

REVISIÓN

Artificial intelligence in the early diagnosis of digestive cancer

Inteligencia artificial en el diagnóstico precoz de cáncer digestivo

Andrea Leticia Gil Acosta¹  , Enzo Bazualdo Fiorini¹  , Segundo Bueno Ordoñez¹  

¹Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.

Citar como: Gil Acosta AL, Bazualdo Fiorini E, Bueno Ordoñez S. Artificial intelligence in the early diagnosis of digestive cancer. eVidroKhem. 2025; 4:281. <https://doi.org/10.56294/evk2025281>

Enviado: 29-10-2024

Revisado: 12-02-2025

Aceptado: 03-10-2025

Publicado: 04-10-2025

Editor: Prof. Dr. Javier Gonzalez-Argote 

Autor para la correspondencia: Andrea Leticia Gil Acosta 

ABSTRACT

Digestive cancer is one of the leading causes of mortality worldwide, with an increasing incidence in several regions, including Latin America. Early detection of these pathologies is crucial to improve clinical outcomes and reduce the economic burden associated with the treatment of advanced stage cancers. This review is justified by the need to address the significant challenge of early detection of digestive cancer, especially in asymptomatic patients. The main objective of this study is to learn about the benefits of artificial intelligence (AI) in improving early diagnosis of digestive cancers, evaluating its effectiveness in identifying early lesions and its impact on diagnostic accuracy. Through a systematic review of the literature, and the application of the PRISMA model for its development, we examine various applications of AI as applied to medicine and specifically to the diagnosis of digestive cancers, including computer-aided detection (CADe), and discuss the benefits of its implementation in clinical practice. The findings suggest that AI has the potential to transform digestive cancer diagnosis, although further research is required to overcome current barriers and validate its use in clinical settings.

Keywords: Artificial Intelligence; Early Diagnosis; Digestive Cancer; Computer-Aided Detection (Cade); Colorectal Cancer.

RESUMEN

El cáncer digestivo es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, con una incidencia creciente en diversas regiones, incluyendo Latinoamérica. La detección temprana de estas patologías es crucial para mejorar los resultados clínicos y reducir la carga económica asociada al tratamiento de cánceres en etapas avanzadas. Este trabajo de revisión se justifica en la necesidad de abordar el desafío significativo que representa la detección precoz de cáncer digestivo, especialmente en pacientes asintomáticos. El objetivo principal de este estudio es conocer los beneficios de la inteligencia artificial (IA) en la mejora del diagnóstico precoz de cánceres digestivos, evaluando su eficacia en la identificación de lesiones tempranas y su impacto en la precisión diagnóstica. A través de una revisión sistemática de la literatura, y de la aplicación del modelo PRISMA para su desarrollo, se examinan diversas aplicaciones de la IA, aplicada a la medicina y específicamente al diagnóstico de cánceres digestivos, incluyendo la detección asistida por ordenador (CADe), y se discuten los beneficios de su implementación en la práctica clínica. Los hallazgos sugieren que la IA tiene el potencial de transformar el diagnóstico del cáncer digestivo, aunque se requieren más investigaciones para superar las barreras actuales y validar su uso en entornos clínicos.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Diagnóstico Precoz; Cáncer Digestivo; Detección Asistida por Ordenador (Cade); Cáncer Colorrectal.

INTRODUCCIÓN

El sistema digestivo está formado por un conjunto de órganos que se encargan de procesar los alimentos desde que se los ingiere hasta que se lo elimina, con el fin de absorber nutrientes, usarlo para tener energías y desarrollarse. Este está conformado por boca, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, recto y ano; y los órganos anexos como el hígado, las vías biliares, páncreas y el bazo.

Entre los cánceres más frecuentes del sistema digestivo, a nivel mundial, está el cáncer colorrectal, siendo común en 16 países, luego le sigue el cáncer de hígado en 6 y finalmente el cáncer de estómago en 4, predominando en todos ellos al norte de Asia y algunos países de Europa.^(1,2,3,4,5,6)

Según los datos del World Health Organization en su página de “Cáncer Today” hasta el año 2022, podemos observar la incidencia de casos de cáncer de estómago a nivel solo de Latinoamérica y el Caribe, resaltando a Brazil con 31 % (aprox. 23 mil de casos), Mexico y Colombia con un aproximado del 12 % y las cifras de Perú siendo más alta su incidencia que Argentina y Chile.^(2,7,8,9,10,11)

