

## Modelo de un sistema estratégico de automatización para mejorar la eficiencia operativa en entidades financieras líderes de Lima Metropolitana

### *A strategic automation system model to improve operational efficiency in leading financial institutions in Metropolitan Lima*

**Christian Rolando Zapata León\***

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima - Perú  
christian.zapata@unmsm.edu.pe  
https://orcid.org/0009-0006-1351-2445

**Jose Ovidio Flores Gutierrez**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima - Perú  
jfloresg@unmsm.edu.pe  
https://orcid.org/0000-0001-5019-2635

**Oscar Rafael Tinoco Gomez**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima - Perú  
otinocog@unmsm.edu.pe  
https://orcid.org/0000-0002-7927-931X

**\*Correspondencia:**

christian.zapata@unmsm.edu.pe

**Cómo citar este artículo:**

Zapata, C., Flores, J., & Tinoco, O. (2026). Modelo de un sistema estratégico de automatización para mejorar la eficiencia operativa en entidades financieras líderes de Lima Metropolitana. *Esprint Investigación*, 5(1), 566-581. <https://doi.org/10.61347/ei.v5i1.268>

**Recibido:** 29 de enero de 2026

**Aceptado:** 4 de marzo de 2026

**Publicado:** 16 de marzo de 2026

**Copyright:** Derechos de autor 2026 Christian Rolando Zapata León, Jose Ovidio Flores Gutierrez, Oscar Rafael Tinoco Gomez.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0.

**Resumen:** La presente investigación tuvo como objetivo proponer y validar un modelo de Sistema Estratégico de Automatización (SEA) orientado a mejorar la Eficiencia Operativa (EFO) en entidades financieras líderes de Lima, Perú. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño explicativo, empleando una muestra no probabilística de 310 trabajadores de nivel operativo y técnico, a quienes se aplicaron cuestionarios digitales diseñados para el estudio. Las dimensiones de la variable independiente SEA se estructuraron en cuatro componentes: 1) Automatización de Procesos Operativos (APO), 2) Integración de Tecnologías Digitales (ITD), 3) Toma de Decisiones Automatizada (TDA) y 4) Interoperabilidad Organizacional (IOR). Para el análisis de datos, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales basado en mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) mediante el software SmartPLS. Los resultados evidencian que las cuatro dimensiones del SEA influyen de manera positiva y significativa en la Eficiencia Operativa, confirmando la validez empírica del modelo. Los hallazgos sugieren que la integración tecnológica y la toma de decisiones basada en datos son factores determinantes para fortalecer el desempeño bancario. En conclusión, la adopción de un enfoque integral de automatización estratégica contribuye significativamente a una gestión más digital, ágil y sostenible. Este estudio aporta evidencia relevante sobre el papel de la automatización como motor de competitividad y transformación digital en el sistema financiero peruano y latinoamericano.

**Palabras clave:** Automatización de procesos, entidades financieras, interoperabilidad organizacional, tecnologías digitales, transformación digital.

**Abstract:** The present study aimed to propose and validate a Strategic Automation System (SAS) model designed to improve Operational Efficiency (OE) in leading financial institutions in Lima, Peru. A quantitative approach with an explanatory design was adopted, using a non-probabilistic sample of 310 operational and technical employees, who completed digital questionnaires specifically designed for this study. The dimensions of the independent variable SAS were structured into four components: 1) Operational Process Automation (OPA), 2) Integration of Digital Technologies (IDT), 3) Automated Decision-Making (ADM), and 4) Organizational Interoperability (OI). For data analysis, a Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) approach was applied using SmartPLS software. The results indicate that the four dimensions of the SAS positively and significantly influence Operational Efficiency, confirming the empirical validity of the proposed model. The findings suggest that technological integration and data-driven decision-making are key factors in strengthening banking performance. In conclusion, the adoption of an integrated strategic automation approach significantly contributes to a more digital, agile, and sustainable management model. This study provides relevant empirical evidence on the role of automation as a driver of competitiveness and digital transformation in the Peruvian and Latin American financial systems.

**Keywords:** Digital technologies, digital transformation, financial institutions, organizational interoperability, process automation.

## 1. Introducción

A nivel internacional, el sector financiero está inmerso en una profunda transformación digital impulsada por la aceleración de las denominadas tecnologías digitales, las cuales permiten automatizar funciones cognitivas, analíticas y operativas tradicionalmente realizadas por los seres humanos (Abildtrup, 2024; Bueno et al., 2024).

En este contexto, la automatización bancaria ha dejado de limitarse a la mecanización de tareas repetitivas, ya que actualmente se integra con herramientas de inteligencia artificial, ecosistemas avanzados de datos y plataformas de procesamiento analítico, configurando una segunda etapa de automatización estructural caracterizada por la digitalización estratégica de los procesos organizacionales.

En este sentido, la literatura especializada reporta mejoras cuantificables en la eficiencia operativa del sector financiero, tales como reducciones en los tiempos de procesamiento, disminución de errores operativos y aumentos significativos en los niveles de productividad, resultados asociados a la implementación estratégica de tecnologías de automatización en distintos contextos internacionales (Al Ayyubi et al., 2024; Delagrammatikas et al., 2025; Rivera et al., 2024; Sganderla et al., 2023).

No obstante, en contraste con esta evidencia internacional, la realidad de Lima Metropolitana presenta particularidades estructurales que dificultan considerar la automatización bancaria como un proceso lineal u homogéneo.

