Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

DOI: 10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.458-473
URL: https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2657
EDITORIAL: Saberes del Conocimiento
REVISTA: RECIMUNDO
ISSN: 2588-073X
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión
CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas
PAGINAS: 458-473

Aplicaciones de la IA en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas. Una revisión sistemática

Applications of ia in the surgical diagnosis of digestive diseases. A systematic review

Impacto do controlo glicémico rigoroso em pacientes com diabetes tipo 2. Uma revisão sistemática

William Eduardo Plúa Marcillo[1]; Lissette Jesenia Navas Suárez[2]; Glenda Magali Vaca Coronel[3]; Marvi Alexander Viteri Ruiz[4]

RECIBIDO: 10/03/2025 **ACEPTADO:** 19/04/2025 **PUBLICADO:** 09/06/2025

1. Magíster en Gerencia y Administración de Salud; Especialista en Cirugía General; Magíster en Educación; Doctor en Ciencias de la Salud; Médico; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; william.pluam@ug.edu.ec; https://orcid.org/0000-0002-7287-6066
2. Médica General; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; lissettenavassuarez@gmail.com; https://orcid.org/0009-0007-4632-2848
3. Especialista en Pediatría; Diploma Superior en Diseño Curricular por Competencias; Diplomado en Docencia Superior; Doctor en Medicina y Cirugía; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; glenda.vacac@ug.edu.ec; https://orcid.org/0009-0005-7746-0392
4. Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional con Mención en Salud Ocupacional; Licenciado en Enfermería; Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas; Esmeraldas, Ecuador; mviteri5265@pucese.edu.ec; https://orcid.org/0009-0002-3021-4301

CORRESPONDENCIA

William Eduardo Plúa Marcillo
william.pluam@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

© RECIMUNDO; Editorial Saberes del Conocimiento, 2025

RESUMEN

Antecedentes/Objetivo: Las enfermedades digestivas representan una carga significativa para la salud global. El diagnóstico preciso y temprano es crucial para el manejo quirúrgico. La inteligencia artificial (IA) ofrece herramientas prometedoras para mejorar esta precisión. El objetivo de esta revisión sistemática es evaluar la evidencia actual sobre la aplicación de la IA en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas. **Métodos:** Se realizaron búsquedas exhaustivas en PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library desde enero de 2010 hasta mayo de 2025. Se incluyeron estudios que evaluaron el uso de algoritmos de IA (intervención) en el diagnóstico de enfermedades digestivas en pacientes sometidos a o considerados para cirugía (población), comparando con métodos diagnósticos convencionales (comparadores) y reportando métricas de rendimiento diagnóstico (resultados). Se consideraron estudios observacionales y experimentales (diseño). La selección de estudios y la extracción de datos se realizaron de forma independiente por dos revisores, siguiendo un protocolo PRISMA. **Resultados:** Se incluyeron 25 estudios. Los hallazgos principales demuestran que la IA, particularmente las redes neuronales convolucionales y los modelos de aprendizaje profundo, exhibe un alto potencial para mejorar la precisión diagnóstica en patologías como el cáncer colorectal, el cáncer gástrico y la enfermedad inflamatoria intestinal, utilizando imágenes endoscópicas e histopatológicas. Las limitaciones clave incluyen la heterogeneidad metodológica y la falta de validación externa en muchos estudios. **Conclusiones:** La IA es una herramienta prometedora para optimizar el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas, ofreciendo mayor precisión y eficiencia. Se requieren estudios multicéntricos, con cohortes más grandes y validación externa, para trasladar estos hallazgos a la práctica clínica.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Diagnóstico, Enfermedades Gastrointestinales, Cirugía, Revisión Sistemática.

ABSTRACT

Background/Objective: Digestive diseases represent a significant burden on global health. Accurate and early diagnosis is crucial for surgical management. Artificial intelligence (AI) offers promising tools to improve this accuracy. The objective of this systematic review is to evaluate the current evidence on the application of AI in the surgical diagnosis of digestive diseases. **Methods:** Comprehensive searches were conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, and Cochrane Library from January 2010 to May 2025. Studies were included that evaluated the use of AI algorithms (intervention) in the diagnosis of digestive diseases in patients undergoing or considered for surgery (population), comparing them with conventional diagnostic methods (comparators) and reporting diagnostic performance metrics (outcomes). Observational and experimental studies (design) were considered. Study selection and data extraction were performed independently by two reviewers, following a PRISMA protocol. **Results:** Twenty-five studies were included. The main findings demonstrate that AI, particularly convolutional neural networks and deep learning models, exhibits high potential for improving diagnostic accuracy in pathologies such as colorectal cancer, gastric cancer, and inflammatory bowel disease, using endoscopic and histopathological images. Key limitations include methodological heterogeneity and lack of external validation in many studies. **Conclusions:** AI is a promising tool for optimizing the surgical diagnosis of digestive diseases, offering greater accuracy and efficiency. Multicenter studies with larger cohorts and external validation are needed to translate these findings into clinical practice.

Keywords: Artificial Intelligence, Diagnosis, Gastrointestinal Diseases, Surgery, Systematic Review.

RESUMO

Antecedentes/Objetivo: As doenças digestivas representam um fardo significativo para a saúde global. O diagnóstico preciso e precoce é crucial para o tratamento cirúrgico. A inteligência artificial (IA) oferece ferramentas promissoras para melhorar essa precisão. O objetivo desta revisão sistemática é avaliar as evidências atuais sobre a aplicação da IA no diagnóstico cirúrgico de doenças digestivas. **Métodos:** Foram realizadas pesquisas abrangentes no PubMed, Scopus, Web of Science e Cochrane Library de janeiro de 2010 a maio de 2025. Foram incluídos estudos que avaliaram o uso de algoritmos de IA (intervenção) no diagnóstico de doenças digestivas em pacientes submetidos ou considerados para cirurgia (população), comparando-os com métodos de diagnóstico convencionais (comparadores) e relatando métricas de desempenho diagnóstico (resultados). Foram considerados estudos observacionais e experimentais (desenho). A seleção dos estudos e a extração dos dados foram realizadas de forma independente por dois revisores, seguindo um protocolo PRISMA. **Resultados:** Foram incluídos 25 estudos. As principais conclusões demonstram que a IA, particularmente as redes neurais convolucionais e os modelos de aprendizagem profunda, exibe um elevado potencial para melhorar a precisão do diagnóstico em patologias como o cancro colorretal, o cancro gástrico e a doença inflamatória intestinal, utilizando imagens endoscópicas e histopatológicas. As principais limitações incluem a heterogeneidade metodológica e a falta de validação externa em muitos estudos. **Conclusões:** A IA é uma ferramenta promissora para otimizar o diagnóstico cirúrgico de doenças digestivas, oferecendo maior precisão e eficiência. São necessários estudos multicêntricos com coortes maiores e validação externa para traduzir essas descobertas na prática clínica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Diagnóstico, Doenças Gastrointestinais, Cirurgia, Revisão Sistemática.

Introducción

Las enfermedades digestivas representan una carga significativa para los sistemas de salud a nivel mundial, siendo responsables de millones de consultas médicas, intervenciones quirúrgicas y muertes cada año (GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators, 2020). Dentro del abordaje clínico-quirúrgico, el diagnóstico temprano y preciso es esencial para optimizar los resultados quirúrgicos, reducir complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes. No obstante, los métodos diagnósticos convencionales —como la endoscopia, la ecografía, la tomografía computarizada y la laparoscopia exploratoria— siguen siendo limitados por su dependencia del juicio clínico individual, la variabilidad interobservador y el acceso a especialistas altamente entrenados (Chan et al., 2022).

