



Impacto de los sistemas de gestión de información de laboratorio (LIMs) en la administración general

Impact of Laboratory Information Management Systems (LIMs) on General Administration

Impacto dos Sistemas de Gestão de Informação Laboratorial (LIMs) na Administração Geral

Dennisse Dayanara Choez-Cali ^I
choez-dennisse4425@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9208-8174>

Jessica Mercedes Choez-Guaranda ^{II}
choez-jessica8610@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4771-1999>

José Clímaco Cañarte-Velez ^{III}
jose.canarte@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3843-1143>

Correspondencia: choez-dennisse4425@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 20 de noviembre de 2024 * **Aceptado:** 22 de diciembre de 2024 * **Publicado:** 14 de enero de 2025

- I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- III. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico, Ecuador.

Resumen

Los sistemas de gestión de información son herramientas claves en la modernización de servicios de salud, especialmente en el ámbito de los laboratorios clínicos, su implementación permite la automatización y mejora de procesos, optimizando la trazabilidad de datos. El objetivo del estudio fue describir el impacto, los beneficios y los desafíos de los Sistemas de Gestión de Información de Laboratorio en la administración general de entidades de salud. La metodología aplicada fue documental y el tipo de investigación fue informativo, se incluyeron 50 documentos provenientes de bases de datos como Pubmed, Google académico y Sciencedirect. Los resultados revelaron que los impactos más relevantes estudiados fueron la automatización del proceso, la gestión de la mejora de la trazabilidad y la accesibilidad de la información; los beneficios más frecuentes están el intercambio fluido de información, lo cual facilita la coordinación clínica, la trazabilidad de datos y la eficiencia en la recuperación de información médica; Los desafíos más destacables incluyen las interfaces complejas, que dificultan la adopción por parte del personal y los problemas de acceso no autorizado la información. Se concluyó finalmente que los sistemas de gestión de la información de laboratorio han demostrado un impacto significativo en la mejora de la trazabilidad; la trazabilidad de los datos sanitarios y el apoyo de la Medicina de precisión, lo que fomenta una atención médica más personalizada sostenible y eficiente; Los sistemas de gestión de información enfrentan desafíos importantes, como interfaces complejas, problemas de seguridad en el acceso de datos.

Palabras clave: gestión; laboratorio; administración; información.

Abstract

Information management systems are key tools in the modernization of health services, especially in the field of clinical laboratories. Their implementation allows the automation and improvement of processes, optimizing data traceability. The objective of the study was to describe the impact, benefits and challenges of Laboratory Information Management Systems in the general administration of health entities. The methodology applied was documentary and the type of research was informative, including 50 documents from databases such as Pubmed, Google Scholar and Sciencedirect. The results revealed that the most relevant impacts studied were process automation, management of improved traceability and accessibility of information; the most frequent benefits are the fluid exchange of information, which facilitates clinical coordination, data

traceability and efficiency in the recovery of medical information; the most notable challenges include complex interfaces, which hinder adoption by staff and problems of unauthorized access to information. It was finally concluded that laboratory information management systems have demonstrated a significant impact on improving traceability; traceability of health data and support of Precision Medicine, which fosters more personalized, sustainable and efficient healthcare; Information management systems face significant challenges, such as complex interfaces, security issues in data access.

Keywords: management; laboratory; administration; information.

Resumo

Os sistemas de gestão de informação são ferramentas-chave na modernização dos serviços de saúde, sobretudo no domínio dos laboratórios clínicos. O objetivo do estudo foi descrever o impacto, os benefícios e os desafios dos Sistemas de Gestão de Informação Laboratorial na administração geral das entidades de saúde. A metodologia aplicada foi documental e o tipo de pesquisa foi informativo, foram incluídos 50 documentos de bases de dados como Pubmed, Google Scholar e Scencedirect. Os resultados revelaram que os impactos mais relevantes estudados foram a automatização dos processos, a melhoria da gestão da rastreabilidade e a acessibilidade da informação; Os benefícios mais frequentes são a troca fluida de informação, o que facilita a coordenação clínica, a rastreabilidade dos dados e a eficiência na recuperação de informação médica; Desafios notáveis incluem interfaces complexas, que dificultam a adoção pela equipa, e problemas com o acesso não autorizado à informação. Concluiu-se finalmente que os sistemas de gestão da informação laboratorial demonstraram um impacto significativo na melhoria da rastreabilidade; rastreabilidade dos dados de saúde e apoio à medicina de precisão, que promove cuidados de saúde mais personalizados, sustentáveis e eficientes; Os sistemas de gestão de informação enfrentam desafios significativos, como interfaces complexas, problemas de segurança no acesso aos dados e.