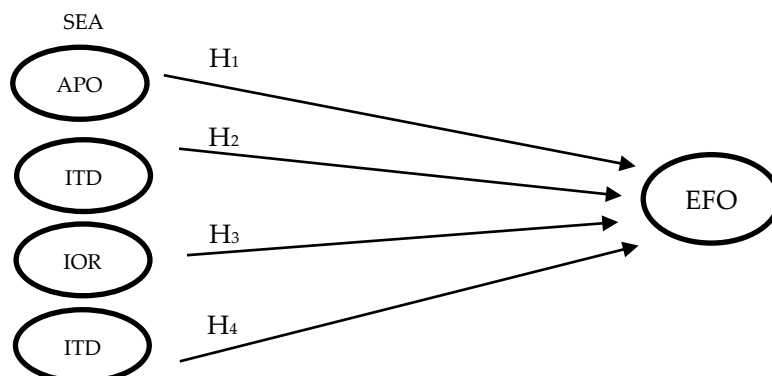
Si bien se observa la adopción de tecnologías como la automatización robótica de procesos (RPA), la gestión de procesos de negocio (BPM), la inteligencia artificial y la analítica de datos en algunas entidades financieras líderes, sus procesos de implementación han sido heterogéneos y, en muchos casos, fragmentados, lo que ha generado brechas relevantes entre el nivel de digitalización alcanzado y el desempeño operativo efectivo (Flores-Panaifo & Auccahuasi, 2025).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la influencia de la automatización estratégica en la eficiencia financiera organizacional del sector bancario en Lima Metropolitana, abordando la automatización no únicamente como una tendencia tecnológica, sino como un constructo estratégico multidimensional.

En particular, la investigación operacionaliza la automatización estratégica a partir de cuatro dimensiones analíticas: analítica predictiva organizacional (APO), integración tecnológica de datos (ITD), toma de decisiones analítica (TDA) e innovación organizacional basada en recursos (IOR), vinculándolas de manera directa con la eficiencia financiera organizacional como resultado medible del desempeño institucional.

De esta manera, el estudio busca contribuir a la literatura académica al abordar una brecha de conocimiento aún poco explorada en el contexto peruano, específicamente la ausencia de modelos explicativos integradores que permitan comprender cómo las estrategias de automatización influyen en la eficiencia operativa de las instituciones financieras en Lima Metropolitana.

En consecuencia, el artículo propone y valida empíricamente un modelo conceptual que examina la relación entre la automatización estratégica y la eficiencia financiera organizacional, utilizando el modelo de ecuaciones estructurales basado en mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) como enfoque metodológico. Este enfoque permite analizar las relaciones estructurales entre los constructos propuestos y determinar la magnitud del efecto de cada dimensión de la automatización estratégica sobre el desempeño operativo del sector bancario.

**Figura 1***Modelo conceptual e hipótesis para contrastar*

En función del marco teórico y de la evidencia empírica revisada, se formulan las siguientes hipótesis de investigación: se propone que la analítica predictiva organizacional (APO) ejerce una influencia positiva y significativa sobre la eficiencia financiera organizacional (EFO) de la banca en Lima Metropolitana. Asimismo, se plantea que la integración tecnológica de datos (ITD) influye de manera positiva y significativa en la EFO del sector bancario en Lima Metropolitana.

De igual forma, se hipotetiza que la toma de decisiones analítica (TDA) tiene una influencia positiva y significativa sobre la EFO en las instituciones bancarias de Lima Metropolitana. Finalmente, se plantea que la innovación organizacional basada en recursos (IOR) influye en la eficiencia financiera organizacional de la banca en Lima Metropolitana.

## 2. Metodología

El presente estudio correspondió a una investigación de enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, con diseño no experimental y de corte transversal. La población objeto de estudio estuvo conformada por trabajadores del sector bancario en Lima Metropolitana que interactuaban directa o indirectamente con sistemas estratégicos de automatización, cuyo perfil profesional se presentó en la tabla 1.

En total se aplicaron 320 encuestas, de las cuales 10 fueron descartadas por presentar inconsistencias en las respuestas (Hair & Alamer, 2022), lo que dio como resultado una muestra final de 310 cuestionarios válidos, valor que superó ampliamente el tamaño mínimo recomendado para este tipo de análisis. Para justificar el tamaño muestral se consideraron diferentes criterios metodológicos reportados en la literatura especializada.

En primer lugar, se realizó un cálculo a posteriori basado en el método de la raíz cuadrada inversa propuesto por Kock y Hadaya (2018), el cual emplea la siguiente fórmula:  $n = (2.486 / \text{coeficiente beta})^2$ . Al utilizar el coeficiente beta más bajo estimado en la investigación (0.156), el tamaño muestral requerido fue de aproximadamente 254 individuos ( $n = (2.486 / 0.156)^2$ ).

No obstante, también se adoptó el criterio metodológico sugerido por Martínez y Fierro (2018), quienes recomiendan un mínimo de 200 participantes en estudios que emplean modelos de ecuaciones estructurales basados en PLS-SEM. En consecuencia, el tamaño de la muestra utilizada cumplió adecuadamente con ambos criterios metodológicos.

**Tabla 1***Perfil profesional de la muestra objeto de estudio*

| Perfil profesional                                       | Función principal  | % de participación | Cantidad |
|--|--|--------------------|----------|
| Gerentes o jefes de operaciones                          | Supervisión de procesos y mejora operativa                                       | 20.0               | 62       |
| Especialistas en transformación digital / innovación     | Planificación e implementación de herramientas digitales                         | 15.2               | 47       |
| Jefes / coordinadores de TI o automatización             | Encargados de infraestructura tecnológica y soluciones automáticas               | 18.1               | 56       |
| Analistas de procesos / mejora continua                  | Encargados de levantar información sobre flujos, cuellos de botella y eficiencia | 21.9               | 68       |
| Personal administrativo operativo (usuarios de sistemas) | Usuarios finales de procesos automatizados y gestores de tareas repetitivas      | 20.0               | 62       |
| Otros (auditores, asesores externos, calidad)            | Profesionales de apoyo que interactúan indirectamente con procesos automatizados | 4.8                | 15       |
| Total  |  | 100.0              | 310      |

Posteriormente, para la recolección de los datos se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, estrategia metodológica que ha sido ampliamente empleada en investigaciones relacionadas con la adopción de tecnologías y automatización organizacional (Waqar et al., 2023). La muestra estuvo compuesta por empleados de entidades bancarias ubicadas en Lima Metropolitana, Perú, quienes fueron contactados mediante medios digitales y aceptaron participar voluntariamente en el estudio.