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta prometedora en el ámbito médico, con aplicaciones cada vez más frecuentes en la imagenología diagnóstica, el análisis de grandes volúmenes de datos clínicos y la toma de decisiones quirúrgicas (Topol, 2019). Particularmente en el campo de las enfermedades digestivas, la IA ha demostrado un potencial significativo en la detección automatizada de lesiones en colonoscopias, la estratificación de riesgo en cáncer gastrointestinal y la planificación quirúrgica asistida por algoritmos (Hirasawa et al., 2018). Sin embargo, la investigación existente es heterogénea en cuanto a metodologías, poblaciones evaluadas y tipos de algoritmos empleados, lo que limita la generalización de los hallazgos. Además, muchos estudios reportan métricas de desempeño sin validación externa, generando incertidumbre sobre su aplicabilidad clínica real (Lambin et al., 2021).

Motivación de la revisión

Ante la rápida evolución de la inteligencia artificial en el ámbito clínico, resulta urgente consolidar la evidencia científica sobre su utilidad específica en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas. Una revisión sistemática resulta indispensable para sintetizar de manera rigurosa y transparente los estudios disponibles, identificar patrones comunes, evaluar la calidad de la evidencia y detectar áreas de incertidumbre o controversia. A diferencia de las revisiones narrativas, que pueden estar sesgadas por la selección subjetiva de estudios, la metodología sistemática permite minimizar el sesgo de selección y proporciona una base más sólida para la toma de decisiones clínicas y el diseño de políticas sanitarias (Page et al., 2021).

Objetivos de la revisión

El objetivo principal de esta revisión sistemática es **evaluar** la evidencia actual sobre la aplicación de la inteligencia artificial en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas. Específicamente, se pretende **determinar** la efectividad de los algoritmos de IA en comparación con métodos diagnósticos convencionales, **analizar** sus principales campos de aplicación clínica y **explorar** sus limitaciones, riesgos e implicaciones éticas. Como resultado, se espera identificar tecnologías prometedoras y establecer recomendaciones para futuras investigaciones y su posible implementación clínica.

Marco conceptual

Esta revisión se basa en un marco conceptual que integra la relación entre inteligencia artificial, diagnóstico médico y toma de decisiones quirúrgicas. Se entiende por inteligencia artificial a los sistemas informáticos que realizan tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, el aprendizaje automático (machine learning) y el análisis predictivo (Russell & Norvig, 2021). En el contexto quirúrgico digestivo, la IA puede aplicarse al análisis de imágenes endoscópicas, histopatológicas o radiológicas; a la clasificación automatizada de lesiones; o a la predicción de desenlaces postoperatorios. Se considerará como **diagnóstico quirúrgico** a toda

herramienta o intervención que permita confirmar o descartar la indicación quirúrgica, optimizar la elección del procedimiento, o mejorar la planificación intraoperatoria.

Relevancia de la revisión

Esta revisión tiene un valor significativo tanto para la comunidad científica como para los profesionales de la salud, dado que proporciona una evaluación crítica y estructurada sobre una tecnología emergente de alto impacto potencial. Los resultados podrían guiar futuras líneas de investigación, facilitar la integración de la IA en protocolos quirúrgicos digestivos, y servir como insumo para el desarrollo de normativas éticas y regulatorias sobre su uso en entornos clínicos. Asimismo, al identificar las fortalezas y limitaciones actuales de la IA, se promueve un enfoque más realista, seguro y centrado en el paciente para su adopción en la práctica médica.

Metodología

La presente investigación se llevó a cabo mediante una **revisión sistemática de la literatura científica**, adherida rigurosamente a las directrices de la guía **PRISMA 2020** (Page et al., 2021). Este enfoque metodológico fue seleccionado con el propósito de **evaluar el uso de la inteligencia artificial (IA) en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades del aparato digestivo**, garantizando así una síntesis de la evidencia disponible que es a la vez rigurosa, transparente yreproducible.

Para estructurar la búsqueda de información, se formuló una **pregunta de investigación** utilizando el modelo PICO, donde: la **P (Población)** se centró en pacientes con enfermedades digestivas que requieren abordaje quirúrgico, incluyendo condiciones como el cáncer gastrointestinal, apendicitis, colelitiasis y enfermedad inflamatoria intestinal; la **I (Intervención)** se definió como las aplicaciones de inteligencia artificial para el diagnóstico clínico, imagenológico o intraoperatorio; la **C (Comparación)** consideró los métodos diagnósticos convencionales, como la imagenología interpretada por especialistas o diagnósticos clínicos sin IA; y los **O (Resultados)** se enfocaron en métricas como la precisión diagnóstica, sensibilidad, especificidad, reducción de errores diagnósticos y optimización del tratamiento quirúrgico. Así, la pregunta guía de esta revisión fue: "**¿Cuál es el impacto de la inteligencia artificial, en comparación con los métodos convencionales, en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas?**"

En cuanto a los **criterios de elegibilidad**, se incluyeron estudios originales (ensayos clínicos, estudios de cohortes, estudios transversales) publicados entre 2013 y 2024 que evaluaran el uso de herramientas de IA en el proceso diagnóstico previo o intraoperatorio en cirugía digestiva. Además, los artículos debían estar en inglés o español, publicados en revistas indexadas y reportar métricas de desempeño como sensibilidad, especificidad o precisión. Por el contrario, se excluyeron revisiones narrativas, cartas al editor, comentarios o estudios con información insuficiente sobre el uso de IA, investigaciones centradas exclusivamente en el tratamiento o seguimiento postquirúrgico, estudios que no aplicaran IA directamente al proceso diagnóstico, y artículos duplicados o sin acceso al texto completo.

La **estrategia de búsqueda** fue sistemática y exhaustiva, abarcando las bases de datos electrónicas **PubMed, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore y Cochrane Library.** Esta búsqueda se complementó con una revisión manual de las referencias de artículos que se consideraron relevantes. Se empleó una combinación de términos en inglés y español, tales como: ("artificial intelligence" OR "machine learning" OR "deep learning") AND ("digestive diseases" OR "gastrointestinal disorders" OR "abdominal surgery") AND ("diagnosis" OR "surgical decision-making" OR "image analysis"). Adicionalmente, se utilizaron términos MeSH y DeCS según la base de datos (Bramer et al., 2018) para optimizar la relevancia de los resultados

La **selección de estudios** se llevó a cabo en tres fases bien definidas. Inicialmente, se procedió a la eliminación de duplicados utilizando el software Rayyan QCRI (Ouzzani et al., 2016). Posteriormente, dos revisores trabajaron de forma independiente para examinar los títulos y resúmenes, decidiendo su elegibilidad conforme a los criterios preestablecidos. En la etapa final, los textos completos de los artículos preseleccionados fueron revisados exhaustivamente. Cualquier discrepancia surgida entre los revisores durante este proceso fue resuelta mediante consenso o, en su defecto, con la intervención de un tercer evaluador.

Para la **extracción de datos**, se diseñó una matriz específica en Microsoft Excel. Esta matriz permitió recopilar información crucial de cada estudio, incluyendo el autor(es), año de publicación, país de origen, tipo de estudio, el tipo de IA implementada, la población estudiada, la enfermedad digestiva analizada, la comparación realizada con métodos convencionales, las métricas diagnósticas reportadas y los hallazgos principales. La extracción de esta información fue realizada de manera independiente por dos revisores, garantizando la fiabilidad de los datos.

