

Artículo de revisión

**DevOps en la gestión de servicios de TI:
análisis de beneficios, desafíos y
condiciones de adopción**

DevOps in IT Service Management: Analysis of Benefits,
Challenges, and Conditions for Adoption

DAILY ASHLEY CORDOVA URBINA¹

 <https://orcid.org/0009-0008-8433-779X>

SERGIO HELI DIAZ SIFUENTES²

 <https://orcid.org/0009-0001-7550-5922>

ALBERTO CARLOS MENDOZA DE LOS SANTOS³

 <https://orcid.org/0000-0002-0469-915X>

Recibido: 10/05/2025

Aceptado: 12/06/2025

Publicado: 20 /06/2025

^{1,2,3}Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Trujillo, La libertad, Perú

E-mail: ¹t1043300421@unitru.edu.pe, ²sdiazsi@unitru.edu.pe, ³amendezad@unitru.edu.pe



Resumen

Debido a la creciente necesidad de respuestas rápidas, ciclos de entrega más cortos y despliegues más frecuentes, surge *Development and Operations* (DevOps) que complementa los modelos tradicionales. El estudio tuvo como objetivo analizar los beneficios y desafíos de la adopción de DevOps en los procesos de gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI), considerando además factores organizacionales y técnicos que influyen en su implementación. Mediante la metodología PRISMA, se realizó la búsqueda en diferentes bases de datos como es Scopus, IEEE Xplore, ScieceDirect y Google Académico, logrando analizar 17 artículos finales. Los resultados indican que la implementación de DevOps en la gestión de servicios de TI tiene beneficios en las organizaciones, ya que mejora la calidad y productividad de los servicios al promover una entrega continua, automatización y sobre todo ayuda en el ciclo de vida del desarrollo del Software. Sin embargo, presenta desafíos, el personal no está altamente capacitado, ya que es confuso el concepto de dicha implementación y afecta el éxito de las empresas. Por lo tanto, se concluye que DevOps ha mejorado notablemente, pero su efectividad a largo plazo depende de una adecuada integración con marcos de gobernanza y se requiere más investigación empírica sobre su sostenibilidad.

Palabras clave: automatización; desarrollo; entrega continua, operaciones de TI, software.

Abstract

Due to the growing need for rapid responses, shorter delivery cycles, and more frequent deployments is driving the emergence of DevOps, a model that complements traditional models. This study aimed to analyze the benefits and challenges of adopting DevOps in Information Technology (IT) service management processes, while also considering the organizational and technical factors that influence its implementation. Using the PRISMA methodology, a search was conducted in different databases such as Scopus, IEEE Xplore, ScieceDirect and Google Scholar, then 17 final articles were analyzed. The results indicate that implementing DevOps in IT service management benefits organizations, improving service quality and productivity by promoting continuous delivery and automation, and, above all, assisting in the software development lifecycle. However, it presents challenges: staff are not highly trained, as the concept of such implementation is confusing, and it impacts business success. Therefore, it is concluded that DevOps has improved significantly, but its long-term effectiveness depends on proper integration with governance frameworks, and more empirical research is required on its sustainability.

Keywords: automation; development; continuous delivery; IT operations; software.



1. Introducción

A lo largo de los años, marcos como *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) han servido de eje para la calidad, continuidad y mejora de los servicios de Tecnologías de la Información (TI). Sin embargo, al ritmo de despliegues cada vez más frecuentes y ciclos de entrega más cortos han emergido enfoques complementarios. Entre ellos, *Development and Operations* (DevOps) destaca por fusionar desarrollo y operaciones mediante automatización extensiva, prácticas de Integración/Entrega Continua (CI/CD) y una cultura colaborativa enfocada al valor (Bildiri y Akdemir, 2021; Singh, 2020). Una revisión multivocal reciente identifica no solo la rapidez de entrega, sino también la transparencia de métricas y la gestión de riesgo compartido como ejes críticos para explicar su éxito (Azad y Hyrynsalmi, 2024). Los beneficios cuantificados son notables: descensos sostenidos de defectos pos-liberación, ventanas de despliegue un 30 % más breves y mejoras en la experiencia de usuario (Grande et al., 2024; Port et al., 2024). Además, un análisis de 34 compañías multinacionales demostró que la madurez técnica y cultural sigue siendo el mejor predictor del retorno de inversión (Akbar et al., 2023). Sin embargo, las organizaciones pequeñas y medianas muestran resultados más heterogéneos: la sobrecarga de herramientas y la falta de estándares comunes limitan los beneficios, según una revisión sistemática sobre la convergencia Agile-Cloud-DevOps (El Aouni et al., 2024). Estas conclusiones coinciden con estudios que subrayan la escasez de guías adaptadas y la dificultad para financiar pipelines de automatización de extremo a extremo (Krey et al., 2022).