Para medir los constructos de automatización estratégica (SEA) y eficiencia financiera organizacional (EFO), así como sus respectivas dimensiones, se diseñó un cuestionario estructurado. El instrumento utilizó una escala tipo Likert de cinco puntos, cuyas opciones de respuesta fueron las siguientes: sin importancia (1), de poca importancia (2), moderadamente importante (3), importante (4) y muy importante (5).

Para la contrastación de las hipótesis de investigación se empleó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) mediante la técnica de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), método ampliamente utilizado en estudios explicativos orientados al análisis de relaciones entre constructos latentes. Asimismo, se aplicó el procedimiento de bootstrapping con 10 000 submuestras, con el fin de estimar la significancia estadística de los coeficientes del modelo estructural. Todo el análisis estadístico se realizó utilizando el software especializado SmartPLS.

### 3. Resultados

#### Análisis del modelo de medida de primer orden

El modelo de medida de primer orden, compuesto por las dimensiones e ítems de los constructos SEA y EFO, fue evaluado con base en los criterios de fiabilidad y validez recomendados para modelos PLS-SEM (tabla 2). Para determinar la significancia estadística de las cargas factoriales, se aplicó la prueba *t* de Student mediante la técnica de Bootstrapping con 10,000 submuestras, lo que permitió calcular los *p*-valores asociados a cada indicador.

Los resultados evidencian que el modelo presenta un ajuste adecuado, ya que las cargas factoriales de los indicadores fueron altamente significativas, situándose en un rango de 0.539 (Ppo3) a 0.929 (Tda2), valores que cumplen con los criterios establecidos por Hair et al. (2022, p. 118).

La fiabilidad de los constructos se evaluó mediante el alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), el coeficiente rho\_A ( $\alpha$  de Dijkstra-Henseler) y la fiabilidad compuesta (IFC). Como se observa en la tabla 2, todos los valores superaron el umbral mínimo recomendado de 0.70, lo que confirma una consistencia interna adecuada de los constructos (Hair et al., 2022,).

Finalmente, se verificó la validez convergente, dado que los valores de la varianza media extraída (AVE) fueron iguales o superiores al mínimo recomendado de 0.50, lo que indica que los indicadores explican una proporción suficiente de la varianza de sus respectivos constructos (Hair et al., 2022).

**Tabla 2***Fiabilidad y validez de constructos de primer orden*

| Constructo | Ítem | Carga | p Valores | Alfa de Cronbach | rho_A | Fiabilidad compuesta | AVE   |
|------------|------|-------|-----------|------------------|-------|----------------------|-------|
| APO        | Apo1 | 0.832 | 0.000     | 0.897            | 0.900 | 0.921                | 0.662 |
|            | Apo2 | 0.818 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Apo3 | 0.844 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Apo4 | 0.868 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Apo5 | 0.770 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Apo6 | 0.743 | 0.000     |                  |       |                      |       |
| EOP        | Eop1 | 0.825 | 0.000     | 0.908            | 0.924 | 0.929                | 0.685 |
|            | Eop2 | 0.804 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Eop3 | 0.814 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Eop4 | 0.877 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Eop5 | 0.807 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Eop6 | 0.836 | 0.000     |                  |       |                      |       |
| IOR        | Ior1 | 0.632 | 0.000     | 0.898            | 0.903 | 0.923                | 0.669 |
|            | Ior2 | 0.827 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ior3 | 0.880 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ior4 | 0.828 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ior5 | 0.914 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ior6 | 0.798 | 0.000     |                  |       |                      |       |
| ITD        | Itd1 | 0.791 | 0.000     | 0.864            | 0.897 | 0.897                | 0.593 |
|            | Itd2 | 0.859 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Itd3 | 0.792 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Itd4 | 0.776 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Itd5 | 0.745 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Itd6 | 0.641 | 0.000     |                  |       |                      |       |

**Tabla 2***Fiabilidad y validez de constructos de primer orden (continuación)*

| Constructo | Ítem | Carga | p Valores | Alfa de Cronbach | rho_A | Fiabilidad compuesta | AVE   |
|------------|------|-------|-----------|------------------|-------|----------------------|-------|
| PPO        | Ppo1 | 0.699 | 0.000     | 0.841            | 0.878 | 0.881                | 0.558 |
|            | Ppo2 | 0.811 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ppo3 | 0.539 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ppo4 | 0.827 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ppo5 | 0.848 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ppo6 | 0.713 | 0.000     |                  |       |                      |       |
| TAT        | Tat1 | 0.879 | 0.000     | 0.920            | 0.923 | 0.938                | 0.716 |
|            | Tat2 | 0.840 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tat3 | 0.846 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tat4 | 0.893 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tat5 | 0.829 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tat6 | 0.788 | 0.000     |                  |       |                      |       |
| TDA        | Tda1 | 0.860 | 0.000     | 0.936            | 0.948 | 0.950                | 0.760 |
|            | Tda2 | 0.929 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tda3 | 0.808 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tda4 | 0.833 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tda5 | 0.920 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Tda6 | 0.873 | 0.000     |                  |       |                      |       |
| URE        | Ure1 | 0.640 | 0.000     | 0.842            | 0.858 | 0.883                | 0.559 |
|            | Ure2 | 0.697 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ure3 | 0.758 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ure4 | 0.771 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ure5 | 0.816 | 0.000     |                  |       |                      |       |
|            | Ure6 | 0.792 | 0.000     |                  |       |                      |       |

Nota. Bootstrapping: 10,000 submuestras.