Ahora, la inteligencia artificial, es una herramienta que se hace uso hoy en día en diferentes actividades de la vida diaria, aumentando la eficiencia y eficacia de las mismas. En la medicina la inteligencia artificial es usada para predecir enfermedades, hacer diagnósticos con mayor precisión, sugerir tratamientos, además nos da datos adicionales para brindar una mejor atención y desde luego disminuir la tasa de error en el diagnóstico. Aunque cabe mencionar que, aún no reemplaza por completo a la actividad del médico; sin embargo, es una herramienta que nos ayuda a mejorar el servicio a los pacientes.^(12,13,14,15,16) Dentro del punto de hacer diagnósticos con mayor precisión, y ante la problemática de cifras en ascenso de cánceres digestivos a nivel mundial, la inteligencia artificial, está siendo utilizado para detección precoz de cánceres, esto por medio de patrones y logaritmos, permitiendo interpretar procesos endoscópicos, la detección de lesiones pequeñas, anticipando la enfermedad, y por ende aumentando la tasa de vida, hacer menor gasto a futuro personalmente, a la familia y al estado, entre otros beneficios.^(17,18,19,20,21) Según la revista The Lancet Oncology en un estudio, esta herramienta aumenta la detección de cáncer de mama en un 20 %, mencionando de la importancia del uso de esta herramienta en el diagnóstico de otros tipos de cánceres.^(3,22,23,24,25)

La mayoría de las herramientas de inteligencia artificial tienen como objetivo, detectar pequeñas anomalías, como ya fue mencionado, a esto se le llama detección asistida por el ordenador (CADE); se inició para el cáncer de mama a través de las mamografías desde 1998, y actualmente se trabaja CADE para el cribado con colonoscopia del cáncer colorrectal. Y recientemente se ha aprobado en EE. UU, Europa y Japón el uso de estos dispositivos, indicando posibles pólipos.^(4,26,27,28,29)

Además, Mori⁽⁴⁾, por medio de la inteligencia artificial se hacer el cribado preventivo, hay identificación de adenomas los cuales son extirpados durante la colonoscopia y que posteriormente podrían convertirse en cánceres. Muestra algunos porcentajes de prevalencia de cáncer colorrectal al 5 % aprox. Sin embargo, la presencia de adenomas es mayor al 50 % pudiendo progresar estos a cáncer en el futuro.⁽⁴⁾

Sistemas de aprendizaje profundo han alcanzado tasas de sensibilidad del 90 % o más en la identificación de displasias y neoplasias incipientes en múltiples patologías, como el cáncer esofágico, gástrico y colorrectal. Este es el ejemplo de unos investigadores chinos por medio de la empresa Huhan ENDOANGEL Medical Technology Co., Ltd, por medio del cual desarrollan productos médicos de inteligencia artificial como lo es el ENDOANGEL Endoscopio Gastrointestinal Inferior, que es catalogado como “el tercer ojo” para los endoscopistas, siendo usado para detección de pólipos asistido por un ordenador impulsado por la inteligencia artificial.⁽⁵⁾

Según Aguilera et al.⁽⁷⁾ habla sobre la importancia de la inteligencia artificial en la parte clínica, terapéutica y quirúrgica, disminuyendo los errores médicos. Uno de los sistemas de inteligencia artificial mencionados es el ENDO - AID CADE para endoscopias el cual indica posibles presencias de lesiones; durante procedimientos colonoscópicos se espera el aumento de la detección de adenomas y por ende actuando ante ello prevenir el cáncer colorrectal.

E incluso hay un papel muy importante de la inteligencia artificial para diagnosticar esófago de Barret, con el ENDOANGEL - ELD, este tiene mejor eficiencia y eficacia, además que demostró tener sensibilidad superior al 90 % y especificidad superior al 80 % en el diagnóstico del adenoma de esófago precoz.

Entonces en primer lugar según los números crecientes de cáncer gástrico, entre ellos principalmente el colorrectal, hígado y gástrico siendo una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial y el Perú estando en el tercer puesto de mayor incidencia de cáncer gástrico, esto según los datos sacados por World Health Organization en su página de “Cáncer Today” hasta el año 2022. A pesar de los avances médicos, su detección temprana sigue siendo un desafío significativo, especialmente en pacientes asintomáticos. Es por ello que la inteligencia artificial ha surgido como una herramienta prometedora para mejorar el diagnóstico precoz mediante el análisis avanzado de imágenes, datos clínicos y biomarcadores moleculares.^(1,2,3)

Sin embargo, la inteligencia artificial en esta área enfrenta limitaciones, como los escasos de información y publicidad de sus beneficios. Por lo tanto, una revisión exhaustiva de las publicaciones existentes es crucial para conocer los beneficios del desarrollo de la inteligencia artificial en el diagnóstico precoz del cáncer digestivo. Todo esto permitirá promover y hacer publicidad del uso de la inteligencia artificial como una forma de diagnóstico electivo de manera rutinaria, disminuyendo los errores, aumentando la eficiencia y la eficacia. Además, con la información recopilada se van a establecer barreras o limitaciones que posee la inteligencia artificial y esta nueva forma de diagnosticar de forma más eficiente y precoz el cáncer digestivo.