Palavras-chave: gestão; laboratório; administração; Informação.

Introducción

En las últimas tres décadas, los laboratorios clínicos han experimentado una transformación significativa, impulsada por avances tecnológicos destacados y la participación del personal, gracias a los recursos tecnológicos modernos, los profesionales de laboratorio han logrado ofrecer servicios más amplios, ampliando la gama de pruebas realizadas y aumentando la carga de trabajo, todo ello sin comprometer la calidad de los resultados obtenidos (1).

Además de mantener un espacio de trabajo seguro y organizado, el quid de la gestión eficiente del laboratorio es impulsar la productividad y la eficacia, los laboratorios desempeñan un papel fundamental en la investigación y el tratamiento médicos al analizar muestras de pacientes para diagnósticos y desarrollo de fármacos, una gestión competente del laboratorio es crucial para llevar a cabo estas importantes tareas de manera eficiente y con una productividad óptima, es una parte integral de la investigación científica, que exige una asignación adecuada de recursos, especificación de tareas y empleo de personal calificado, la destreza en la realización de experimentos y la gestión de actividades de investigación es fundamental para garantizar la eficiencia de la gestión del laboratorio, creando un entorno de trabajo seguro y de apoyo para todos(2).

La adopción de los sistemas de gestión de información (LIMS) está creciendo a nivel mundial y numerosas entidades de salud reconocen su valor, según datos recientes, más del 60 % de los laboratorios clínicos en todo el mundo utilizan algún tipo de LIMS para gestionar sus operaciones de manera eficiente, esta tendencia refleja un movimiento más amplio hacia la transformación digital en el sector de la salud, donde la toma de decisiones basada en datos se está volviendo cada vez más crucial, a medida que las organizaciones de atención médica continúan adoptando avances tecnológicos, se espera que la integración de LIMS aumente aún más, mejorando las capacidades operativas generales y respaldando iniciativas mejoradas de atención al paciente(3).

Los sistemas de gestión de información son fundamentales para la gestión eficiente de los hospitales en Ecuador, tienen algunos aspectos claves, la planificación es crucial para establecer objetivos, estrategias y asignar recursos adecuadamente, es importante categorizar criterios de desempeño como efectividad, eficiencia, calidad y productividad, la dirección es esencial para motivar al personal y orientarlo hacia el cumplimiento efectivo de sus funciones, esto ayuda a evitar la improvisación y asegurar el cumplimiento de la misión institucional (4).

La administración es fundamental en el ecosistema de la atención sanitaria y sirve como piedra angular de las instituciones sanitarias de todo el mundo, la gestión y organización de los hospitales son componentes críticos para garantizar la prestación eficaz de servicios de atención sanitaria, los administradores hospitalarios supervisan diversos aspectos de las operaciones hospitalarias, desde la gestión financiera y la asignación de recursos hasta la mejora de la calidad y la seguridad del paciente(5).

A lo largo de los años, el campo de la administración del laboratorio ha evolucionado significativamente, adaptándose a la dinámica cambiante de la industria de la salud, tradicionalmente, se centró principalmente en funciones administrativas y logísticas, aun así, recientemente ha ampliado su alcance para abarcar un espectro más amplio de responsabilidades, incluida la atención centrada en el paciente, la toma de decisiones basada en datos y la planificación estratégica (6).

Los sistemas de gestión de información del laboratorio buscan garantizar el funcionamiento fluido, eficiente y eficaz de las organizaciones sanitarias, estos procesos respaldan las funciones clínicas, mejoran la atención al paciente, garantizan el cumplimiento de las regulaciones y optimizan el uso de los recursos, al simplificar las tareas administrativas, las organizaciones de atención médica pueden centrarse más en brindar atención de alta calidad y mejorar los resultados de los pacientes. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue describir el impacto, los beneficios y los desafíos de los Sistemas de Gestión de Información de Laboratorio (LIMS) en la administración general de entidades de salud.