Posteriormente, se evaluó la validez discriminante de los constructos mediante dos criterios complementarios, siguiendo las recomendaciones de Hair y Alamer (2022).

En primer lugar, el criterio de Fornell-Larcker (tabla 3) evidenció que la raíz cuadrada de la varianza media extraída (AVE), ubicada en la diagonal principal de la matriz, es superior a las correlaciones entre los distintos constructos, lo cual confirma su adecuada diferenciación conceptual.

En segundo lugar, la matriz HTMT (Heterotrait–Monotrait Ratio) (tabla 4) ratificó la validez discriminante del modelo, ya que todos los valores obtenidos se situaron por debajo del umbral de 0.90, criterio recomendado en la literatura para confirmar la distinción entre variables latentes (Hair et al., 2022).

**Tabla 3***Criterio de Fornell-Larcker*

| Constructo | APO          | EOP          | IOR          | ITD          | PPO          | TAT          | TDA          | URE          |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| APO        | <b>0.814</b> |              |              |              |              |              |              |              |
| EOP        | 0.285        | <b>0.828</b> |              |              |              |              |              |              |
| IOR        | 0.397        | 0.364        | <b>0.818</b> |              |              |              |              |              |
| ITD        | 0.227        | 0.337        | 0.234        | <b>0.770</b> |              |              |              |              |
| PPO        | 0.254        | 0.644        | 0.380        | 0.343        | <b>0.747</b> |              |              |              |
| TAT        | 0.308        | 0.419        | 0.418        | 0.266        | 0.482        | <b>0.846</b> |              |              |
| TDA        | 0.273        | 0.439        | 0.645        | 0.475        | 0.385        | 0.434        | <b>0.872</b> |              |
| URE        | 0.257        | 0.625        | 0.324        | 0.279        | 0.689        | 0.380        | 0.328        | <b>0.748</b> |

**Tabla 4***Matriz Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*

| Constructo | APO   | EOP   | IOR   | ITD   | PPO   | TAT   | TDA   |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| APO        |       |       |       |       |       |       |       |
| EOP        | 0.303 |       |       |       |       |       |       |
| IOR        | 0.438 | 0.406 |       |       |       |       |       |
| ITD        | 0.236 | 0.346 | 0.276 |       |       |       |       |
| PPO        | 0.299 | 0.745 | 0.413 | 0.362 |       |       |       |
| TAT        | 0.335 | 0.461 | 0.446 | 0.299 | 0.538 |       |       |
| TDA        | 0.296 | 0.459 | 0.698 | 0.535 | 0.401 | 0.457 |       |
| URE        | 0.289 | 0.718 | 0.360 | 0.296 | 0.858 | 0.424 | 0.351 |

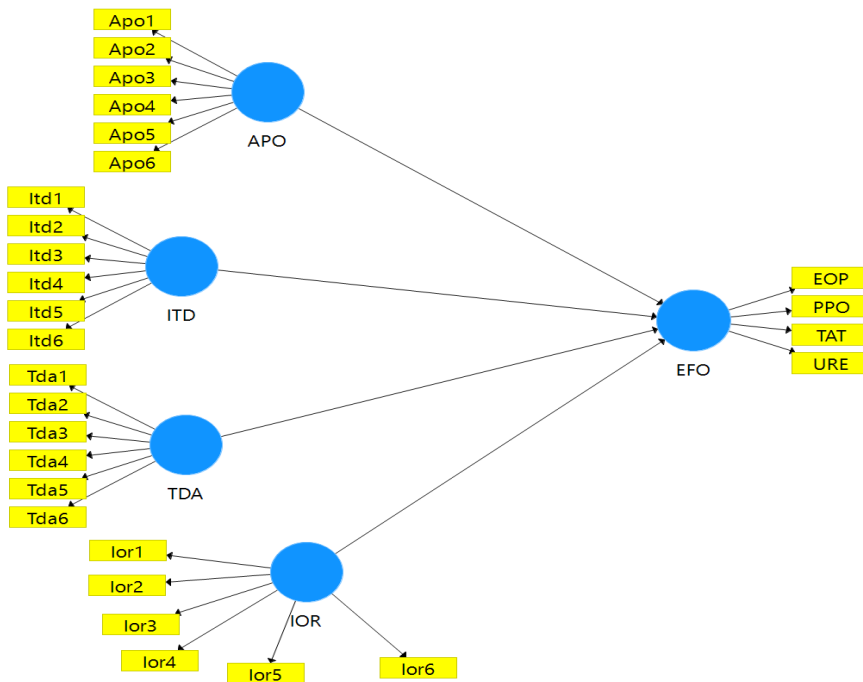
### **Análisis de fiabilidad y validez del modelo de segundo orden**

En esta fase se procedió a modelar el constructo de segundo orden correspondiente a la variable dependiente EFO, a partir de sus dimensiones de primer orden. Dado que EFO fue especificado como un constructo reflectivo de orden superior, y considerando que el enfoque PLS-SEM (basado en varianza) presenta diferencias metodológicas respecto al CB-SEM (basado en covarianza), se implementó el método de dos etapas (two-stage approach) para estimar el constructo jerárquico (Hair & Alamer, 2022).

Mediante este procedimiento, las puntuaciones de las variables latentes (LV scores) de las dimensiones de EFO, obtenidas en la etapa previa, se utilizaron como indicadores observables del constructo de segundo orden, lo que permitió posteriormente contrastar las hipótesis del modelo estructural al relacionarlo con las cuatro dimensiones del SEA (APO, IOR, ITD y TDA), tal como se muestra en la figura 2.