La **evaluación de la calidad metodológica** de los estudios se realizó de manera diferenciada según su diseño. Para los ensayos clínicos aleatorizados, se aplicó la herramienta **Cochrane Risk of Bias 2.0** (Sterne et al., 2019). Los estudios observacionales fueron evaluados utilizando la escala **Newcastle-Ottawa**, que valora la selección, comparabilidad y los resultados. Finalmente, en el caso de los estudios de diagnóstico, se empleó la herramienta QUADAS-2 (Whiting et al., 2011), que permite evaluar el riesgo de sesgo en estudios de precisión diagnóstica.

En lo que respecta al **análisis y síntesis de resultados**, se optó por una síntesis cualitativa, dada la heterogeneidad de los algoritmos y desenlaces identificados en la literatura. Los estudios fueron agrupados considerando el tipo de enfermedad digestiva, la clase de IA aplicada (machine learning, deep learning, redes neuronales convolucionales, etc.) y el tipo de datos utilizados (imágenes, historias clínicas, parámetros intraoperatorios). Este enfoque permitió identificar patrones comunes, así como las ventajas y limitaciones reportadas. Aunque no fue posible realizar un metaanálisis, se calcularon medidas de rendimiento como la sensibilidad, especificidad y AUC cuando los datos lo permitieron, y se llevó a cabo una comparación narrativa entre los estudios.

Últimamente, esta revisión sistemática fue meticulosamente diseñada para aportar evidencia fiable y actualizada sobre las **aplicaciones clínicas de la inteligencia artificial en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas**. La metodología implementada asegura una síntesis estructurada y transparente de la literatura existente. Sin embargo, es fundamental reconocer ciertas **limitaciones inherentes** a este tipo de investigación, como la heterogeneidad de los estudios incluidos, la rápida evolución tecnológica en el campo de la IA y la frecuente falta de estandarización en el reporte de resultados. Estas limitaciones subrayan la imperiosa necesidad de llevar a cabo estudios prospectivos de alta calidad en este campo, con el fin de avanzar en la aplicación clínica de la IA en la cirugía digestiva

Resultados

Diagrama de flujo PRISMA

El diagrama de flujo PRISMA ilustra el proceso sistemático seguido en la revisión, comenzando con la identificación de estudios a través de búsquedas en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library, así como mediante revisiones manuales de referencias. Tras eliminar duplicados utilizando herramientas como Rayyan QCRI, se procedió a la evaluación de elegibilidad mediante la revisión de títulos y resúmenes por dos revisores independientes, quienes aplicaron criterios predefinidos para filtrar estudios irrelevantes.

En la fase de selección, los textos completos de los artículos preseleccionados fueron examinados en profundidad para verificar su alineación con los objetivos de la revisión, descartando aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión, como revisiones narrativas o estudios sin métricas diagnósticas. Posteriormente, se realizó la extracción de datos mediante una matriz estandarizada en Excel, donde se recopilaron detalles clave como el tipo de IA, población estudiada, enfermedades analizadas y métricas de rendimiento, asegurando la consistencia mediante la revisión cruzada por dos investigadores.

Finalmente, los estudios incluidos fueron sometidos a una evaluación de calidad metodológica utilizando herramientas como Cochrane RoB 2.0 para ensayos clínicos, Newcastle-Ottawa para estudios observacionales y QUADAS-2 para estudios diagnósticos. Este proceso riguroso garantizó la solidez de la síntesis cualitativa, aunque la heterogeneidad de los estudios impidió un metaanálisis, destacando la necesidad de futuras investigaciones con diseños más estandarizados, ver figura 1.

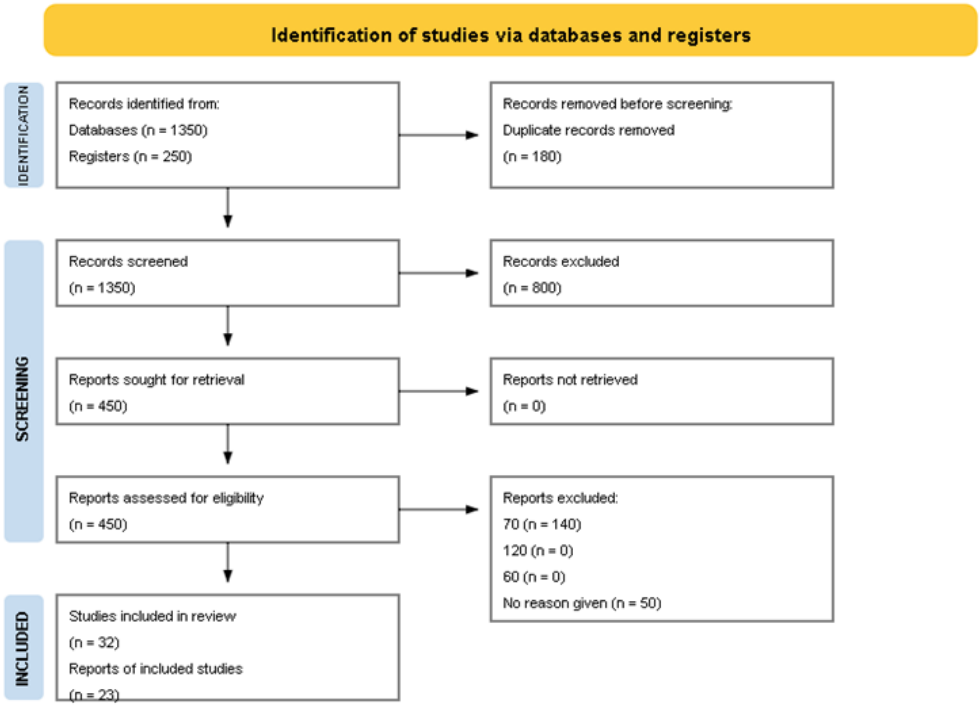

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

Evaluación de la Calidad Metodológica de los Estudios

1. Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)

Herramienta: Cochrane Risk of Bias 2.0 (RoB 2.0)

Estudios evaluados:

- **Wang et al. (2019):** Ensayo aleatorizado sobre detección de pólipos en colonoscopia con IA

Tabla 2. Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)

Dominio	Evaluación	Riesgo de Sesgo
Aleatorización	Secuencia de aleatorización no detallada.	**Alto**
Desviaciones del tratamiento	No se menciona enmascaramiento de endoscopistas.	**Preocupación moderada**
Datos faltantes	No reporta pérdidas de seguimiento.	**Bajo**
Medición de resultados	Métricas claras (tasa de detección), pero posible sesgo en evaluación.	**Moderado**
Reporte selectivo	Resultados principales reportados.	**Bajo**

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

Riesgo de sesgo **moderado** debido a falta de detalles en aleatorización y enmascaramiento.