Metodología

Diseño y tipo de estudio

El diseño de la investigación es documental y el tipo de investigación fue informativo.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda literaria relevante sobre el tema a tratar. Para poder tener dicha información se utilizaron bases de datos como: Pubmed, Google académico y Sciencedirect.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión incluyeron artículos, artículos de revisión, trabajos originales y libros publicados entre 2018 y 2024. Este contenido está disponible en inglés, español y portugués.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión incluyeron artículos no relacionados con el tema, con contenido diferente y sin relación con el tema, estudios con diferentes poblaciones, versiones incompletas del texto y estudios con resultados cuestionables.

Consideraciones éticas

Este estudio se considera libre de riesgos. La aplicación de estándares éticos no incluye plagio intencional, infracción de derechos de propiedad intelectual, cumplimiento de derechos de autor y citas y referencias apropiadas de información de acuerdo con los estándares de Vancouver (7).

Figura 1: PRISMA. Diagrama de flujo empleado como estrategia de búsqueda para identificar y seleccionar los artículos científicos de la investigación sistemática.

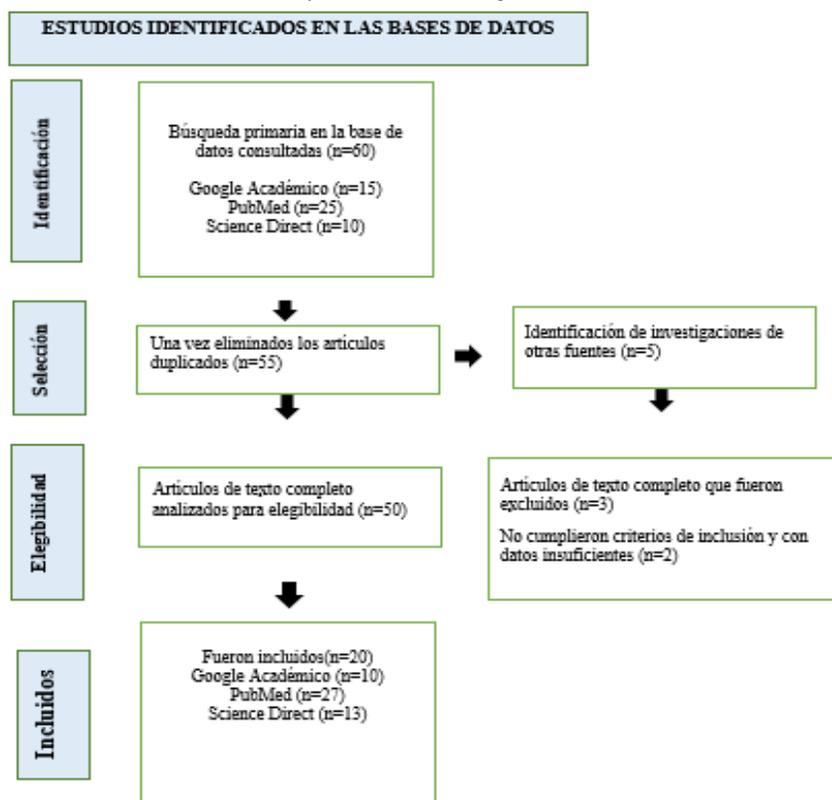


Tabla 1: Impacto de los sistemas de gestión de información de laboratorio.

Autor/Ref.	Año	País	Metodología	Nº	Impacto de los sistemas de gestión
Aleinikov y col.(8)	2021	Rusia	Estudio cualitativo	27	Mayor precisión y trazabilidad de la información
Moradipour y col.(9)	2021	Irán	Descriptivo	102	Procesamiento masivo de datos, facilidad en la toma de decisiones
Mohammadpour y col.(10)	2021	Irán	Estudio cualitativo	120	Automatización en la gestión de muestras
Fadilla.(11)	2021	Indonesia	Estudio cualitativo	100	Automatización de servicios, la reducción de costos, la mejora del desempeño
Yang y col.(12)	2021	China	Estudio cualitativo	71	Mejorar la accesibilidad y automatización en la gestión de muestras
Jamshidi col.(13)	2021	Irán	Estudio cualitativo	19	Reducción de errores médicos, la mejora de la calidad de los servicios hospitalarios
Bokhari y col.(14)	2022	Corea del Sur	Estudio descriptivo	171	Protección de la información, a saber, formación de políticas y organizacional
Richemond col.(15)	2023	Estados Unidos	Estudio cualitativo	74	Mejorar la accesibilidad y la recuperación de datos.
Miao y Zhao.(16)	2023	China	Estudio cualitativo	48	Automatización en la gestión de muestras, entrada de datos y generación de informes
Linoh y Nurhayati.(17)	2024	Indonesia	Estudio descriptivo	82	Brindar servicios de salud completos, desde la atención clínica hasta la rehabilitación