**Figura 2**

Modelo PLS-SEM con las dimensiones del SEA y el constructo de segundo orden EFO



A continuación, se evaluaron las propiedades métricas del constructo de segundo orden EFO, utilizando la prueba t de Student y la técnica de Bootstrapping con 10,000 submuestras para determinar la significancia estadística de sus indicadores. Los resultados muestran que el modelo de medida del constructo de segundo orden presenta un ajuste adecuado, ya que las cargas factoriales oscilaron entre 0.718 (TAT) y 0.867 (PPO), siendo todas estadísticamente significativas según los criterios establecidos por Hair et al. (2022).

En cuanto a la fiabilidad, el alfa de Cronbach, el coeficiente rho\_A y la fiabilidad compuesta (IFC) superaron el umbral recomendado de 0.70 (tabla 5), lo que evidencia una consistencia interna robusta del constructo (Hair et al., 2022). Asimismo, la validez convergente quedó confirmada, ya que el valor de la varianza media extraída (AVE) fue superior a 0.50, cumpliendo con los criterios metodológicos establecidos en la literatura (Hair et al., 2022). Cabe señalar que no se reiteran los resultados de las dimensiones del SEA, dado que fueron previamente reportados y validados en el análisis del modelo de primer orden.

**Tabla 5**

Fiabilidad y validez del constructo de segundo orden EFO

| Constructo | Item/dimensiones | Carga | p valores | Alfa de Cronbach | rho_A | Fiabilidad compuesta | Varianza extraída media (AVE) |
|------------|------------------|-------|-----------|------------------|-------|----------------------|-------------------------------|
| EFO        | EOP              | 0.835 | 0.000     | 0.824            | 0.825 | 0.884                | 0.657                         |
|            | PPO              | 0.867 | 0.000     |                  |       |                      |                               |
|            | TAT              | 0.718 | 0.000     |                  |       |                      |                               |
|            | URE              | 0.815 | 0.000     |                  |       |                      |                               |

Posteriormente, se evaluó la validez discriminante del modelo que vincula las variables independientes (APO, IOR, ITD y TDA) con el constructo dependiente EFO.

En primer lugar, el criterio de Fornell-Larcker (tabla 6) mostró que la raíz cuadrada de la AVE ubicada en la diagonal principal es superior a las correlaciones entre los constructos, lo cual confirma su adecuada discriminación conceptual (Hair & Alamer, 2022).

En segundo lugar, la matriz HTMT (tabla 7) evidenció nuevamente valores inferiores al umbral de 0.90, lo que respalda la validez discriminante del modelo estructural (Hair et al., 2022).

**Tabla 6**

*Criterio de Fornell-Larcker de constructos de primer orden y EFO de segundo orden*

| Constructo | APO          | EFO          | IOR          | ITD          | TDA          |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| APO        | <b>0.814</b> |              |              |              |              |
| EFO        | 0.343        | <b>0.811</b> |              |              |              |
| IOR        | 0.397        | 0.462        | <b>0.818</b> |              |              |
| ITD        | 0.226        | 0.379        | 0.235        | <b>0.771</b> |              |
| TDA        | 0.273        | 0.495        | 0.644        | 0.475        | <b>0.872</b> |

**Tabla 7**

*Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*

| Constructo | APO   | EFO   | IOR   | ITD   |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| EFO        | 0.392 |       |       |       |
| IOR        | 0.438 | 0.531 |       |       |
| ITD        | 0.236 | 0.426 | 0.276 |       |
| TDA        | 0.296 | 0.551 | 0.698 | 0.535 |

### **Análisis del modelo estructural de segundo orden**

Los resultados del modelo estructural evidencian que el modelo presenta una capacidad explicativa y predictiva adecuada. En relación con el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que mide la proporción de varianza de la variable endógena explicada por las variables exógenas, se obtuvo un valor de 0.334 (tabla 8). Este resultado indica que el modelo explica el 33.4 % de la varianza de la variable EFO, lo que puede considerarse un nivel de explicación moderado dentro de los estudios basados en PLS-SEM.

Adicionalmente, se evaluó la relevancia predictiva mediante el estadístico de Stone-Geisser ( $Q^2$ ). Dado que el valor obtenido fue mayor que cero, se confirma que el modelo posee capacidad predictiva adecuada (Shela et al., 2023). Asimismo, se verificó la ausencia de problemas de colinealidad entre las variables predictoras mediante el Factor de Inflación de la Varianza (FIV). De acuerdo con los criterios metodológicos establecidos por Hair y Alamer (2022), los valores del FIV deben ser inferiores a 5, siendo preferible que se sitúen por debajo de 3.

Como se muestra en la tabla 8, todos los valores del FIV se encuentran por debajo del umbral crítico de 3, lo que indica que no existe colinealidad significativa entre los predictores y que la estimación de los coeficientes de ruta no se encuentra sesgada.

**Tabla 8***Capacidad de predicción del modelo y colinealidad*

| Constructos | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Ajustado | Q <sup>2</sup> | FIV   |
|-------------|----------------|-------------------------|----------------|-------|
|             |                |                         |                | EFO   |
| APO         |                |                         |                | 1.216 |
| IOR         |                |                         |                | 1.920 |
| ITD         | 0.334          | 0.326                   | 0.203          | 1.338 |
| TDA         |                |                         |                | 2.114 |
| EFO         |                |                         |                |       |

Nota. Standardized Root Mean Square Residual (SRMR): 0.07

Posteriormente, se procedió a la contrastación de las hipótesis mediante el análisis de los coeficientes beta ( $\beta$ ), los p-valores y los intervalos de confianza al 95 % (IC). Para determinar la significancia estadística de las relaciones entre constructos, se aplicó la prueba t de Student utilizando la técnica de Bootstrapping con 10,000 submuestras (tabla 9).