Por otro lado, la dimensión humana emerge como elemento decisivo. Un modelo de adopción sostenible confirma que competencias blandas, comunicación transversal y claridad de roles explican más del 50 % de la varianza en programas DevOps exitosos (Carrillo, 2024). Investigaciones en micro empresas colombianas refuerzan esta idea: mapear DevOps contra el perfil básico de ISO/IEC 29110 elevó la trazabilidad y la gobernanza sin sacrificar agilidad, siempre que existiera liderazgo habilitador (Pastrana et al., 2024). Estudios en equipos latinoamericanos también señalan que políticas de "transparencia radical" fortalecen el sentido de pertenencia y la mejora continua (Domínguez et al., 2025). No obstante, la automatización mal gestionada puede convertirse en una espada de doble filo. La degradación de logs, la baja cobertura de pruebas y la ausencia de monitoreo integral deterioran la toma de decisiones (Rafi et al., 2020). Para mitigar estos riesgos, se propone integrar *Value Stream Mapping* y métricas Lean dentro de los pipelines, práctica que se ha asociado con reducciones de hasta 18 % en los cuellos de botella de despliegue (Azad y Hyrynsalmi, 2024).

Desde la perspectiva de procesos y cumplimiento, combinar DevOps con modelos de capacidad formales genera sinergias adicionales. Casos de estudio en organizaciones reguladas muestran que la incorporación de *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) y auditorías automatizadas reduce tiempos de verificación y refuerza la trazabilidad de requisitos (Muñoz et al., 2021). En América Central, un programa de mejora continua basado en DevOps, complementado por prácticas de gestión del conocimiento, reportó una caída del 23 % en incidentes críticos y un alza del 15 % en satisfacción del cliente (Silva-Atencio y Umaña-Ramírez, 2024). Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue analizar los beneficios y desafíos de la adopción de DevOps en los procesos de gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI), considerando además factores organizacionales y técnicos que influyen en su implementación.

2. Metodología

El estudio implemento las directrices de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), lo cual es un conjunto de instrucciones para realizar las búsquedas en bases de datos científicas y después ser seleccionadas. Además, es bastante reconocido y empleado en el ámbito académico. Asimismo, Page et al. (2021) sostienen que la declaración PRISMA 2020, será de utilidad para autores, editores y revisores de revisiones sistemáticas, así como para diversos usuarios de estos estudios, entre ellos quienes elaboran guías clínicas, toman decisiones en políticas de salud, brindan servicios médicos, reciben atención y otros actores involucrados.

2.1. Estrategia de búsqueda

La búsqueda inicial se diseñó en base al objetivo de investigación y se seleccionaron los motores de búsqueda con los términos claves que se detallan en la Tabla 1. Asimismo, cabe recalcar que la búsqueda se empezó el 14 de abril del 2024, en la cual se definieron ciertos límites para acortar los resultados y evitar información innecesaria que no aporten a la investigación.

Tabla 1

Términos de búsqueda

Base de dato	Ecuación de búsqueda	Resultados
Scopus	Software AND development AND IT operations AND Continuous delivery.	78
IEEE Xplore	Software AND development AND IT operations AND Continuous delivery.	99
SciencieDirect	ITIL AND IT operations AND development AND Software AND Continuous Integration AND Continuous delivery.	55
Google Académico	Software AND development AND IT operations AND Automation tools AND ITIL AND Continuous Integration AND Continuous delivery AND System downtime AND collaboration practice.	107

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Durante el desarrollo de la investigación se establecieron ciertos criterios para evitar sesgos de errores. Por ello, se incluyeron artículos originales publicados entre los años 2020 hasta la actualidad 2025, también se consideró que el lenguaje sea tanto en inglés como en español así se logra una mayor profundización de la revisión bibliográfica. Además, se otorgó prioridad a los artículos que tratan de forma directa las prácticas DevOps en el contexto de los procesos de los servicios de tecnología de la información, especialmente aquellos que consideran tanto los factores organizacionales como los aspectos técnicos que inciden en su implementación. Asimismo, se excluyeron los artículos que estuvieran repetidos, documentos que no son considerados artículos que estén en formato de ejemplares. Por último, se omitieron los documentos que no tenían acceso libre.