Análisis

De acuerdo con los resultados los impactos más relevantes estudiados fueron la automatización del proceso, la gestión de la mejora de la trazabilidad y la accesibilidad de la información, también destacan reducción de costos y mejora de la calidad en los servicios de atención, esto demuestra

que los sistemas de gestión no solo optimizan operaciones, sino que también fortalecen la precisión y la seguridad en el manejo de datos

Tabla 2: Los beneficios de los Sistemas de Gestión de Información de Laboratorio

Autor/Ref.	Año	País	Metodología	Nº	Beneficio de los sistemas de gestión
Ismail y col.(18)	2020	Emiratos Árabes Unidos	Estudio cualitativo	93	Mantener un registro de todos los casos médicos
Sutton y col.(19)	2020	Canadá	Estudio Descriptivo	40	Intercambio fluido de información dentro del ámbito sanitario.
Adane y col.(12)	2020	Etiopia	Estudio Descriptivo	73	Mejorar la eficiencia en la recuperación y gestión de datos de los pacientes
Alolayyan col.(20)	y 2020	Pakistán	Estudio Descriptivo	139	Mejora de la capacidad de los sistemas de información
Khubone col.(21)	y 2020	Sudáfrica	Descriptivo transversal	75	Trazabilidad de datos sanitarios
Jamshidi col.(13)	y 2022	Portugal	Descriptivo transversal	36	mejora de la capacidad de los sistemas de información y la capacitación de los administradores
Popescu col.(22)	y 2022	Rumania	Descriptivo transversal	109	Mejorar el rendimiento, la seguridad ambiental y la gestión de riesgos
Epizitone col.(23)	y 2023	Sudáfrica	Estudio cualitativo	28	Facilidad de acceso a la información médica y del paciente desde los registros Reducción de costos
Alowais col.(24)	y 2023	Arabia Saudí	Estudio cualitativo	94	Intercambio fluido de información
Shojaei col.(25)	y 2024	Australia	Estudio cualitativo	273	Gestión de información del paciente
Belbase col.(26)	y 2024	Estados Unidos	Estudio cualitativo	22	Apoyar enfoques de medicina de precisión
Alam y col.(27)	2024	Qatar	Estudio Descriptivo	604	Ofrecer una atención eficiente y de alta calidad

Entre los beneficios más frecuentes están el intercambio fluido de información, lo cual facilita la coordinación clínica, la trazabilidad de datos y la eficiencia en la recuperación de información médica, adicionalmente, se reconoce la capacidad de los sistemas para apoyar a la Medicina de

precisión y la reducción de costos, reflejando una alineación hacia servicios más personalizados y sostenibles.

Tabla 3: Los desafíos de los Sistemas de Gestión de Información de Laboratorio.

Autor/Ref.	Año	País	Metodología	Nº	Desafíos de los sistemas de gestión
Sittig y col.(28)	2020	Estados Unidos	Estudio descriptivo	54	Dificultad para desarrollar modelos, métodos y herramientas para permitir la evaluación de riesgos
Isalm y col.(29)	2020	Taiwán	Estudio cualitativo	126	Interfaces complejas para el personal
Tummers y col.(30)	2021	Holanda	Estudio cualitativo	32	Productividad reducida y tasas de adopción lentas
Bagherian y Sattari.(31)	2022	Irán	Estudio descriptivo	455	Factores humanos, organizacionales, financieros y técnicos
Amaravadi.(32)	2022	Estados Unidos	Estudio descriptivo	15	Dificultad para lograr un intercambio de datos
Mekonnen y col.(33)	2022	Etiopia	Estudio cualitativo	52	Dificultad para desarrollar herramientas de evaluación
Hoxha y col.(34)	2022	Canadá	Estudio descriptivo	55	Barreras informadas con mayor frecuencia para el uso de datos
Awrahaman y col.(35)	2022	Iraq	Estudio cualitativo	36	Acceso no autorizado a la información del paciente
Mumtaz y col.(36)	2023	Pakistán	Estudio cualitativo	18	Disparidades en los datos de salud
Sedlakova y col.(37)	2023	Suiza	Estudio descriptivo	30	Interfaces complejas o mal diseñadas
Zhang y col.(38)	2024	Estados Unidos	Estudio cualitativo	12	Problemas actuales de procesos y personal