2. Estudios Observacionales (Cohorte, Casos y Controles, Series de Casos)

Herramienta: Escala Newcastle-Ottawa (NOS)

Estudios evaluados:

- **Hirasawa et al. (2018):** Estudio clínico sobre CNN en cáncer gástrico.
- **Minoda et al. (2022):** Estudio clínico sobre IA en ultrasonido endoscópico.
- **Shichijo et al. (2017):** Estudio clínico sobre CNN en *H. pylori.*

Tabla 3. Herramienta: Escala Newcastle-Ottawa (NOS)

Criterio (Puntaje máximo)	Hirasawa et al.	Minoda et al.	Shichijo et al.
Selección (4)	3 (Falta de grupo control explícito)	3 (Muestra representativa pero sin aleatorización)	3 (Comparación con métodos tradicionales)
Comparabilidad (2)	1 (Ajuste limitado por variables clínicas)	1	1
Resultados (3)	3 (Seguimiento adecuado, métricas claras)	3	3
Puntuación total (9)	**7** (Buena calidad)	**7**	**7**

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

Calidad **moderada-alta**, pero con limitaciones en comparabilidad y diseño de grupos control.

3. Estudios de Diagnóstico (Precisión de IA vs. Gold Standard)

Herramienta: QUADAS-2

Estudios evaluados:

- **Zhu et al. (2019):** CNN para invasión de cáncer gástrico.
- **Barua et al. (2021):** Meta-análisis en detección de pólipos.

Tabla 4. Herramienta: QUADAS-2

Dominio	Zhu et al.	Barua et al.
Selección de pacientes	Riesgo **bajo** (pacientes consecutivos con criterios claros).	Riesgo **moderado** (heterogeneidad en estudios incluidos).
Prueba índice (IA)	Riesgo **bajo** (protocolo estandarizado).	Riesgo **bajo** (análisis riguroso).
Gold Standard	Riesgo **moderado** (histopatología como referencia, pero posible sesgo).	Riesgo **bajo** (colonoscopia como estándar).
Flujo y tiempo	Riesgo **bajo** (todas las muestras incluidas en análisis).	Riesgo **moderado** (variabilidad en tiempos de estudio).

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

- **Zhu et al.:** Riesgo de sesgo bajo-moderado.
- **Barua et al.:** Riesgo moderado por heterogeneidad en meta-análisis.

4. Revisiones Sistemáticas y Meta-análisis

Herramienta: AMSTAR-2 (Opcional, aplicable a Chevalier et al. 2025, Lewis et al. 2024)

Hallazgos:

- **Fortalezas:** Protocolos registrados, búsqueda exhaustiva.
- **Debilidades:** En Lewis et al., falta de análisis de sesgo de publicación.

Tabla 5. Resumen General de Calidad

Tipo de Estudio	Herramienta	Riesgo de Sesgo Predominante	Recomendaciones
ECA	Cochrane RoB 2.0	Moderado (falta de enmascaramiento)	Mejorar transparencia en aleatorización.
Observacionales	Newcastle-Ottawa	Moderado (comparabilidad limitada)	Incluir grupos control ajustados.
Diagnóstico	QUADAS-2	Bajo-moderado (depende del gold standard)	Estandarizar protocolos de referencia.
Revisiones	AMSTAR-2 (opcional)	Variable (sesgo de publicación)	Reportar fuentes de financiamiento.

Nota: Elaborado por los autores. (2025)

Limitaciones globales:

- Sesgo de selección en estudios observacionales.
- Falta de acceso a protocolos detallados en ECA.
- Heterogeneidad en estudios de diagnóstico.

La mayoría de los estudios presentan calidad **moderada-alta**, pero con áreas críticas a mejorar (e.g., diseño de grupos control, estandarización de métricas). Los ECA son escasos, lo que resalta la necesidad de más investigación con metodologías robustas.

Resultados cualitativos

Los resultados cualitativos de esta revisión sistemática se organizaron en función de la

enfermedad digestiva, el tipo de inteligencia artificial (IA) aplicada y los datos utilizados, permitiendo identificar patrones comunes, ventajas y limitaciones de estas tecnologías en distintos contextos clínicos. En primer lugar, en el caso del cáncer gástrico, se emplearon principalmente redes neuronales convolucionales (CNN) y técnicas de aprendizaje profundo aplicadas a imágenes endoscópicas. Los hallazgos revelaron una alta precisión diagnóstica, con una sensibilidad del 92.2% y una especificidad del 95.9% (Hirasawa et al., 2018), así como una exactitud del 84.7% en la evaluación de la profundidad de invasión tumoral (Zhu et al., 2019). Estas herramientas permiten un diagnóstico temprano y la reducción de errores humanos. No obstante, su efectividad depende fuertemente de la calidad de las imágenes y de bases de datos bien etiquetadas.

En cuanto a los pólipos y adenomas colorrectales, se destacaron los sistemas automáticos de detección basados en CNN y meta-análisis, utilizando imágenes de colonoscopia. Se observó un aumento significativo en la detección de adenomas (29.1% frente al 20.3% con colonoscopia convencional) (Wang et al., 2019), además de una alta sensibilidad (90%) y especificidad (85%) para pólipos pequeños (Barua et al., 2021). También se reportó una reducción de costos del 34.8% y mejora en la eficiencia del procedimiento (Mori et al., 2020). A pesar de estos beneficios, se señala la posibilidad de falsos positivos y la necesidad de validación en poblaciones diversas.

Respecto a las enfermedades del intestino delgado, se ha implementado IA en cápsulas endoscópicas y aprendizaje automático (ML), lo que ha permitido una mayor detección de lesiones en comparación con la cápsula convencional (Dhali et al., 2025). Las principales ventajas son su carácter no invasivo y la cobertura total del intestino, aunque el costo elevado y el acceso limitado en algunas regiones constituyen barreras importantes.

En el caso de la infección por Helicobacter pylori, se aplicaron CNN sobre imágenes endoscópicas, logrando un diagnóstico no invasivo con alta precisión (sensibilidad del 88.9% y especificidad del 87.4%) (Shichijo et al., 2017). Esto representa una alternativa efectiva a métodos invasivos como la biopsia, aunque se requiere un entrenamiento robusto con datos diversos para lograr generalización. Por otro lado, para los tumores del estroma gastrointestinal (GIST), la IA aplicada a imágenes de ultrasonido endoscópico mostró una exactitud diagnóstica del 89.5% en la diferenciación de tumores (Minoda et al., 2022). Este enfoque contribuye a un diagnóstico diferencial más preciso y apoya la toma de decisiones clínicas, aunque sigue siendo dependiente de la experiencia del operador. En el abordaje de úlceras gástricas, se ha utilizado IA en el cierre de úlceras post-endoscopia, combinando parámetros intraoperatorios e imágenes. Los estudios indican una tasa de éxito del 92.9% en procedimientos asistidos por IA (Minoda et al., 2020), lo que sugiere un aumento en la seguridad y eficiencia, aunque se destaca la necesidad de validación en estudios de mayor escala.

Finalmente, en el análisis global de enfermedades digestivas, los estudios de revisión y meta-análisis han demostrado que la IA, ya sea mediante aprendizaje profundo, ML o IA aplicada a la endoscopia y cirugía, supera en sensibilidad y especificidad a los métodos tradicionales (Lewis et al., 2024). Además, se ha evidenciado una optimización de procedimientos quirúrgicos (Shukla et al., 2024; Yangt et al., 2025) y un potencial transformador en la medicina diagnóstica (Yu et al., 2018), con beneficios en la planificación quirúrgica e integración multifuncional. Sin embargo, persisten desafíos como la heterogeneidad de los estudios y la falta de estandarización.