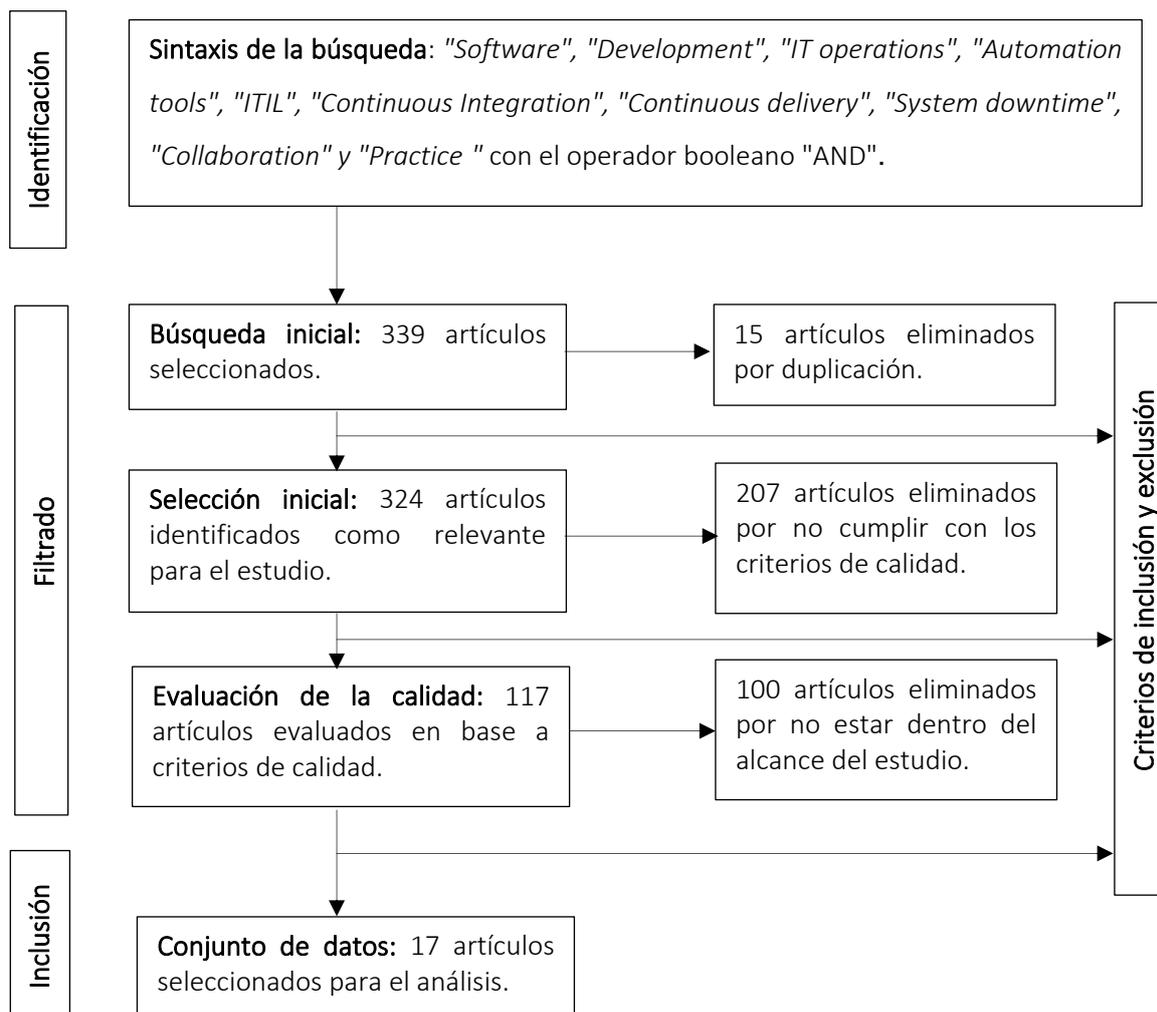


2.3. Proceso de recolección de la información

Se siguió el Diagrama de flujo de la metodología PRISMA, tal como se muestra en la Figura 1, con la finalidad de garantizar la relevancia de los documentos que se señalaron. Por lo tanto, una vez realizada la estrategia de búsqueda y aplicado los criterios de inclusión y exclusión que fueron explicados en los puntos anteriores, se logró seleccionar los artículos que se centraban en la línea de investigación.

Figura 1

Diagrama PRISMA para el proceso de recolección de datos



Para complementar el enfoque cualitativo de esta revisión sistemática, se integró un análisis bibliométrico orientado a identificar las principales instituciones, países y temáticas vinculadas a la adopción de DevOps en la gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI). Para ello, se utilizaron los datos exportados de la base Scopus y se procesaron mediante la interfaz Biblioshiny del paquete Bibliometrix en R (Torres-Salinas, 2020). La técnica empleada fue un mapa de tres campos (Three-Fields Plot), una visualización tipo Sankey, que permite representar la relación simultánea entre tres dimensiones: las instituciones de afiliación de los autores (AU_UN), los países de origen (AU_CO) y los descriptores temáticos (DE) más frecuentes en los artículos seleccionados.

3. Resultados

A continuación, en la Tabla 2 se presenta el análisis de los 17 artículos seleccionados y se muestra las especificaciones que se obtuvieron en la revisión.