**Tabla 9***Prueba de hipótesis*

| Hipótesis      | Beta  | Desviación estándar | t de Student | p-valor | LI 2.5% | LS 97.5% | Resultado |
|----------------|-------|---------------------|--------------|---------|---------|----------|-----------|
| H1: APO -> EFO | 0.156 | 0.059               | 2.633        | 0.008   | 0.038   | 0.270    | Aceptada  |
| H2: ITD -> EFO | 0.186 | 0.057               | 3.284        | 0.001   | 0.068   | 0.290    | Aceptada  |
| H3: TDA -> EFO | 0.230 | 0.083               | 2.757        | 0.006   | 0.061   | 0.385    | Aceptada  |
| H4: IOR -> EFO | 0.209 | 0.081               | 2.579        | 0.010   | 0.058   | 0.375    | Aceptada  |
| HG: SEA -> EFO | ---   | ---                 | ---          | ---     | ---     | ---      | Aceptada  |

Nota. Bootstrapping: 10,000 submuestras LI y LS: límites inferior y superior del intervalo de confianza al 95%.

Los resultados confirmaron la validez de todas las hipótesis específicas planteadas en el estudio:

- **H1:** APO influye positiva y significativamente en EFO ( $\beta = 0.156$ ;  $t = 2.633$ ;  $p < 0.05$ ). Esta relación presenta la menor intensidad dentro del modelo, dado que su coeficiente  $\beta$  es el más bajo entre las relaciones analizadas.
- **H2:** ITD influye positiva y significativamente en EFO ( $\beta = 0.186$ ;  $p < 0.05$ ).
- **H3:** TDA ejerce un efecto positivo y significativo sobre EFO ( $\beta = 0.230$ ;  $p < 0.05$ ), constituyendo la relación de mayor intensidad en el modelo estructural.
- **H4:** IOR influye positiva y significativamente en EFO ( $\beta = 0.209$ ;  $p < 0.05$ ).

En todos los casos, los intervalos de confianza al 95 % excluyen el valor cero, lo que respalda la significancia estadística de las relaciones analizadas. En consecuencia, al haberse confirmado las cuatro hipótesis específicas, se verifica también la hipótesis general del estudio, confirmando que el Sistema Estratégico de Automatización (SEA) influye significativamente en la Eficiencia Operativa (EFO) de la entidad bancaria analizada.

#### 4. Discusión

Los resultados del modelo PLS-SEM, diseñados para evaluar la influencia de un Sistema Estratégico de Automatización (SEA) en la Eficiencia Operativa (EFO) de la banca de negocios en Lima, Perú, aportan evidencia empírica sólida sobre la relación entre la automatización estratégica y el desempeño operativo en el sector financiero.

En términos generales, los hallazgos revelan efectos positivos y estadísticamente significativos de las cuatro dimensiones del SEA automatización de procesos operativos (APO), integración de tecnologías digitales (ITD), toma de decisiones automatizada (TDA) e interoperabilidad organizacional (IOR) sobre la EFO, lo que confirma la relevancia de las estrategias de transformación digital para mejorar el rendimiento organizacional en instituciones bancarias.

En primer lugar, se confirmó que la automatización de procesos operativos (APO) influye positiva y significativamente en la eficiencia operativa (H1). Este resultado refuerza la evidencia teórica que sostiene que la automatización de tareas repetitivas y operativas permite optimizar los flujos de trabajo, reducir tiempos de procesamiento y minimizar errores humanos, generando mejoras sustanciales en la productividad organizacional.

Dicho hallazgo es consistente con estudios previos que evidencian que la automatización de procesos posee un alto potencial para incrementar la eficiencia operativa, reducir errores y disminuir costos en el sector financiero (Gavade, 2024). De igual forma, los trabajos de Abildtrup (2024) y Bueno et al. (2024) confirman esta relación en el ámbito bancario, destacando que la implementación de tecnologías de automatización contribuye a optimizar la gestión de operaciones financieras.

Asimismo, investigaciones desarrolladas en el contexto latinoamericano reportan mejoras significativas en la gestión administrativa y en la calidad del servicio al cliente tras la adopción de sistemas automatizados en entidades bancarias (Rivera et al., 2024; Sganderla et al., 2023). En conjunto, estos hallazgos sugieren que la automatización de procesos constituye un componente clave de las estrategias de modernización organizacional en el sistema financiero.

En segundo lugar, se confirmó una relación positiva y significativa entre la integración de tecnologías digitales (ITD) y la eficiencia operativa (H2). Este resultado evidencia que la adopción de infraestructuras tecnológicas integradas facilita la interoperabilidad entre sistemas, mejora el acceso a la información en tiempo real y permite optimizar los procesos de gestión y control interno. Dicho hallazgo coincide con investigaciones previas, como la de Bueno et al. (2024), que destacan que la digitalización integral permite realizar operaciones de manera más ágil, segura y confiable, repercutiendo directamente en la rentabilidad y eficiencia del sistema bancario.

De manera similar, estudios realizados por Bayyapu et al. (2020), Bataineh et al. (2024) y Agu et al. (2024) evidencian que la integración tecnológica favorece la automatización de procesos, mejora la capacidad analítica de las organizaciones y contribuye significativamente al fortalecimiento de la eficiencia operativa. En este sentido, la ITD puede considerarse un habilitador estratégico que permite consolidar ecosistemas digitales interconectados dentro de las instituciones financieras.

En tercer lugar, los resultados confirman que la toma de decisiones automatizada (TDA) ejerce una influencia positiva sobre la eficiencia operativa (H3), siendo además la relación de mayor intensidad dentro del modelo estructural. Este hallazgo sugiere que la incorporación de sistemas inteligentes de apoyo a la decisión permite optimizar la gestión organizacional mediante el análisis automatizado de grandes volúmenes de datos y la generación de recomendaciones basadas en algoritmos.

Este resultado coincide con la evidencia reportada por Gómez-Maguiña y Sierra-Liñán (2024) y Rahman (2023), quienes destacan el papel de las tecnologías basadas en inteligencia artificial y analítica avanzada en la mejora de la toma de decisiones en instituciones financieras. En particular, el uso de tecnologías emergentes permite anticipar riesgos financieros, identificar patrones de comportamiento y optimizar estrategias de gestión, lo que contribuye a fortalecer la eficiencia organizacional (Adewusi et al., 2022).