Análisis

Los desafíos más destacables incluyen las interfaces complejas, que dificultan la adopción por parte del personal y los problemas de acceso no autorizado la información, la dificultad para desarrollar herramientas y métodos de evaluación de riesgo, lo cual refleja limitaciones técnicas y regulatorias que enfrentan los sistemas de gestión, además los factores humanos y organizacionales aparecen como barreras importantes, indicando la necesidad de soluciones integrales que combinen tecnología con capacitación adecuada.

Discusión

Los resultados del estudio demuestran que el impacto de los sistemas de gestión de información de laboratorio ha sido analizado en diversas investigaciones y los hallazgos coinciden en gran medida con la literatura existente, aunque presentan diferencias interesantes al considerar los contextos específicos de implementación, por ello es importante analizarlos ya que nos proporcionara otra perspectiva de los hallazgos en diferentes entornos.

Los datos de la tabla 1 destacan que los impactos más comunes de los sistemas de gestión son la automatización de procesos, la trazabilidad de información y la reducción de errores médicos. Esto coincide con los estudios realizados por Alsyouf y col. (39) quienes argumentan que la automatización es esencial para mejorar la eficiencia operativa en laboratorios clínicos en otros contextos. Así mismo Torab y col. (40) sustentan que en Europa la trazabilidad está limitada por la interoperabilidad entre sistemas de diferentes proveedores, lo que contradice la percepción de un impacto positivo universal en la trazabilidad.

Por otro lado, Marhad y col. (41) enfatizan que la automatización también genera una carga financiera inicial elevada, lo que puede ser una barrera significativa para laboratorios con recursos limitados, una perspectiva que no se menciona en los estudios revisados en el trabajo. Desde otra perspectiva, Mats Sundgren. (42) demuestra que se debe considerar que la automatización, aunque reduce costos a largo plazo, podría ser difícil de implementar en países en vías de desarrollo debido a la falta de capacitación y tecnologías compatibles.

En cuanto a los beneficios, la tabla 2 resalta el intercambio fluido de información y la mejora en la recuperación de datos, estos aspectos también son identificados por Öztatlıcı y col. (43) quienes argumentan que los sistemas de información médica son fundamentales para la continuidad del cuidado del paciente. Así mismo, Teufel y Binder. (44) respaldan que el intercambio eficiente de información entre sistemas permite diagnósticos más rápidos y precisos.

Sin embargo, algunos autores como Scheibner y col. (45) refutan estos beneficios al destacar que, si bien los sistemas son eficaces en contextos bien estructurados, presentan limitaciones significativas en regiones donde los sistemas de salud carecen de estandarización, en países con una infraestructura de tecnología de la información limitada. Por otro lado, Gariel y Bartel. (46) señalan que otro beneficio significativo señalan que su aplicación es desigual, dependiendo en gran

medida de la disponibilidad de datos de alta calidad y de sistemas que puedan manejar grandes volúmenes de información.

En la tabla 3 se identifica interfaces complejas y el acceso a motorizada información como los principales desafíos. Esto coincide con lo reportado por He y col. (47) quienes señalan que los diseños de interfaz deficientes dificultan la adopción de sistemas de gestión de laboratorio, especialmente entre usuarios sin experiencia técnica. Así mismo Renukappa y col. (48) quienes sugieren que la capacitación continua puede mitigar parcialmente este desafío, especialmente entre usuarios sin experiencia técnica.

Por otro lado, Reeves y col. (49) proponen soluciones basadas en blockchain para mejorar la seguridad y evitar accesos indebidos, estas estrategias, aunque prometedoras, requieren inversión significativa y están lejos de ser implementadas globalmente. A diferencia de esto Massoudi y Sobolevskaia. (50) señalan que la fragmentación de datos afecta particularmente a los sistemas de salud en países de ingresos bajos y medios, donde la conectividad limitada y la falta de estándares agravan el problema.