Tabla 2

Análisis de los documentos seleccionados

N°	Autores y año	Resultados
1	Gopalakrishnan y Shriram (2023)	Evidencian que la adopción de las DevOps se puede evaluar de forma precisa mediante los algoritmos de aprendizaje automático, asimismo se destaca la influencia de factores como la automatización, la agilidad técnica y la madurez organizacional. Además, muestra que prácticas Lean-Agile mal implementadas afectan negativamente la eficiencia operativa y calidad del servicio. Por ende, un modelo predictivo ayuda a identificar el nivel de preparación de una organización para implementar DevOps con éxito, lo que es importante para la toma de decisiones en TI.
2	Pando et al. (2024)	Ofrecen una amplia perspectiva de las prácticas en la adopción de DevOps, en especial a la integración y entrega continua, el monitoreo y la automatización de pruebas, los cuales son aspectos técnicos fundamentales para mejorar la calidad del servicio TI. Además, resalta el uso del modelo CALMS (Cultura, Automatización, Lean, Medición y Compartir) y los modelos de madurez como marcos estratégicos que fortalecen la implementación de DevOps desde una perspectiva cultural y de procesos, lo que resulta útil para comprender cómo estas prácticas pueden contribuir a una transformación organizacional más efectiva y sostenible.
3	Pérez-Sánchez et al. (2025)	Abordan un aspecto poco explorado, pero importante para la implementación de DevOps: los factores humanos. Al identificar y categorizar estos factores según su impacto positivo o negativo en la adopción de DevOps, ofrece una perspectiva más profunda y práctica sobre cómo las dinámicas humanas, como la comunicación, la colaboración y la resistencia al cambio, influyen en el éxito de estas prácticas. Esta contribución es especialmente valiosa para entender por qué algunas iniciativas DevOps fallan pese a contar con herramientas y metodologías adecuadas, reforzando así la importancia de considerar el factor humano en cualquier proceso de mejora de la calidad del servicio TI.
4	Krey et al. (2022)	Proporciona una visión integral sobre los desafíos y ambigüedades que rodean la adopción de DevOps, destacando la falta de una definición común y métodos prácticos aplicables en contextos reales, especialmente en pequeñas y medianas empresas. Además, subraya la importancia de factores como la colaboración, automatización, monitoreo y cultura organizacional, señalando que su integración desde etapas tempranas es clave para una implementación exitosa.



Tabla 2 (Continuación/1)

N°	Autores y año	Resultados
5	Trigo et al. (2022)	Ofrecen una visión práctica y detallada del proceso de adopción de DevOps en una gran empresa de telecomunicaciones, desde sus etapas iniciales hasta los resultados obtenidos. A través del análisis de sus prácticas, beneficios, barreras y factores de éxito, se refuerza la idea de que una implementación efectiva de DevOps mejora la calidad del software y la comunicación entre equipos, siempre que se cuente con el apoyo de la alta dirección y una gestión adecuada del cambio.
6	Sun et al. (2022)	Demuestra como la integración del enfoque DevOps en el ciclo de vida de los sistemas de información del sector eléctrico permite mejorar la eficiencia operativa, la precisión en la predicción de carga eléctrica y la capacidad de respuesta ante cambios del entorno. Al adoptar prácticas como la automatización, la entrega continua y el uso de contenedores Docker, se logra una mayor agilidad en el despliegue y actualización del sistema, reduciendo riesgos y mejorando la adaptabilidad del software.
7	Rajab y Alnoukari (2025)	Evidencian que la integración de DevOps con el modelo <i>Capability Maturity Model Integration</i> (CMMI) puede potenciar significativamente la madurez de los procesos de desarrollo de software, mejorando tanto la eficiencia como la calidad de los servicios TI. Al destacar los puntos en común entre ambos enfoques la mejora continua de DevOps y la estructura metodológica de CMMI, se refuerza la idea de que su combinación permite establecer prácticas más sólidas, medibles y adaptables. Aunque aún hay escasa literatura sobre su aplicación conjunta.
8	Singh (2020)	Explica una visión integral sobre los fundamentos, desafíos y perspectivas futuras de la adopción de DevOps en el ciclo de vida del desarrollo de software. Resalta cómo DevOps, como evolución de las metodologías ágiles, promueve prácticas clave como la integración y entrega continua, así como la automatización de tareas repetitivas para reducir errores humanos. Además, subraya el papel fundamental del <i>cloud computing</i> y la necesidad de equipos multidisciplinarios y adaptables.
9	Sen et al. (2022)	Muestran de manera práctica cómo el uso de una cadena de herramientas DevOps acelera el desarrollo y despliegue de aplicaciones web, incluso en equipos pequeños y con poca experiencia previa. Al automatizar tareas clave como la integración y entrega continua, y al externalizar la operación mediante servicios en la nube como Amazon Web Services (AWS), se demuestra una mejora notable en la eficiencia y calidad del desarrollo.

Tabla 2 (Continuación/2)