Este enfoque representa un cambio significativo respecto a los modelos tradicionales de gestión de riesgos, que suelen ser reactivos, hacia esquemas más predictivos y proactivos, favoreciendo la mejora continua de las operaciones financieras (Adekunle et al., 2023). No obstante, la creciente implementación de sistemas automatizados de toma de decisiones también plantea desafíos relevantes desde el punto de vista ético y regulatorio. En este sentido, Mökander et al. (2021) señalan que estos sistemas están adquiriendo un papel cada vez más relevante en decisiones críticas que afectan directamente a las personas, su economía y su entorno social.

Asimismo, diversos autores advierten que la automatización de decisiones puede generar riesgos éticos significativos, tales como la reproducción de sesgos algorítmicos, la vulneración de la privacidad o la reducción de la autonomía individual (Taddeo & Floridi, 2018; Mejía et al., 2025). Por tanto, la adopción de sistemas de decisión automatizada en el sector bancario debe acompañarse de mecanismos robustos de gobernanza algorítmica, transparencia y supervisión institucional.

En cuarto lugar, se confirmó que la interoperabilidad organizacional (IOR) influye positiva y significativamente en la eficiencia operativa (H4). Este resultado evidencia que la capacidad de integrar y coordinar diferentes sistemas de información dentro de la organización constituye un factor crítico para mejorar la eficiencia de los procesos institucionales.

Dicho hallazgo es consistente con estudios previos, como el de Habinshuti (2024), quien demuestra que la interoperabilidad entre sistemas de información favorece la eficiencia en la gestión organizacional. Asimismo, investigaciones como la de Abazi-Çausi y Dika (2018) destacan que la interoperabilidad tecnológica permite responder de manera más eficiente a las demandas de múltiples actores institucionales, incluyendo usuarios, entidades reguladoras y la sociedad en general. En el contexto bancario, esta capacidad resulta particularmente relevante para garantizar la integración de plataformas digitales, sistemas de gestión financiera y canales de atención al cliente.

Finalmente, en relación con la hipótesis general del estudio, los resultados indican que el Sistema Estratégico de Automatización (SEA) ejerce un efecto positivo y significativo sobre la eficiencia operativa (EFO). Este hallazgo confirma que la implementación articulada de estrategias de automatización, digitalización e interoperabilidad tecnológica contribuye de manera sustancial a mejorar el desempeño operativo de las instituciones financieras.

De este modo, los resultados obtenidos se alinean con la literatura contemporánea que destaca el papel de la transformación digital como un factor determinante para el fortalecimiento de la competitividad y la eficiencia en el sector bancario.

En conjunto, los hallazgos del estudio sugieren que las instituciones financieras que adoptan estrategias integrales de automatización y digitalización no solo optimizan sus procesos internos, sino

---

que también fortalecen su capacidad de adaptación frente a los cambios tecnológicos y regulatorios del entorno financiero contemporáneo.

## 5. Conclusiones

En primer lugar, la dimensión Automatización de Procesos Operativos (APO) evidenció una influencia positiva y significativa sobre la Eficiencia Operativa (EFO). Este resultado sugiere que la automatización de tareas operativas contribuye a reducir los tiempos de ejecución y a minimizar los errores humanos, lo que fortalece la agilidad de las operaciones, mejora la productividad organizacional y eleva la calidad del servicio ofrecido por las instituciones bancarias.

En segundo lugar, se comprobó que la Integración de Tecnologías Digitales (ITD) influye positivamente en la EFO, lo que pone de manifiesto la importancia de fortalecer la conectividad e integración entre los distintos sistemas de información y áreas funcionales de la organización. Esta integración tecnológica facilita la gestión eficiente de la información, mejora la coordinación interdepartamental y optimiza los procesos operativos dentro de la entidad financiera.

Asimismo, los resultados evidenciaron que la Toma de Decisiones Automatizada (TDA) contribuye significativamente a la mejora de la EFO, mediante el uso de analítica avanzada, algoritmos y herramientas de inteligencia de datos que permiten realizar decisiones más rápidas, precisas y basadas en evidencia empírica.

Este enfoque reduce los niveles de incertidumbre en los procesos decisionales y fortalece la capacidad de respuesta organizacional frente a entornos financieros dinámicos, lo que incrementa la precisión y eficiencia de las operaciones bancarias.

Por su parte, se verificó que la Interoperabilidad Organizacional (IOR) también influye positivamente en la EFO, lo que evidencia la relevancia de promover mecanismos de colaboración e integración institucional mediante la alineación de procesos, estructuras de gobernanza, marcos normativos y recursos organizacionales compartidos, orientados hacia el cumplimiento de objetivos estratégicos comunes dentro de la organización.

En términos generales, los hallazgos del estudio confirman que el Sistema Estratégico de Automatización (SEA), entendido como la integración de procesos automatizados, tecnologías digitales, sistemas de decisión inteligente e interoperabilidad organizacional, constituye un factor determinante para mejorar la eficiencia operativa en el sector bancario.

En conjunto, los resultados obtenidos evidencian que la adopción de un enfoque integral de automatización estratégica contribuye significativamente a fortalecer el desempeño operativo de las instituciones financieras, al impulsar un modelo de gestión más digital, ágil, basado en datos y orientado a la optimización continua de los procesos organizacionales.

De esta manera, la implementación coordinada de estas estrategias tecnológicas no solo mejora la eficiencia interna de las entidades bancarias, sino que también fortalece su capacidad de adaptación frente a los desafíos de la transformación digital en el sistema financiero contemporáneo.