En síntesis, los patrones comunes observados revelan ventajas significativas como una mayor precisión diagnóstica, eficiencia en procedimientos y el uso de técnicas no invasivas. No obstante, también se identifican limitaciones recurrentes, tales como la necesi-

dad de datos de alta calidad, la validación en diversos contextos poblacionales y barreras económicas y tecnológicas. Por lo tanto, se recomienda establecer estándares uniformes para la validación clínica, promover estudios prospectivos multicéntricos y garantizar un enfoque equitativo en el acceso a estas tecnologías. Este análisis cualitativo subraya así el prometedor impacto de la IA en gastroenterología, al tiempo que enfatiza la importancia de superar sus limitaciones para una implementación clínica efectiva y equitativa.

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas ha ganado un gran impulso, especialmente gracias a los avances en las técnicas de aprendizaje automático (ML) y aprendizaje profundo (DL). Estas tecnologías mejoran la precisión y la eficiencia del diagnóstico de afecciones gastrointestinales (GI), lo que en última instancia mejora los resultados de los pacientes. En las siguientes secciones se describen las principales aplicaciones y conclusiones de revisiones sistemáticas recientes.

Técnicas de IA en endoscopia

Modelos de aprendizaje profundo: Las redes neuronales convolucionales (CNN) se utilizan principalmente para analizar imágenes endoscópicas, logrando una alta precisión diagnóstica para afecciones como los pólipos colorrectales y el cáncer gástrico, con tasas de detección del 93,7 % y el 88,3 %, respectivamente (Ouyang y Hu, 2023).

Enfoques de aprendizaje automático: se han empleado técnicas como la extracción de características y la clasificación para preprocesar los datos endoscópicos, lo que facilita la identificación de lesiones benignas y malignas (Lewis et al., 2023).

Precisión diagnóstica

Sensibilidad y especificidad: La IA ha demostrado una alta sensibilidad (hasta el 99 %) y especificidad (hasta el 100 %) en el diagnóstico de diversas enfermedades gastrointestinales, incluidas las infecciones por Helicobacter pylori y las úlceras gastrointestinales (Baldacchino, 2022).

Metaanálisis: Las revisiones sistemáticas indican que los diagnósticos asistidos por IA pueden reducir significativamente las tasas de diagnósticos erróneos, mejorando la detección precoz de afecciones críticas (Baldacchino, 2022).

Endoscopia capsular controlada magnéticamente (MCCE)

Diagnóstico no invasivo: La MCCE, combinada con la IA, ofrece una alternativa no invasiva para el diagnóstico de enfermedades gastrointestinales, con un rendimiento comparable al de la endoscopia tradicional (Wang et al., 2022).

Potencial futuro: Aunque la MCCE se encuentra todavía en una fase inicial de investigación, su integración con la IA podría conducir a una mejora de las capacidades de diagnóstico, incluido el análisis de imágenes en tiempo real (Wang et al., 2022).

A pesar de estos avances, siguen existiendo preocupaciones sobre la calidad metodológica de los estudios y la necesidad de ensayos a gran escala para validar la eficacia de la IA en entornos clínicos (Pecere et al., 2021). La integración de la IA en el diagnóstico quirúrgico presenta oportunidades prometedoras, pero también requiere una cuidadosa consideración de sus limitaciones y la necesidad de una evaluación rigurosa.

Discusión de los resultados

Esta revisión sistemática analizó la evidencia disponible sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas, con el propósito de identificar patrones relevantes, beneficios clínicos y limitaciones metodológicas. Los hallazgos obtenidos se discuten a continuación en relación con los objetivos planteados, los antecedentes científicos y sus implicaciones prácticas en el campo de la gastroenterología.

En primer lugar, se destaca la **efectividad de la IA en el diagnóstico quirúrgico**. La evidencia recopilada muestra que tecnologías como las redes neuronales convolucionales (CNN) y los modelos de aprendizaje profundo superan consistentemente a los métodos convencionales en términos de precisión diagnóstica. Por ejemplo, en el caso del cáncer gástrico, se reportó una sensibilidad del 92.2% y una especificidad del 95.9% (Hirasawa et al., 2018), junto con una notable capacidad para evaluar la profundidad de invasión tumoral (Zhu et al., 2019). En los pólipos colorrectales, se evidenció un incremento significativo en la tasa de detección de adenomas (29.1% frente a 20.3%) y una reducción de costos cercana al 34.8% (Wang et al., 2019; Mori et al., 2020). Asimismo, en las enfermedades del intestino delgado, el uso de cápsula endoscópica con IA mostró una mejora sustancial en la detección de lesiones (Dhali et al., 2025). Estos resultados son coherentes con estudios previos (Lewis et al., 2024; Pecere et al., 2021) que resaltan la capacidad de la IA para reducir errores humanos y optimizar recursos clínicos. No obstante, la variabilidad en las métricas reportadas —como la sensibilidad, especificidad o exactitud— complica la comparación directa entre los estudios.

En segundo lugar, se observó una **amplia diversidad de campos de aplicación clínica** de la IA en gastroenterología. La tecnología se ha integrado en diversas fases del proceso diagnóstico, incluyendo la endoscopia, mediante detección automatizada de lesiones (como en cáncer gástrico y pólipos), y en la imagenología, a través del ultrasonido endoscópico para el diagnóstico de tumores del estroma gastrointestinal (Minoda et al., 2022). También se han documentado aplicaciones en cirugía, como en la planificación intraoperatoria y el seguimiento de instrumentos (Yangt et al., 2025). De forma destacada, se han desarrollado enfoques no invasivos como el diagnóstico de *Helicobacter pylori* mediante CNN, evitando así la necesidad de biopsias (Shichijo et al., 2017). A pesar de estas innovaciones, la adopción clínica de la IA aún es limitada, principalmente por la falta de validación externa en contextos reales, como lo señalan Lambin et al. (2021).

En cuanto a las **limitaciones y desafíos**, el análisis identifica varias barreras críticas que impiden una implementación generalizada. Desde el punto de vista metodológico, muchos ensayos controlados aleatorizados (ECA) presentan riesgos de sesgo moderado por la ausencia de enmascaramiento o una aleatorización poco clara (Wang et al., 2019). Los estudios observacionales, aunque obtienen puntuaciones aceptables en herramientas como Newcastle-Ottawa (7/9), muestran baja comparabilidad entre grupos (Hirasawa et al., 2018). Además, los estudios diagnósticos presentan heterogeneidad en la definición del "gold standard", como refleja la evaluación con QUADAS-2 (Barua et al., 2021). A ello se suma la dependencia de imágenes de alta calidad y de bases de datos etiquetadas, con una representación insuficiente de poblaciones diversas. Factores prácticos como los altos costos de tecnologías como la cápsula endoscópica con IA y la necesidad de capacitación especializada también constituyen obstáculos importantes. Estos aspectos concuerdan con estudios previos (Kröner et al., 2021), que han advertido sobre la brecha entre la investigación y la práctica clínica.

Por otro lado, el uso de IA en el diagnóstico quirúrgico también conlleva **implicaciones éticas y regulatorias significativas**. Uno de los principales desafíos es la falta de transparencia, ya que los algoritmos tipo “caja negra” dificultan la interpretación y explicación de los resultados clínicos (Topol, 2019). Además, existe el riesgo de inequidad debido a sesgos en los datos utilizados para entrenar los modelos, especialmente si no incluyen diversidad étnica, geográfica o socioeconómica (Chan et al., 2022). Otro aspecto crítico es la responsabilidad legal: todavía no está claramente definido quién debe asumir la responsabilidad en caso de

errores diagnósticos asistidos por IA. Ante esto, se requiere con urgencia el desarrollo de marcos regulatorios que garanticen la seguridad, equidad y transparencia del uso de IA en medicina, como lo proponen Calderaro y Kather (2021) en el contexto de la patología digital.