N°	Autores y año	Resultados
10	Sen et al. (2023)	Muestran cómo los principios de DevOps pueden aplicarse efectivamente incluso en entornos académicos, demostrando su versatilidad para gestionar proyectos reales desde etapas tempranas del desarrollo. Al implementar un modelo pedagógico sencillo, se evidencia que herramientas como <i>Jira</i> , <i>Confluence</i> , <i>Bitbucket</i> y <i>Jenkins</i> permiten una colaboración fluida, integración continua y retroalimentación constante, elementos clave para mejorar la calidad y agilidad del desarrollo de software.
11	Bildiri y Akdemir (2021)	Demuestran cómo la integración de prácticas DevOps con la gestión de cambios y lanzamientos puede optimizar significativamente los procesos de desarrollo de software. Al proponer un modelo que combina metodologías ágiles y DevOps en un flujo estructurado, se destaca la mejora en la eficiencia, la reducción de riesgos y la automatización en las etapas de liberación. Además, se subraya la importancia de contar con procesos bien definidos y equipos capacitados para una implementación exitosa.
12	Port et al. (2024)	Demuestran con evidencia empírica y a lo largo del tiempo, cómo la implementación disciplinada de políticas DevOps puede mejorar significativamente la calidad y productividad en la gestión del mantenimiento de software crítico. Al centrarse en un sistema de alta exigencia como MONTE de la NASA, se comprueba que DevOps no solo permite entregas más frecuentes y confiables, sino que también reduce la variabilidad en aspectos clave como la densidad de pruebas, comentarios y tasa de errores.
13	Grande et al. (2024)	Proponen un marco de automatización de pruebas adaptativo basado en prácticas DevOps, enfocado en sistemas orientados a servicios. Esta propuesta permite mejorar la calidad del servicio de TI al reducir el tiempo de prueba, aumentar la cobertura y adaptarse dinámicamente a los cambios en el entorno del sistema. Gracias a su integración con herramientas de automatización y metodologías CI/CD, el enfoque promueve una entrega continua más eficiente y confiable, favoreciendo la agilidad operativa y la detección temprana de errores.
14	Narang y Mittal (2022)	Demuestra que, a través de un análisis comparativo, cómo la implementación de un modelo híbrido basado en DevOps con cadenas integradas de herramientas mejora significativamente el rendimiento del desarrollo de software frente a metodologías tradicionales. Al enfocarse en métricas concretas obtenidas de proyectos reales, resalta cómo la automatización desde etapas tempranas optimiza la entrega y despliegue, reforzando la idea de que DevOps no solo incrementa la eficiencia, sino también la calidad del servicio en entornos TI.



Tabla 2 (Continuación/3)

N°	Autores y año	Resultados
15	Rafi et al. (2020)	Abordan desafíos específicos relacionados con la calidad de los datos en entornos DevOps. Utilizando un enfoque de toma de decisiones multicriterio con <i>Fuzzy TOPSIS</i> , proporciona una metodología para identificar y priorizar los problemas que afectan la calidad del servicio en sistemas DevOps.
16	Botero et al. (2024)	Se enfocan en uno de los desafíos clave de la implementación de DevOps: la trazabilidad del <i>Value Stream</i> , es decir, cómo se genera y entrega valor a través de los procesos de desarrollo. A través de un mapeo sistemático de literatura, identifica prácticas útiles y retos comunes que enfrentan las organizaciones, proponiendo un enfoque para rastrear ese flujo de valor desde perspectivas técnicas, de negocio y organizacionales.
17	Muñoz et al. (2021)	Explica uno de los mayores desafíos de la implementación de DevOps: el cambio cultural dentro de las organizaciones, especialmente aquellas con procesos tradicionales. Al presentar una guía reforzada respaldada por una plataforma web, ofrece una solución práctica y adaptable que permite a los equipos comprender e implementar gradualmente las prácticas DevOps según sus necesidades y capacidades.

En tal sentido, los resultados nos indican qué impactos se ha obtenido al adoptar *Development and Operations* (DevOps) en los servicios de gestión de Tecnologías de la Información (TI) en los últimos 5 años, los cuales fueron tanto positivos como negativos y se detallan en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3
Impactos de DevOps según la categoría de servicio TI

Proceso de Gestión de Servicio de TI	Beneficios	Desafíos
Estrategia del Servicio	Mejora de alineación entre TI y negocio, mayor capacidad de respuesta al cambio.	Resistencia cultural al cambio estratégico, falta de visión clara.
Diseño del Servicio	Mejora en la colaboración y diseño iterativo, integración temprana de operaciones.	Complejidad en la adaptación de herramientas y estándares.
Transición del Servicio	Mayor automatización en pruebas e integración, despliegues más seguros	Curva de aprendizaje inicial alta, errores en configuraciones automatizadas.
Operación del Servicio	Menor downtime, respuesta rápida ante fallos, monitoreo continuo.	Dependencia de herramientas específicas, dificultad para escalar sin cultura adecuada.
Mejora Continua del Servicio	Feedback rápido, KPIs claros, iteración constante.	Riesgo de sobrecarga de cambios sin planificación estratégica adecuada.