---

## Referencias

- Abazi-Çausi, B., & Dika, Z. (2018). Higher education information systems: An overview of the latest trends and issues. *VIIIth Annual International Meeting of Alb-Science Institute*. <https://n9.cl/8inp4>
- Abildtrup, A. (2024). The rise of robotic process automation in the banking sector: Streamlining operations and improving efficiency. *Journal of Computing and Natural Science*, 4(1), 31–40. <https://doi.org/10.53759/181x/jcns202404004>
- Adekunle, B. I., Chukwuma-Eke, E. C., Balogun, E. D., & Ogunsola, K. O. (2023). Integrating AI-driven risk assessment frameworks in financial operations: A model for enhanced corporate governance. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 9(6), 445–464. <https://n9.cl/iep7w>
- Adewusi, A., Chiekezie, N., & Eyo-Udo, N. (2022). The role of AI in enhancing cybersecurity for smart farms. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 15(3), 501–512. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2022.15.3.0889>
- Agu, E., Chiekezie, N., Abhulimen, A., & Obiki-Osafiele, A. (2024). Harnessing digital transformation to solve operational bottlenecks in banking. *World Journal of Advanced Science and Technology*, 6(1), 046–056. <https://doi.org/10.53346/wjast.2024.6.1.0046>
- Al Ayyubi, M., Sabrina, U., Febrianto, R., Naufal, F., Nafis, M., & Lubis, L. (2024). Optimizing core banking operation's ROI with robotic process automation: A case study from a leading Southeast Asian bank. *IEEE International Conference on Control & Automation, Electronics, Robotics, Internet of Things, and Artificial Intelligence (CERIA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CERIA64726.2024.10915031>
- Bataineh, A., Qasim, D., & Alhur, M., (2024). The impact of digital banking channels and organizational culture on operational excellence in Jordanian banking. *Banks and Bank Systems*, 19(4), 163–176. [https://doi.org/10.21511/bbs.19\(4\).2024.13](https://doi.org/10.21511/bbs.19(4).2024.13)
- Bayyapu, S., Turpu, R., & Vangala, R. (2020). Banking in the digital age: Navigating transformations in business models, customer journeys, and operational excellence. *International Journal of Advanced Research in Management*, 12(1), 110–118. <https://n9.cl/8nccer>
- Bueno, L., Sigahi, T., Rampasso, I., Leal, W., & Anholon, R. (2024). Impacts of digitization on operational efficiency in the banking sector: Thematic analysis and research agenda proposal. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(1), 100230. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100230>
- Delagrammatikas, M., Stelios, S., & Tzavaras, P. (2025). The role of RPA and data analysis in the transformation of the insurance and banking industries. *Encyclopedia*, 5(4), 155. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5040155>
- Flores-Panaifo, J., & Auccahuasi, W. (2025). Implementation of RPA for automated access management in information systems in a financial company. In *Proceedings of the 6th International Conference on Data Intelligence and Cognitive Informatics (ICDICI)* (pp. 1567–1572). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICDICI66477.2025.11134879>
- Gavade, D. (2024). AI-driven process automation in manufacturing business administration: Efficiency and cost-efficiency analysis. *IET Conference Proceedings*, 2023(44), 677–684. <https://doi.org/10.1049/icp.2024.1038>

- Gómez-Maguiña, A., & Sierra-Liñán, F. (2024). Análisis de la inteligencia artificial en la automatización de procesos comerciales de las empresas: : una revisión sistemática de la literatura científica. *LEIRD*, 1(1), 288. <https://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2024.1.1.288>
- Habinshuti, J. (2024). *Interoperability of information systems: Case of higher learning institutions in Rwanda— Challenges and the way forward* [Master's thesis, University of Rwanda]. <https://n9.cl/y9971>
- Hair, J., & Alamer, A. (2022). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, 1(3), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027>
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Kock, N., & Hadaya, P. (2018). Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. *Information Systems Journal*, 28(1), 227–261. <https://doi.org/10.1111/isj.12131>
- Martínez, M., & Fierro, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: Un enfoque técnico práctico. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 130–164. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Mejía, S., Nava, J., & Cedeño, R. (2025). La participación de la inteligencia artificial en la toma de decisiones gerenciales. *Revista InveCom*, 5(4), e504021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14816449>
- Mökander, J., Morley, J., Taddeo, M., & Floridi, L. (2021). Ethics-based auditing of automated decision-making systems: Nature, scope, and limitations. *Science and Engineering Ethics*, 27, 44. <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00319-4>
- Rahman, M. (2023). The effect of business intelligence on bank operational efficiency and perceptions of profitability. *FinTech*, 2(1), 99–119. <https://doi.org/10.3390/fintech2010008>
- Rivera, C., Latorre, L., Rego, E., & de Leo, L. (2024). *Tech report: RPA*. Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Tech-Report-RPA.pdf>
- Shela, V., Ramayah, T., Aravindan, K., Ahmad, N., & Alzahrani, A. (2023). Run! This road has no ending! A systematic review of PLS-SEM application in strategic management research among developing nations. *Heliyon*, 9(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22476>
- Sganderla, R., Fantinato, M., & Thom, L. (2023). Robotic process automation in Latin American organizations: Survey and evaluation of the current state of technology adoption. *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Information Systems* (pp. 459–467). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3592813.3592938>
- Taddeo, M., & Floridi, L. (2018). How AI can be a force for good. *Science*, 361(6404), 751–752. <https://doi.org/10.1126/science.aat5991>
- Waqar, A., Othman, I., Falqi, I., Almujiabah, H., Alshehri, A., Alsulamy, S., & Benjeddou, O. (2023). Assessment of barriers to robotics process automation (RPA) implementation in safety management of tall buildings. *Buildings*, 13(7), 1663. <https://doi.org/10.3390/buildings13071663>

---

## Transparencia

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

### Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

### Contribución de autoría

Christian Rolando Zapata León: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Jose Ovidio Flores Gutierrez: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Oscar Rafael Tinoco Gomez: Conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.