Este estudio ha demostrado que los sistemas de gestión de información del laboratorio ofrecen importantes beneficios como la automatización, la trazabilidad y el intercambio eficiente de información sin embargo también enfrentan desafíos significativos relacionados con la seguridad, la usabilidad y la infraestructura. El avance de los sistemas requiere un enfoque integral que considere tanto la tecnología como las capacidades humanas y organizativas, las soluciones deben adaptarse a las realidades locales, especialmente en países con recursos limitados, para maximizar el impacto positivo de los sistemas de gestión en la atención sanitaria.

Conclusiones

- Los sistemas de gestión de la información de laboratorio han demostrado un impacto significativo en la mejora de la trazabilidad, la automatización del proceso y la accesibilidad de datos, lo que contribuye a la reducción de errores médicos y una gestión más eficiente de muestras y la información en los laboratorios.
- Entre los principales beneficios de los sistemas de información hoy se encuentra en la facilidad para compartir información, la trazabilidad de los datos sanitarios y el apoyo de

la Medicina de precisión, lo que fomenta una atención médica más personalizada sostenible y eficiente.

- Los sistemas de gestión de información enfrentan desafíos importantes, como interfaces complejas, problemas de seguridad en el acceso de datos y barreras organizacionales, lo que resalta la necesidad de desarrollar herramientas de evaluación de riesgos y capacitar al personal para mejorar su adopción y eficacia.

Referencias

1. Plebani M. Clinical laboratories: production industry or medical services? *Clin Chem Lab Med.* junio de 2017;53(7):995-1004.
2. Prabhu Venkatesh D, Ramalingam K, Ramani P, Nallaswamy D. Laboratory Information Management Systems in Oral Pathology: A Comprehensive Review. *Cureus.* 16(5):e60714.
3. Wu Y, Zhang L, Bhatti UA, Huang M. Interpretable Machine Learning for Personalized Medical Recommendations: A LIME-Based Approach. *Diagnostics (Basel).* 15 de agosto de 2023;13(16):2681.
4. Jimbo Balladares AA. Realidad del proceso Administrativo del area de emergencia del Hospital Materno Infantil del Guasmo y diseño de procesos administrativos para mejorar la eficacia y eficiencia del area de emergencia del Hospital Materno Infantil del Guasmo [Internet] [masterThesis]. [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6510>
5. Kruk ME, Gage AD, Arsenault C, Jordan K, Leslie HH, Roder-DeWan S, et al. High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: time for a revolution. *Lancet Glob Health.* noviembre de 2018;6(11):e1196-252.
6. Subramony A, Kocolas I, Srivastava R. Pediatric Hospitalists Improving Patient Care Through Quality Improvement. *Pediatric Clinics of North America.* 1 de agosto de 2019;66(4):697-712.
7. AEESME. Normas Vancouver [Internet]. Disponible en: <http://www.aeesme.org/wp-content/uploads/2015/11/Normas-Vancouver.pdf>
8. Aleinikov AV, Kurochkin AV, Maltseva DA. Information Management under the Conditions of Global Pandemic. *Sci Tech Inf Proc.* 1 de enero de 2021;48(1):38-44.

9. Moradipour M, Javidi M, Sadeghi T. Effects of Hospital Information System on the Performance of Management Units in Public Hospitals Analysis in Southwestern Iran. *Jundishapur J Health Sci* [Internet]. 2022 [citado 14 de diciembre de 2024];14(1). Disponible en: <https://brieflands.com/articles/jjhs-119762#abstract>
10. Mohammadpour A, Ghaemi MM, Darrudi R, Sadagheyani HE. Use of Hospital Information System to Improve the Quality of Health Care from Clinical Staff Perspective. *Galen Med J*. 28 de noviembre de 2021;10:e1830.
11. Fadilla dr NM. Hospital Management Information Systems In Increasing Efficiency: Mini Literature Review | JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi). 20 de marzo de 2021 [citado 14 de diciembre de 2024]; Disponible en: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/555>
12. Yang H, Guo X, Peng Z, Lai KH. The antecedents of effective use of hospital information systems in the chinese context: A mixed-method approach. *Information Processing & Management*. 1 de marzo de 2021;58(2):102461.
13. Jamshidi MJ, Hosseinpour M, Heshmati H, Zolmabadi BF. Improving the Performance of Hospital Information Systems Using Six Sigma for Kermanshah Province Hospitals. *J Clin Res Paramed Sci* [Internet]. 2021 [citado 14 de diciembre de 2024];10(1). Disponible en: <https://brieflands.com/articles/jcrps-102448#abstract>
14. Bokhari SAA, Manzoor S. Impact of Information Security Management System on Firm Financial Performance: Perspective of Corporate Reputation and Branding. *American Journal of Industrial and Business Management*. 5 de mayo de 2022;12(5):934-54.
15. Richemond D, Huggins-Jordan TD. The Impact of Health Information Systems on Patient Outcomes. *Open Access Library Journal*. 31 de julio de 2023;10(8):1-11.
16. Miao Z, Zhao G. Impacts of Digital Information Management Systems on Green Transformation of Manufacturing Enterprises. *Int J Environ Res Public Health*. 19 de enero de 2023;20(3):1840.
17. Linoh H, Nurhayati S. Impact Law About Implementing The Management Information System In Hospital. *Proceedings : International Forum Research on Education, Social Sciences Technology and Humanities*. 4 de mayo de 2024;1(2):1-5.