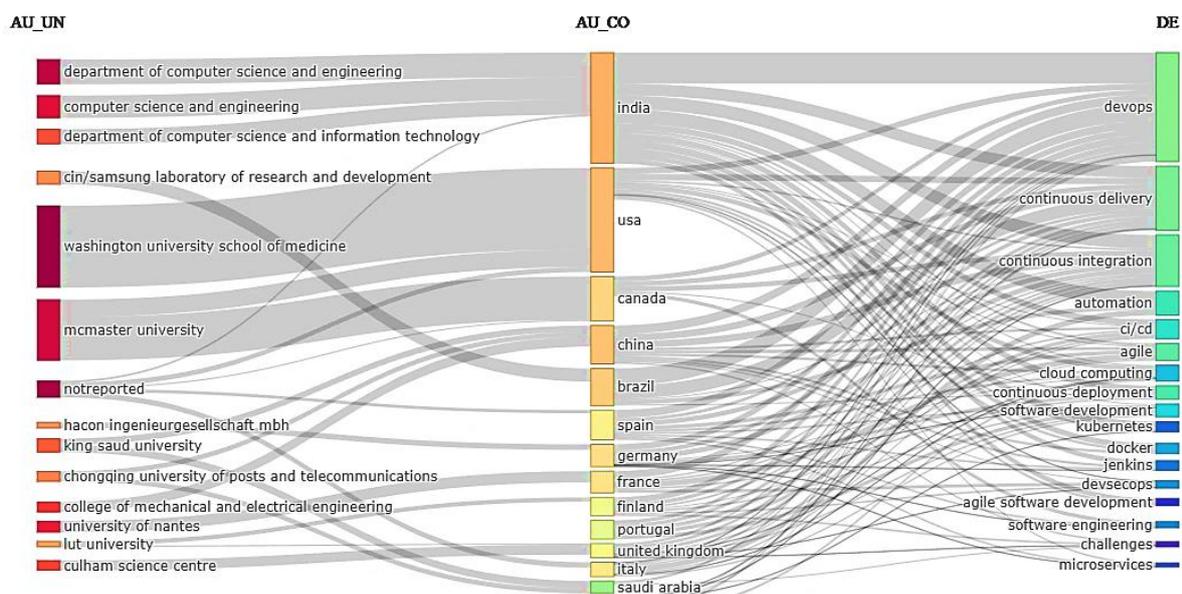
Asimismo, en la Tabla 4 se proporciona el impacto que genera la implementación de DevOps en las dimensiones claves del servicio de TI.

Tabla 4
Relación entre impacto y dimensiones clave de Servicio de TI

Dimensiones	Beneficios	Desafíos
Eficiencia	Automatización de procesos, reducción de tiempos de entrega, integración CI/CD.	Sobrecarga de herramientas, necesidad de reentrenamiento continuo.
Calidad	Mejora en calidad del software y disponibilidad del servicio.	Posible degradación de calidad por automatización mal implementada
Colaboración	Mayor interacción Dev-Ops, mejora del trabajo en equipo.	Confusión de roles, fricciones si no hay liderazgo claro.
Agilidad	Entregas más rápidas, mejor adaptabilidad.	Cambios constantes mal gestionados pueden afectar estabilidad.
Seguridad	Integración temprana de seguridad (DevSecOps).	Riesgo si la seguridad no se adapta al ritmo de despliegues.

Por otro lado, la Figura 2, ofrecen una perspectiva clara sobre el panorama investigativo actual en torno a DevOps y su aplicación en servicios de TI. En primer lugar, se observa una concentración significativa de producción científica en instituciones como el *Department of Computer Science and Engineering, McMaster University* y el *Samsung Laboratory of Research and Development*, lo que sugiere un fuerte interés académico desde facultades y centros especializados en informática, ingeniería de software y desarrollo tecnológico. En segundo lugar, los países más representados en la muestra corresponden a India, Estados Unidos, Canadá y China, evidenciando un liderazgo en la generación de conocimiento desde regiones con ecosistemas tecnológicos avanzados y sólidas industrias digitales.

Figura 2
Mapa de tres campos en publicaciones científicas sobre DevOps en la gestión de servicios de TI



Nota. AU_UN, AU_CO y DE se refieren a las instituciones, países y descriptores temáticos.



En cuanto a los temas predominantes, la figura muestra una alta recurrencia de términos como *DevOps*, *Continuous Delivery*, *Continuous Integration*, *Automation*, *Agile*, *CI/CD* y *Cloud Computing*, lo cual refleja un fuerte enfoque en los aspectos técnico-operativos de la práctica DevOps. También aparecen herramientas específicas como *Kubernetes*, *Docker*, *Jenkins*, y conceptos relacionados con el desarrollo ágil y microservicios, lo que indica una tendencia clara hacia la automatización de procesos, la integración de herramientas colaborativas y la mejora continua dentro de los flujos de trabajo en TI. Esta evidencia respalda la noción de que DevOps, más que una metodología, se está consolidando como un marco integrador de tecnologías y prácticas de mejora organizacional.

4. Discusión

La implementación de *Development and Operations* (DevOps) en los procesos de gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI) se ha consolidado como un enfoque transformador que impacta positivamente en la adecuación del servicio, la eficiencia operativa y la agilidad organizacional. Se evidencia que, cuando se adopta adecuadamente, DevOps permite acortar ciclos de entrega, mejorar la colaboración interfuncional y aumentar la resiliencia de los servicios TI (Rajab y Alnoukari, 2025; Trigo et al., 2022). Uno de los factores clave identificados es el nivel de preparación organizacional, que puede ser evaluado mediante modelos predictivos basados en aprendizaje automático. Según Gopalakrishnan y Shriram (2023), esta capacidad analítica permite anticipar la viabilidad de una implementación DevOps, considerando aspectos como la madurez técnica, la cultura colaborativa y el grado de automatización existente. De forma complementaria, la adopción de marcos como *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) o ISO/IEC 29110 proporciona una base sólida para una implementación estructurada y medible (Muñoz et al., 2021; Rajab y Alnoukari, 2025).

