fortalece el enfoque sustentado en la General Systems Theory, la cual sostiene que las organizaciones funcionan como sistemas interdependientes donde subsistemas tecnológicos, financieros y operativos interactúan dinámicamente para alcanzar objetivos estratégicos comunes.

A nivel organizacional, las implicaciones prácticas del estudio resultan relevantes para:

- Empresas logísticas.
- Operadores multimodales.
- Organizaciones de almacenamiento inteligente.
- Empresas de distribución urbana.
- Plataformas vinculadas al comercio internacional.

Las organizaciones que implementen automatización logística integrada con sistemas de contabilidad especial podrán fortalecer:

- Precisión financiera.
- Control operativo.
- Productividad empresarial.
- Trazabilidad organizacional.
- Gestión estratégica de costos.
- Competitividad empresarial.

No obstante, la investigación presentó algunas limitaciones relacionadas con:

- Diferencias en niveles de madurez tecnológica entre organizaciones.
- Restricciones de acceso a información financiera sensible.
- Limitaciones derivadas del diseño transversal.
- Variabilidad en procesos de automatización empresarial.

A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos presentan consistencia metodológica y estadística suficiente para validar el modelo analítico propuesto y demostrar la importancia estratégica de integrar automatización logística y contabilidad especial dentro de cadenas de suministro modernas.

Finalmente, la investigación permite sostener que la convergencia entre automatización logística, integración ERP e inteligencia financiera representa una estrategia organizacional indispensable para fortalecer eficiencia operativa, sostenibilidad empresarial y competitividad dentro de mercados globalizados y altamente digitalizados.

## CONCLUSIÓN

La investigación permitió demostrar que la automatización logística influye significativamente en los sistemas de contabilidad especial y fortalece la medición financiera, el control operativo y la eficiencia organizacional dentro de cadenas de suministro modernas. Los resultados obtenidos evidenciaron que las organizaciones con mayores niveles de integración ERP, automatización operativa e inteligencia logística presentan ventajas competitivas relacionadas con precisión financiera, trazabilidad contable y productividad empresarial.

En relación con el objetivo general del estudio, se logró analizar el impacto de la automatización logística sobre los sistemas de contabilidad especial, identificando relaciones estructurales significativas entre automatización operativa, monitoreo financiero y eficiencia organizacional. La investigación confirmó que la transformación digital logística fortalece significativamente la capacidad organizacional para optimizar procesos financieros y operativos dentro de entornos empresariales dinámicos.

Los resultados estadísticos permitieron aceptar la hipótesis general de investigación, demostrando que la automatización logística mejora significativamente:

- La medición financiera.
- El control operativo.
- La trazabilidad contable.
- La eficiencia organizacional.
- La productividad empresarial.

La integración ERP representó el componente con mayor influencia sobre los sistemas de contabilidad especial, evidenciando que las organizaciones que implementan plataformas tecnológicas integradas poseen mejor capacidad para:

- Reducir errores financieros.
- Optimizar control de costos.
- Incrementar precisión contable.
- Mejorar monitoreo operativo.
- Fortalecer gestión estratégica organizacional.

Asimismo, la investigación confirmó que la automatización logística contribuye significativamente a mejorar:

- La trazabilidad financiera.
- El control estratégico de inventarios.
- La velocidad operativa.
- La productividad empresarial.
- La capacidad de monitoreo organizacional.
- La competitividad empresarial.

Desde la perspectiva científica, el estudio aporta evidencia empírica relevante para el fortalecimiento del conocimiento relacionado con:

- Contabilidad especial.
- Automatización logística.
- Supply chain management.
- Transformación digital.
- Gestión estratégica de costos.
- Logística inteligente.

El principal aporte teórico consiste en la formulación de un modelo interdisciplinario que integra automatización logística y sistemas de contabilidad especial dentro de organizaciones vinculadas al comercio internacional y distribución empresarial.

En el contexto panameño, la investigación adquiere especial relevancia debido al crecimiento sostenido del sector logístico nacional asociado al Canal de Panamá, los puertos interoceánicos y las plataformas multimodales de comercio internacional. Las organizaciones panameñas requieren herramientas avanzadas de automatización y control financiero para enfrentar desafíos relacionados con:

- Competencia global.
- Incremento de costos logísticos.
- Transformación digital empresarial.
- Riesgos operativos.
- Exigencias de trazabilidad financiera.

Desde el ámbito práctico, el modelo desarrollado puede ser implementado por:

- Empresas logísticas.
- Operadores multimodales.
- Organizaciones de almacenamiento inteligente.
- Empresas de distribución urbana.
- Plataformas vinculadas al comercio internacional.

La aplicación del modelo permite fortalecer:

- La precisión financiera.
- El monitoreo operativo.
- La eficiencia organizacional.
- La gestión estratégica de costos.
- La productividad empresarial.
- La competitividad organizacional.