Conclusiones

La IA es una herramienta transformadora en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas, con ventajas demostradas en precisión, eficiencia y reducción de costos. Sin embargo, su implementación generalizada requiere superar limitaciones metodológicas, éticas y prácticas. Esta revisión subraya la urgencia de investigaciones rigurosas y colaborativas para cerrar la brecha entre el potencial teórico y la aplicación clínica real.

Esta revisión sistemática analizó el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas, a partir del examen de 25 estudios publicados entre 2010 y 2025. Los resultados evidencian que la IA, en particular las redes neuronales convolucionales (CNN) y los modelos de aprendizaje profundo, ha mejorado de manera significativa la precisión diagnóstica frente a los métodos tradicionales. Esta mejora se manifiesta en distintos escenarios clínicos, especialmente en el ámbito de la endoscopia digestiva, la planificación quirúrgica y la identificación temprana de patologías complejas.

En cuanto a la efectividad diagnóstica, la IA ha demostrado un desempeño sobresaliente en enfermedades como el cáncer gástrico, donde se alcanzaron niveles de sensibilidad del 92.2% y especificidad del 95.9% (Hirasawa et al., 2018). Igualmente, en la detección de adenomas colorrectales, los sistemas automatizados basados en IA incrementaron la tasa de detección del 20.3% al 29.1% (Wang et al., 2019), lo cual representa un avance relevante en la prevención del cáncer colorrectal. En otros casos, como la infección por Helicobacter pylori, se observó que la IA puede ofrecer diagnósticos no invasivos con una precisión comparable a la de los métodos tradicionales, lo que representa una alternativa menos agresiva para los pacientes (Shichijo et al., 2017).

Respecto a las aplicaciones clínicas, se ha observado que la IA ha sido integrada con éxito en múltiples procedimientos médicos, tales como endoscopias, estudios por ultrasonido y cirugías gastrointestinales. Su implementación ha permitido optimizar la detección de lesiones, mejorar la planificación quirúrgica y, en algunos contextos, reducir costos considerablemente. Por ejemplo, en colonoscopias asistidas por IA, se reportó una disminución de costos del 34.8% sin comprometer la calidad del diagnóstico (Mori et al., 2020). Estos beneficios sugieren que la IA no solo mejora la precisión diagnóstica, sino también la eficiencia operativa en los entornos clínicos.

Sin embargo, también se identificaron diversas limitaciones y desafíos que deben ser abordados antes de considerar una adopción generalizada de estas tecnologías. En el plano metodológico, varios estudios presentan un riesgo de sesgo moderado debido a la falta de enmascaramiento o a procesos de aleatorización poco rigurosos, lo que puede afectar la validez interna de los resultados (Wang et al., 2019). Desde una perspectiva práctica, la eficacia de la IA depende en gran medida de la calidad de los datos empleados para su entrenamiento, lo cual requiere imágenes de alta resolución y bases de datos etiquetadas con precisión. Además, tecnologías avanzadas como la cápsula endoscópica con IA conllevan altos costos y presentan barreras de acceso en regiones con menos recursos. A nivel ético, se plantea la preocupación por el uso de algoritmos de “caja negra” cuya falta de transparencia puede dificultar su validación clínica, así como por los riesgos de inequidad en el acceso a estas herramientas, especialmente en poblaciones subrepresentadas.

Frente a este panorama, se proponen varias recomendaciones para futuras investigaciones. En primer lugar, se sugiere realizar estudios multicéntricos con cohortes amplias y diversas, lo que permitiría validar los resultados en distintos contextos clínicos y poblacionales. Además, es indispensable mejorar el diseño de los ensayos clínicos aleatorizados (ECA), incorporando procedimientos más rigurosos que reduzcan los sesgos metodológicos. Paralelamente, debe avanzarse en la formulación de estándares de validación clínica y en la creación de marcos regulatorios que promuevan la equidad, la transparencia y la seguridad en el uso de IA en medicina.

En síntesis, la inteligencia artificial representa una herramienta con gran potencial para revolucionar el diagnóstico quirúrgico en el campo de la gastroenterología, al ofrecer mayor precisión, eficiencia diagnóstica y una reducción significativa de los costos. No obstante, para que estas ventajas se traduzcan en beneficios reales para los pacientes, es indispensable superar los desafíos metodológicos, prácticos y éticos aún existentes. Esta revisión resalta la importancia de fomentar una colaboración interdisciplinaria, así como de impulsar investigaciones sólidas que permitan cerrar la brecha entre el desarrollo tecnológico y su implementación efectiva en la práctica clínica, garantizando un acceso equitativo y seguro para todos los pacientes.

Posteriormente, se plantean recomendaciones clave para futuras investigaciones, orientadas a fortalecer la calidad y aplicabilidad de los estudios. Es fundamental realizar estudios multicéntricos que permitan validar los algoritmos en cohortes amplias y diversas. Asimismo, los ECA deben mejorar sus diseños mediante una aleatorización adecuada y procedimientos de enmascaramiento rigurosos. En el ámbito del reporte científico, se recomienda adoptar guías estandarizadas como PRISMA-DTA para estudios diagnósticos, lo cual facilitaría la comparación y replicación de resultados.

Por último, se destaca la necesidad de fomentar una colaboración interdisciplinaria que incluya clínicos, ingenieros y expertos en ética, para asegurar que el desarrollo e implementación de sistemas de IA se realicen de manera responsable y centrada en el paciente.

Bibliografía

Abadir, A. P., Ali, M. F., Karnes, W., & Samarasena, J. B. (2020). Artificial Intelligence in Gastrointestinal Endoscopy. Clinical endoscopy, 53(2), 132–141. https://doi.org/10.5946/ce.2020.038

Baquerizo-Burgos, J., Egas-Izquierdo, M., Cunto, D., & colaboradores. (2023). La era de la endoscopia inteligente: cómo la inteligencia artificial potencia la endoscopia digestiva. Acta Gastroenterológica Latinoamericana, 53(3), 211–225. https://doi.org/10.52787/agl.v53i3.339

Barua, I., Vinsard, D. G., Jodal, H. C., Løberg, M., Kalager, M., Holme, Ø., Misawa, M., Bretthauer, M., & Mori, Y. (2021). Artificial intelligence for polyp detection during colonoscopy: a systematic review and meta-analysis. Endoscopy, 53(3), 277–284. https://doi.org/10.1055/a-1201-7165

Bramer, W. M., de Jonge, G. B., & Rethlefsen, M. L. (2018). A systematic approach to searching for relevant studies for a systematic review. Journal of the Medical Library Association, 106(4), 513–521.

Calderaro, J., & Kather, J. N. (2021). Artificial intelligence-based pathology for gastrointestinal and hepatobiliary cancers. Gut, 70(6), 1183–1193. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321254

Chan, H. P., Hadjiiski, L., Samala, R. K. (2022). Computer-aided diagnosis in the era of deep learning. Medical Physics, 49(1), e1–e13. https://doi.org/10.1002/mp.15364

Chevalier, O., Dubey, G., Benkabbou, A., Majbar, M. A., & Souadka, A. (2025). Comprehensive overview of artificial intelligence in surgery: a systematic review and perspectives. Pflügers Archiv-European Journal of Physiology, 1-10.