18. Ismail L, Materwala H, Karduck AP, Adem A. Requirements of Health Data Management Systems for Biomedical Care and Research: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 7 de julio de 2020;22(7):e17508.
19. Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, Sadowski DC, Fedorak RN, Kroeker KI. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *npj Digit Med*. 6 de febrero de 2020;3(1):1-10.
20. Alolayyan MN, Alyahya MS, Alalawin AH, Shoukat A, Nusairat FT. Health information technology and hospital performance the role of health information quality in teaching hospitals. *Heliyon*. 10 de octubre de 2020;6(10):e05040.
21. Khubone T, Tlou B, Mashamba-Thompson TP. Electronic Health Information Systems to Improve Disease Diagnosis and Management at Point-of-Care in Low and Middle Income Countries: A Narrative Review. *Diagnostics (Basel)*. 20 de mayo de 2020;10(5):327.
22. Popescu C, EL-Chaarani H, EL-Abiad Z, Gigauri I. Implementation of Health Information Systems to Improve Patient Identification. *Int J Environ Res Public Health*. 18 de noviembre de 2022;19(22):15236.
23. Epizitone A, Moyane SP, Agbehadji IE. A Systematic Literature Review of Health Information Systems for Healthcare. *Healthcare (Basel)*. 27 de marzo de 2023;11(7):959.
24. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhebany N, Alqahtani T, Alshaya AI, Almohareb SN, et al. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*. 22 de septiembre de 2023;23(1):689.
25. Shojaei P, Vlahu-Gjorgievska E, Chow YW. Security and Privacy of Technologies in Health Information Systems: A Systematic Literature Review. *Computers*. febrero de 2024;13(2):41.
26. Belbase P, Bhusal R, Ghimire SS, Sharma S, Banskota B. Assuring assistance to healthcare and medicine: Internet of Things, Artificial Intelligence, and Artificial Intelligence of Things. *Front Artif Intell [Internet]*. 13 de diciembre de 2024 [citado 15 de diciembre de 2024];7. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2024.1442254/full>
27. Alam MT, Veettil ST, Krishnan JI, Alsalmi RG, Jacob J, Mousa AT, et al. Satisfaction and preference for home delivery pharmaceutical services among patients attending primary