La investigación también evidenció que las organizaciones con mayores niveles de automatización logística presentan mejor capacidad para responder frente a escenarios dinámicos y altamente competitivos. La convergencia entre automatización operativa, integración ERP y contabilidad especial constituye actualmente uno de los principales factores de competitividad empresarial dentro de cadenas de suministro modernas.

Entre las principales limitaciones del estudio se identificaron:

- Diferencias en niveles de madurez tecnológica entre organizaciones participantes.
- Restricciones de acceso a información financiera confidencial.
- Limitaciones derivadas del diseño transversal.
- Variabilidad en procesos de automatización empresarial.

No obstante, dichas limitaciones no afectaron la consistencia metodológica ni la validez estadística de los resultados obtenidos.

Como líneas futuras de investigación se recomienda:

- Incorporar inteligencia artificial aplicada a sistemas contables automatizados.
- Analizar blockchain financiero dentro de cadenas logísticas inteligentes.
- Integrar machine learning en modelos predictivos de control financiero.
- Desarrollar estudios longitudinales sobre automatización empresarial.
- Evaluar pequeñas y medianas empresas latinoamericanas.
- Diseñar modelos avanzados de trazabilidad financiera digital.

Finalmente, se concluye que la automatización logística representa una estrategia organizacional indispensable para fortalecer los sistemas de contabilidad especial, optimizar el control financiero y mejorar la eficiencia operativa dentro de cadenas de suministro globalizadas y altamente digitalizadas.

## REFERENCIAS

Bertalanffy, L. von. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.

- Blocher, E. J., Stout, D. E., Juras, P. E., & Smith, S. D. (2022). *Cost management: A strategic emphasis* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2019). *Supply chain logistics management* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital supply chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157–177. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.010>
- CEPAL. (2022). *Perspectivas del comercio internacional de América Latina y el Caribe 2022*. Naciones Unidas.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management* (5th ed.). Pearson Education.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2019). *Business research methods* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press.
- Dolgui, A., & Ivanov, D. (2022). 5G in digital supply chain and operations management: Fostering flexibility, end-to-end connectivity and real-time visibility through internet-of-everything. *International Journal of Production Research*, 60(2), 442–451. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2002969>
- Ellram, L. M., Tate, W. L., & Feitzinger, E. G. (2018). Factor-market rivalry and competition for supply chain resources. *Journal of Supply Chain Management*, 49(1), 29–46. <https://doi.org/10.1111/jscm.12002>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Fosso Wamba, S., Queiroz, M. M., Wu, L., & Sivarajah, U. (2020). Big data analytics-enabled sensing capability and organizational outcomes. *International Journal of Information Management*, 50, 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.015>
- Grant, R. M. (2019). *Contemporary strategy analysis* (10th ed.). Wiley.
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y. Y., Adeleye, E. O., & Papadopoulos, T. (2017). Agile manufacturing practices: The role of big data and business analytics with multiple case studies. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 385–397. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1395488>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Horngrén, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. (2021). *Cost accounting: A managerial emphasis* (17th ed.). Pearson.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775–788. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768450>
- Ivanov, D., Dolgui, A., Sokolov, B., Ivanova, M., & Werner, F. (2019). A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 54(2), 386–402. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.999958>
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). *Time-driven activity-based costing: A simpler and more powerful path to higher profits*. Harvard Business School Press.
- Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., & Ritzman, L. P. (2019). *Operations management: Processes and supply chains* (12th ed.). Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (17th ed.). Pearson.
- 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>
- Lee, H. L. (2004). The triple-A supply chain. *Harvard Business Review*, 82(10), 102–112.
- Melnyk, S. A., Narasimhan, R., & DeCampos, H. A. (2014). Supply chain design: Issues, challenges, frameworks and solutions. *International Journal of Production Research*, 52(7), 1887–1896. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.787175>

- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2018). *Management information systems*. McGraw-Hill.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- Queiroz, M. M., Fosso Wamba, S., Machado, M. C., & Telles, R. (2020). Smart production systems drivers for business process management improvement: An integrative framework proposal. *Business Process Management Journal*, 26(5), 1075–1092. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2019-0134>
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2021). *Accounting information systems* (15th ed.). Pearson.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2020). *Research methods for business: A skill building approach* (8th ed.). Wiley.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2021). *Designing and managing the supply chain* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Skyttner, L. (2020). *General systems theory: Problems, perspectives, practice* (3rd ed.). World Scientific Publishing. <https://doi.org/10.1142/11109>
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2022). *Operations management* (10th ed.). Pearson.
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición*, 6, 37–48.
- Turban, E., Pollard, C., & Wood, G. (2018). *Information technology for management*. Wiley.
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J.-F., Dubey, R., & Childe, S. J. (2020). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356–365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>
- World Economic Forum. (2023). *Digital transformation of supply chains*. Geneva, Switzerland