Además, se encontró que la automatización continua y el uso de pipelines CI/CD contribuyen significativamente al progreso de la calidad del software y a la reducción de errores humanos (Bildiri y Akdemir, 2021; Sun et al., 2022). Estas prácticas permiten respuestas ágiles a incidentes y cambios en entornos dinámicos, optimizando así los procesos de entrega y mantenimiento de servicios críticos (Grande et al., 2024; Port et al., 2024). Sin embargo, la dimensión humana sigue siendo un reto importante: factores como la oposición al cambio, la falta de comunicación entre equipos y la escasa capacitación pueden obstaculizar la adopción efectiva de DevOps. Pérez-Sánchez et al. (2025) destacan que las dinámicas humanas son determinantes para el éxito y que, incluso con herramientas y metodologías adecuadas, muchas iniciativas fallan por no considerar suficientemente este factor.

Otro hallazgo relevante fue la brecha existente en las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Krey et al. (2022) identifican que la falta de una definición común y métodos prácticos aplicables en estos contextos dificulta la adopción efectiva de DevOps. Esta situación sugiere una necesidad urgente de adaptar marcos y prácticas al tamaño y capacidades de las organizaciones, incluyendo incentivos o plantillas simplificadas. Por otro lado, estudios como el de Botero et al. (2024) resaltan la importancia de rastrear el flujo de valor (*Value Stream*) dentro de los procesos DevOps. Esta trazabilidad permite identificar cuellos de botella, optimizar recursos y mejorar la alineación entre objetivos técnicos y estratégicos. Asimismo, Narang y Mittal (2022) demostraron que los modelos híbridos que combinan metodologías tradicionales con automatización DevOps pueden superar en desempeño a enfoques puramente ágiles o en

cascada, reforzando la idea de una evolución pragmática hacia DevOps. Finalmente, la experiencia educativa y pedagógica también confirma los beneficios de DevOps en contextos de formación. Sen et al. (2023) muestran que, incluso con recursos limitados, el uso de herramientas como *Jenkins* o *Confluence* facilita la entrega continua y la colaboración efectiva, lo que se traduce en una mejora del aprendizaje práctico y del trabajo en equipo.

5. Conclusiones

La adopción de DevOps ha transformado significativamente la gestión de servicios de TI, elevando la calidad, continuidad y adaptabilidad de estos servicios. La implementación de prácticas como la integración y entrega continua (CI/CD), la automatización de pruebas y el monitoreo en tiempo real ha permitido reducir tiempos de inactividad, agilizar los despliegues y optimizar los costos operativos. Esto no solo mejora la confiabilidad percibida por los usuarios, sino que también fortalece la disposición de respuesta de las organizaciones frente a cambios del entorno.

Para consolidar estos beneficios, es esencial que DevOps se articule con marcos de gobernanza como ITIL 4, CMMI o ISO/IEC 29110, y que se integre con indicadores de negocio concretos. La estandarización de procesos, el uso de métricas unificadas y la trazabilidad de extremo a extremo facilita una toma de decisiones más informada y transparente. Asimismo, extender DevOps a organizaciones pequeñas y medianas requiere herramientas accesibles, guías simplificadas y modelos de madurez adaptados a sus capacidades.

Finalmente, se evidencia la necesidad de profundizar en líneas de investigación futuras que abordan la sostenibilidad del enfoque DevOps en distintos contextos. Se requiere mayor evidencia empírica sobre su impacto a largo plazo, el desarrollo de modelos predictivos que incluyan factores técnicos y humanos, y la exploración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para mejorar la eficiencia de los pipelines CI/CD. Estas investigaciones contribuirán a fortalecer la aplicabilidad de DevOps, ajustándose a entornos más diversos y con recursos limitados.

Contribución de los autores

D. A. Cordova: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, recursos, visualización, validación, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición del manuscrito. **S. H. Diaz:** Conceptualización, investigación, metodología, recursos, validación, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición del manuscrito. **A. C. Mendoza:** Conceptualización, administración del proyecto, software, supervisión, visualización y redacción del borrador original.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta publicación.