- care settings in Qatar during COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 1 de octubre de 2024;14(10):e082842.
28. Sittig DF, Wright A, Coiera E, Magrabi F, Ratwani R, Bates DW, et al. Current Challenges in Health Information Technology-related Patient Safety. *Health Informatics J*. marzo de 2020;26(1):181-9.
 29. Islam MdM, Poly TN, Li YCJ. Recent Advancement of Clinical Information Systems: Opportunities and Challenges. *Yearb Med Inform*. 2020;27(1):83-90.
 30. Tummers J, Tekinerdogan B, Tobi H, Catal C, Schalk B. Obstacles and features of health information systems: A systematic literature review. *Computers in Biology and Medicine*. 1 de octubre de 2021;137:104785.
 31. Bagherian H, Sattari M. Health Information System in Developing Countries: A Review on the Challenges and Causes of Success and Failure. *Med J Islam Repub Iran*. 26 de septiembre de 2022;36:111.
 32. Amaravadi C. The Grand Challenges in Information Systems. *Journal of Software Engineering and Applications*. 7 de abril de 2022;15(4):103-15.
 33. Mekonnen ZA, Chanyalew MA, Tilahun B, Gullslett MK, Mengiste SA. Lessons and Implementation Challenges of Community Health Information System in LMICs: A Scoping Review of Literature. *Online Journal of Public Health Informatics*. 7 de noviembre de 2022;14(1):e5.
 34. Hoxha K, Hung YW, Irwin BR, Grépin KA. Understanding the challenges associated with the use of data from routine health information systems in low- and middle-income countries: A systematic review. *HIM J*. 1 de septiembre de 2022;51(3):135-48.
 35. Awrahman BJ, Aziz Fatah C, Hamaamin MY. A Review of the Role and Challenges of Big Data in Healthcare Informatics and Analytics. *Comput Intell Neurosci*. 29 de septiembre de 2022;2022:5317760.
 36. Mumtaz H, Riaz MH, Wajid H, Saqib M, Zeeshan MH, Khan SE, et al. Current challenges and potential solutions to the use of digital health technologies in evidence generation: a narrative review. *Front Digit Health*. 28 de septiembre de 2023;5:1203945.
 37. Sedlakova J, Daniore P, Horn Wintsch A, Wolf M, Stanikic M, Haag C, et al. Challenges and best practices for digital unstructured data enrichment in health research: A systematic narrative review. *PLOS Digit Health*. 11 de octubre de 2023;2(10):e0000347.

38. Zhang Y, Callaghan-Koru JA, Koru G. The challenges and opportunities of continuous data quality improvement for healthcare administration data. *JAMIA Open*. 1 de agosto de 2024;7(3):ooae058.
39. Alsyouf A, Lutfi A, Alsubahi N, Alhazmi FN, Al-Mugheed K, Anshasi RJ, et al. The Use of a Technology Acceptance Model (TAM) to Predict Patients' Usage of a Personal Health Record System: The Role of Security, Privacy, and Usability. *Int J Environ Res Public Health*. 11 de enero de 2023;20(2):1347.
40. Torab-Miandoab A, Samad-Soltani T, Jodati A, Rezaei-Hachesu P. Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. *BMC Med Inform Decis Mak*. 24 de enero de 2023;23:18.
41. Marhad SS, Goni SZA, Sani MKJA. Implementation of Information Security Management Systems for Data Protection in Organizations: A systematic literature review. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*. 17 de enero de 2024;9(SI18):197-203.
42. Mats Sundgren P, Mistry R, Maeztu G. Harnessing Unstructured Data and Hospital Interoperability. 15 de noviembre de 2024 [citado 15 de diciembre de 2024];33. Disponible en: <https://www.appliedclinicaltrials.com/view/harnessing-unstructured-data-and-hospital-interoperability>
43. Öztatlıcı M, Eroğlu S, Öztatlıcı H, Göl M. Artificial Intelligence in Diagnosis and Treatment. *Exp Appl Med Sci*. 5(2):107-18.
44. Teufel A, Binder H. Clinical Decision Support Systems. *Visc Med*. diciembre de 2021;37(6):491-8.
45. Scheibner J, Sleigh J, Ienca M, Vayena E. Benefits, challenges, and contributors to success for national eHealth systems implementation: a scoping review. *J Am Med Inform Assoc*. 21 de junio de 2021;28(9):2039-49.
46. Gariel C, Bartel-Radic A. Tidying Up the Concept of Grand Challenges: A Bibliometric Analysis. *M@n@gement*. 2 de septiembre de 2024;27(S1):58-79.
47. He W, Zhang Z (Justin), Li W. Information technology solutions, challenges, and suggestions for tackling the COVID-19 pandemic. *Int J Inf Manage*. abril de 2021;57:102287.
48. Renukappa S, Mudiya P, Suresh S, Abdalla W, Subbarao C. Evaluation of challenges for adoption of smart healthcare strategies. *Smart Health*. 1 de diciembre de 2022;26:100330.

49. Reeves JJ, Pageler NM, Wick EC, Melton GB, Tan YHG, Clay BJ, et al. The Clinical Information Systems Response to the COVID-19 Pandemic. *Yearb Med Inform.* agosto de 2021;30(1):105-25.
50. Massoudi B, Sobolevskiaia D. Keep Moving Forward: Health Informatics and Information Management beyond the COVID-19 Pandemic. *Yearbook of medical informatics [Internet]*. agosto de 2021 [citado 15 de diciembre de 2024];30(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34479380/>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).