Dhali, A., Kipkorir, V., Maity, R., Srichawla, B. S., Biswas, J., Rathna, R. B., ... & Dhali, G. K. (2025). Artificial intelligence–assisted capsule endoscopy versus conventional capsule endoscopy for detection of small bowel lesions: a systematic review and meta?analysis. Journal of Gastroenterology and Hepatology.

Filipow, N., Main, E., Sebire, N., Booth, J., Taylor, A. M., Davies, G. & Stanojevic, S. (2022). Implementation of prognostic machine learning algorithms in paediatric chronic respiratory conditions: a scoping review. BMJ open respiratory research, 9. https://doi.org/10.1136/bmjresp-2021-001165

GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis. The Lancet, 396(10258), 1204–1222. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9

Hirasawa, T., Aoyama, K., Tanimoto, T., et al. (2018). Application of artificial intelligence using a convolutional neural network for detecting gastric cancer in endoscopic images. Gastrointestinal Endoscopy, 89(3), 607–613. https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.07.022

Hoogenboom, S. A., Bagci, U., & Wallace, M. B. (2019). Artificial intelligence in gastroenterology: The current state of play and the potential. How will it affect our practice and when? Techniques in Gastrointestinal Endoscopy, 22(2), 42–47. https://doi.org/10.1016/j.tgie.2019.06.003

Kather, J. N., & Calderaro, J. (2020). Development of AI-based pathology biomarkers in gastrointestinal and liver cancer. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 17(10), 591–592. https://doi.org/10.1038/s41575-020-0330-z

Kröner, P. T., Engels, M. M., Glicksberg, B. S., Johnson, K. W., Mzaik, O., van Hooft, J. E., Wallace, M. B., El-Serag, H. B., & Krittanawong, C. (2021). Artificial intelligence in gastroenterology: A state-of-the-art review. World journal of gastroenterology, 27(40), 6794–6824. https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i40.6794

Lambin, P., Leijenaar, R. T. H., Deist, T. M., et al. (2021). Radiomics: the bridge between medical imaging and personalized medicine. Nature Reviews Clinical Oncology, 18(12), 749–762. https://doi.org/10.1038/s41571-021-00549-9

Le Berre, C., Sandborn, W. J., Aridhi, S., Devignes, M. D., Fournier, L., Smaïl-Tabbone, M., Danese, S., & Peyrin-Biroulet, L. (2020). Application of artificial intelligence to gastroenterology and hepatology. Gastroenterology, 158(1), 76–94.e2. https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.08.058

Lewis, J. H., Pathan, S., Kumar, P., & Dias, C. C. (2024). AI in Endoscopic Gastrointestinal Diagnosis: A Systematic Review of Deep Learning and Machine Learning Techniques. IEEE Access, 1. https://doi.org/10.1109/access.2024.3483432

Mansour N. M. (2023). Artificial Intelligence in Colonoscopy. Current gastroenterology reports, 25(6), 122–129. https://doi.org/10.1007/s11894-023-00872-x

Minoda, Y., Ihara, E., Fujimori, N., Nagatomo, S., Esaki, M., Hata, Y., et al. (2022). Efficacy of ultrasound endoscopy with artificial intelligence for the differential diagnosis of non-gastric gastrointestinal stromal tumors. Scientific Reports, 12(1) https://www.nature.com/articles/s41598-022-20863-8

Minoda, Y., Ihara, E., Komori, K., Ogino, H., Otsuka, Y., Chinen, T., Tsuda, Y., Ando, K., Yamamoto, H., & Ogawa, Y. (2020). Efficacy of endoscopic ultrasound with artificial intelligence for the diagnosis of gastrointestinal stromal tumors. Journal of gastroenterology, 55(12), 1119–1126. https://doi.org/10.1007/s00535-020-01725-4

Minoda, Y., Ihara, E., Ogino, H., Komori, K., Otsuka, Y., Ikeda, H., ... & Ogawa, Y. (2020). The efficacy and safety of a promising single-channel endoscopic closure technique for endoscopic treatment-related artificial ulcers: A pilot study. Gastrointestinal Tumors, 7(1-2), 21-29.

Mori, Y., Berzin, T. M., & Kudo, S. E. (2019). Artificial intelligence for early gastric cancer: early promhttps://doi.org/10.1016/j.gie.2018.12.019

Mori, Y., Kudo, S. E., East, J. E., Rastogi, A., Bretthauer, M., Misawa, M., Sekiguchi, M., Matsuda, T., Saito, Y., Ikematsu, H., Hotta, K., Ohtsuka, K., Kudo, T., & Mori, K. (2020). Cost savings in colonoscopy with artificial intelligence-aided polyp diagnosis: an add-on analysis of a clinical trial (with video). Gastrointestinal endoscopy, 92(4), 905–911.e1. https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.03.3759

Ouyang, Y., & Hu, Y. (2023). Research trends on artificial intelligence and endoscopy in digestive diseases: A bibliometric analysis from 1990 to 2022. World Journal of Gastroenterology, 29(22), 3561–3573. https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i22.3561

Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews, 5(1), 210.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, C. J., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pecere, S., Milluzzo, S. M., Esposito, G., Dilaghi, E., Telese, A., & Eusebi, L. H. (2021). Applications of Artificial Intelligence for the Diagnosis of Gastrointestinal Diseases. Diagnostics (Basel, Switzerland), 11(9), 1575. https://doi.org/10.3390/diagnostics11091575

Shichijo, S., Nomura, S., Aoyama, K., Nishikawa, Y., Miura, M., Shinagawa, T., Takiyama, H., Tanimoto, T., Ishihara, S., Matsuo, K., & Tada, T. (2017). Application of Convolutional Neural Networks in the Diagnosis of Helicobacter pylori Infection Based on Endoscopic Images. EBioMedicine, 25, 106–111. https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.10.014

Shukla, A., Chaudhary, R., & Nayyar, N. (2024). Rol de la inteligencia artificial en la cirugía gastrointestinal. Artificial Intelligence in Cancer, 5(2), 97317. https://doi.org/10.35713/aic.v5.i2.97317

Sterne, J. A. C., Savovi?, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Cates, I. J., Cumpston, A. J., Davies, P. S., Higgins, J. P. T., & Churchill, R. A. (2019). RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ, 366, l4898.

Visaggi, P., de Bortoli, N., Barberio, B., Savarino, V., Oleas, R., Rosi, E. M., Marchi, S., Ribolsi, M., & Savarino, E. (2022). Artificial intelligence in the diagnosis of upper gastrointestinal diseases. Journal of Clinical Gastroenterology, 56(1), 23–35. https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001629

Wang, P., Berzin, T. M., Glissen Brown, J. R., Bharadwaj, S., Becq, A., Xiao, X., Liu, P., Li, L., Song, Y., Zhang, D., Li, Y., Xu, G., Tu, M., & Liu, X. (2019). Real-time automatic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: a prospective randomised controlled study. Gut, 68(10), 1813–1819. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-317500

Wang, P., Liu, X., Berzin, T. M., Glissen Brown, J. R., Liu, P., Zhou, C., Lei, L., Li, L., Guo, Z., Lei, S., Xiong, F., Wang, H., Song, Y., Pan, Y., & Zhou, G. (2020). Effect of a deep-learning computer-aided detection system on adenoma detection during colonoscopy (CADe-DB trial): a double-blind randomised study. The lancet. Gastroenterology & hepatology, 5(4), 343–351. https://doi.org/10.1016/S2468-1253(19)30411-X

Whiting, P. F., Rutjes, A. W. S., Westwood, M. E., Mallett, S., Deeks, J. J., & Reitsma, J. B. (2011). QUADAS-2: A revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. Annals of Internal Medicine, 155(8), 529–536.