6. Referencias Bibliográficas



- Akbar, M. A., Khan, A. A., Islam, N., y Mahmood, S. (2023). DevOps project management success factors: A decision-making framework. *Software: Practice and Experience*, 54(2), 257–280. <https://doi.org/10.1002/spe.3269>
- Azad, N., y Hyrynsalmi, S. (2024, del 18 al 21 de junio). Multivocal Literature Review on DevOps Critical Success Factors [conferencia]. *Proceedings of the 28th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, Salerno, Italia. 520–527. <https://doi.org/10.1145/3661167.3661236>
- Bildiri, F., y Akdemir, Ö. (2021). From Agile to DevOps, Holistic Approach for Faster and Efficient Software Product Release Management. *AYBU Business Journal*, 1(1), 26-33. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.09429>
- Botero, D., Suescún, E., y Pardo, C. J. (2024). Practices for conducting value stream traceability in DevOps: A systematic literature mapping. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, 12(3), 541–564. <https://doi.org/10.21533/pen.v12.i3.55>
- Carrillo, M. E. (2024). *Desarrollo de aplicaciones globales usando técnicas de DevOps en la Plataforma AWS* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid] Archivo Digital UPM. <https://oa.upm.es/82858/>
- Domínguez, L., Pinzón, D. Z., y González, S. M. (2025). Transparencia en DevOps: Estrategia para fortalecer la cultura colaborativa y la calidad en equipos de TIC. *Synergía*, 4(1), 349-363. <https://doi.org/10.48204/synergia.v4n1.7198>
- El Aouni, F., Moumane, K., Idri, A., Najib, M., y Jan, S. U. (2024). A systematic literature review on Agile, Cloud, and DevOps integration: Challenges, benefits. *Information and Software Technology*, 177, 107569–107569. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107569>
- Gopalakrishnan, S., y Shriram, R. (2023). A machine learning approach to predict DevOps readiness and adaptation in a heterogeneous IT environment. *Frontiers in Computer Science*, 5, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2023.1214722>
- Grande, R., Vizcaíno, A., y García, F. O. (2024). Is it worth adopting DevOps practices in Global Software Engineering? Possible challenges and benefits. *Computer Standards & Interfaces*, 87, 103767. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2023.103767>
- Krey, M., Kabbout, A., Osmani, L. y Saliji, A. (2022). Devops adoption: challenges & barriers [conferencia]. *The 55th Hawaii International Conference on System Sciences*, Winterthur, Suiza. 7297-7309, . <http://hdl.handle.net/10125/80219>
- Muñoz, M., Negrete, M., y Arcilla-Cobián, M. (2021). Using a platform based on the Basic profile of ISO/IEC 29110 to reinforce DevOps environments. *JUCS - Journal of Universal Computer Science*, 27(2), 91–110. <https://doi.org/10.3897/jucs.65080>
- Narang, P., y Mittal, P. (2022). Performance Assessment of Traditional Software Development Methodologies and DevOps Automation Culture. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 12(6), 9726–9731. <https://doi.org/10.48084/etasr.5315>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Asbjørn Hróbjartsson, Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald,

- S., y McGuinness, L. A. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pando, B., Silva, A. y Dávila, A. (2024). Estudio terciario sobre la adopción de DevOps. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, (53), 23-36. <https://doi.org/10.17013/risti.53.23-36>
- Pastrana, M. A., Ordoñez, H. A., y Cobos, C. A. (2024). Adaptando DevOps a la norma ISO 29110 a través de metodologías ágiles en VSE desarrolladoras de software colombianas. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 12(1), 189–203. <https://doi.org/10.17081/invinno.12.1.6916>
- Pérez-Sánchez, J., Rafi, S., Carrillo, J. M., Nicolás, J., y Fernández, J. L. (2025). A theory on human factors in DevOps adoption. *Computer Standards & Interfaces*, 92, 103907. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2024.103907>
- Port, D., Taber, B., y Emkani, P. (2024). Investigating effectiveness and compliance to DevOps policies and practices for managing productivity and quality variability. *Journal of Systems and Software*, 213, 112030–112030. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112030>
- Rafi, S., Yu, W., Akbar, Azeem M. A., Alsanad, A., y Gumaei, A. (2020). Multicriteria Based Decision Making of DevOps Data Quality Assessment Challenges Using Fuzzy TOPSIS. *IEEE Access*, 8, 46958–46980. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2976803>
- Rajab, R., y Alnoukari M. (2025). DevOps Integration with Capability Model Maturity Integration: A Systematic Mapping Review. *IEEE Access*, (13), 31829 - 31841. <https://doi.org/10.1109/access.2025.3542630>
- Sen, A., Baumgartner, L., Heiß, K., y Wagner, C. (2023). DevOps paradigm -a pedagogical approach to manage and implement IT project. *Issues in Information Systems*, 22(4), 110-125. https://doi.org/10.48009/4_iis_2021_117-133
- Sen, A., Falter, S., y Mayer, N. (2022). Using DevOps paradigm to deploy web applications. *Issues in Information Systems* 23(4), 142-156. https://doi.org/10.48009/4_iis_2022_113
- Silva-Atencio, G., y Umaña-Ramirez, M. (2024). Evolution of DevOps: Lessons learned for success as part of digital strategy. *Revista Tecnología En Marcha*, 37(2), 23–35. <https://doi.org/10.18845/tm.v37i2.6743>
- Singh, R. (2020). DevOPS Now and Then. Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202011.0410.v1>
- Sun, Z., Li, Y., y Wen, L. (2022). DevOps and Neural Network Based Full Lifecycle Management Model for Power Information Systems. *Procedia Computer Science*, 208, 642–649. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.088>
- Torres-Salinas, D. (2020). *Bibliometrix: Primeros pasos y técnicas avanzadas con BiblioShiny App (0.8)* [Computer software]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4327614>
- Trigo, A., Varajão, J., Sousa, L., y Pham, D. T. (2022). DevOps adoption: Insights from a large European Telco. *Cogent Engineering*, 9(1), 1–31. <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2083474>