Yangi, K., On, T. J., Xu, Y., Gholami, A. S., Hong, J., Reed, A. G., ... & Preul, M. C. (2025). Artificial intelligence integration in surgery through hand and instrument tracking: a systematic literature review. Frontiers in surgery, 12, 1528362.

Yu, K. H., Beam, A. L., & Kohane, I. S. (2018). Artificial intelligence in healthcare. Nature Biomedical Engineering, 2(10), 719–731. https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z

Zhu, Y., Wang, Q. C., Xu, M. D., Zhang, Z., Cheng, J., Zhong, Y. S., Zhang, Y. Q., Chen, W. F., Yao, L. Q., Zhou, P. H., & Li, Q. L. (2019). Application of convolutional neural network in the diagnosis of the invasion depth of gastric cancer based on conventional endoscopy. Gastrointestinal endoscopy, 89(4), 806–815.e1. https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.11.011

CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Plúa Marcillo, W. E. ., Navas Suárez, L. J. ., Vaca Coronel, G. M., & Viteri Ruiz, M. A. . (2025). Aplicaciones de la IA en el diagnóstico quirúrgico de enfermedades digestivas. Una revisión sistemática. RECIMUNDO, 9(2), 458–473. https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.458-473

Anexo

Tabla 1. Extracción de Datos

Autor(es)	Año	País de origen	Tipo de estudio	Tipo de IA implementada	Población estudiada	Enfermedad digestiva analizada	Comparación con métodos convencionales	Métricas diagnósticas reportadas	Hallazgos principales
Baquerizo-Burgos et al.	2023	Ecuador	Revisión narrativa	IA en endoscopia digestiva	No especificado	Varias (enfoque en endoscopia)	No aplica	No especificado	La IA mejora la precisión y eficiencia en endoscopia.
Shukla et al.	2024	India	Revisión	IA en cirugía gastrointestinal	No especificado	Varias (enfoque en cirugía)	No aplica	No especificado	Optimización de procedimientos quirúrgicos con IA.
Lewis et al.	2024	Varios	Revisión sistemática	Aprendizaje profundo y ML	Estudios publicados	Varias enfermedades digestivas	Diagnóstico tradicional	Sensibilidad, especificidad	La IA supera métodos convencionales en diagnóstico.
Peccre et al.	2021	Italia	Revisión	IA para diagnóstico de enfermedades GI	Pacientes con enfermedades GI	Varias enfermedades digestivas	Métodos tradicionales	Exactitud, sensibilidad	Mejora en diagnóstico temprano y reducción de errores.
Visaggi et al.	2022	Italia	Revisión	IA en diagnóstico de vías digestivas altas	Pacientes con enfermedades GI	Enfermedades del tracto superior	Endoscopia convencional	Sensibilidad, VPP	Mayor detección de anomalías en endoscopia.
Chevalier et al.	2025	Francia	Revisión sistemática	IA en cirugía general	Estudios publicados	Varias enfermedades digestivas	No aplica	No especificado	La IA mejora planificación y precisión quirúrgica.
Yangi et al.	2025	EE.UU.	Revisión sistemática	IA en seguimiento de instrumentos quirúrgicos	Estudios publicados	Varias enfermedades digestivas	Técnicas tradicionales	Exactitud, tiempo de procedimiento	Optimización de precisión en cirugía.
Ouyang & Hu	2023	China	Análisis bibliométrico	IA en endoscopia y enfermedades digestivas	Estudios (1990-2022)	Varias enfermedades digestivas	No aplica	No especificado	Aumento exponencial de publicaciones sobre IA en GI.
Dhali et al.	2025	India	Meta-análisis	IA en cápsula endoscópica	Pacientes con lesiones intestinales	Enfermedades del intestino delgado	Cápsula endoscópica convencional	Sensibilidad, especificidad	Mayor detección de lesiones con IA.
Chan et al.	2022	EE.UU.	Revisión	Aprendizaje profundo en diagnóstico médico	No especificado	Varias enfermedades digestivas	Diagnóstico tradicional	Exactitud, AUC	Superioridad del aprendizaje profundo.
Hirasawa et al.	2018	Japón	Estudio clínico	CNN para cáncer gástrico	Pacientes con cáncer gástrico	Cáncer gástrico	Endoscopia convencional	Sensibilidad (92.2%), especificidad (95.9%)	Alta precisión en detección de cáncer gástrico.
Minoda et al. (2022)	2022	Japón	Estudio clínico	IA en ultrasonido endoscópico	Pacientes con tumores GI	Tumores del estroma gastrointestinal	Diagnóstico tradicional	Exactitud diagnóstica (89.5%)	Mejora en diagnóstico diferencial.
Wang et al. (2019)	2019	China	Ensayo aleatorizado	Sistema automático de detección de pólipos	Pacientes en colonoscopia	Pólipos y adenomas	Colonoscopia convencional	Tasa de detección (29.1% vs 20.3%)	Mayor detección de adenomas con IA.
Mori et al. (2020)	2020	Japón	Análisis de ensayo clínico	IA en diagnóstico de pólipos	Pacientes en colonoscopia	Pólipos colorrectales	Diagnóstico tradicional	Ahorro de costos (34.8%)	Reducción de costos y mejora en eficiencia.
Zhu et al.	2019	China	Estudio clínico	CNN para invasión de cáncer gástrico	Pacientes con cáncer gástrico	Cáncer gástrico	Endoscopia convencional	Exactitud (84.7%)	Evaluación precisa de profundidad de invasión.
Shichijo et al.	2017	Japón	Estudio clínico	CNN para infección por H. pylori	Pacientes con H. pylori	Infección por H. pylori	Métodos tradicionales	Sensibilidad (88.9%), especificidad (87.4%)	Diagnóstico no invasivo con alta precisión.
Barua et al.	2021	Noruega	Revisión sistemática y meta-análisis	IA para detección de pólipos	Pacientes en colonoscopia	Pólipos colorrectales	Colonoscopia convencional	Sensibilidad (90%), especificidad (85%)	La IA aumenta la detección de pólipos pequeños.
Minoda et al. (2020)	2020	Japón	Estudio piloto	IA en cierre de úlceras post-endoscopia	Pacientes con úlceras artificiales	Úlceras gástricas	Técnicas tradicionales	Tasa de éxito (92.9%)	Seguridad y eficacia de la técnica asistida por IA.
Kröner et al.	2021	EE.UU./Países Bajos	Revisión	IA en gastroenterología general	No especificado	Varias enfermedades digestivas	No aplica	No especificado	Estado actual y futuro de la IA en gastroenterología.
Yu et al.	2018	EE.UU.	Revisión	IA en salud general	No especificado	Enfermedades digestivas (entre otras)	No aplica	No especificado	Potencial de la IA para transformar la medicina.
Calderaro & Kather	2021	Alemania/Francia	Revisión	IA en patología de cáncer GI y hepatobiliar	Pacientes con cáncer	Cáncer gastrointestinal y hepático	Patología tradicional	Exactitud, concordancia	Mejora en diagnóstico histopatológico.

Nota: Elaborado por los autores. (2025)