MÉTODO

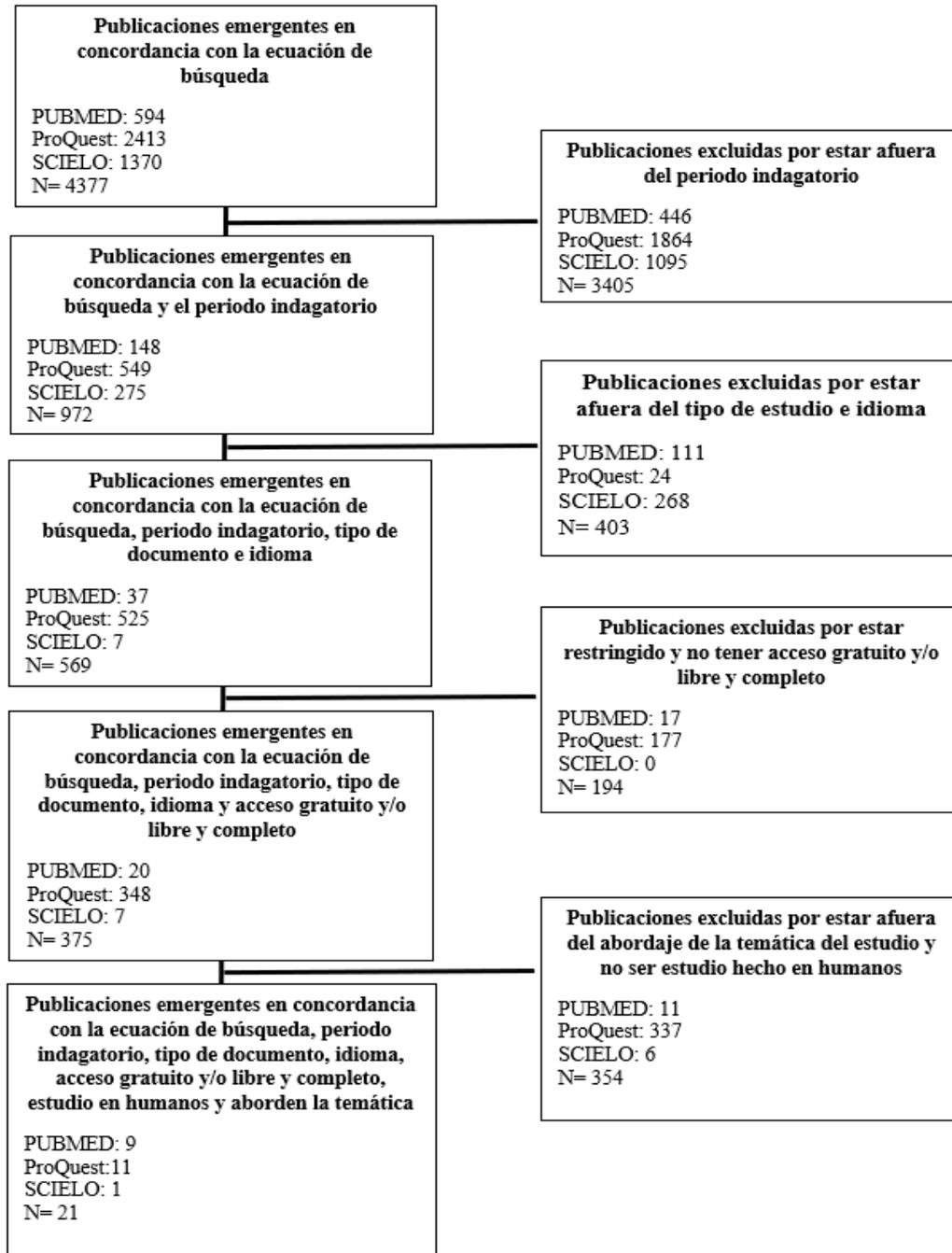


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de sistematización

Para este trabajo se realizó una revisión sistemática de la literatura de tipología descriptiva, en donde se siguió los lineamientos establecidos dentro de la declaración PRISMA, el cual ha sido diseñada para revisiones sistemáticas de estudios con el objetivo de disminuir los sesgos durante el proceso de revisión y evitar las revisiones redundantes, entre otros beneficios del uso de este diseño; asegurando de esta manera la calidad necesaria dentro de la sistematización de la información.⁽⁸⁾

Para este estudio, se emplearon diversos motores de búsqueda de investigación, utilizando las fuentes de datos de PUBMED, ProQuest y SCIELO, debido que son de fácil acceso y de buena confiabilidad. Además, se utilizaron como términos de búsqueda: “digestive”, “system”, “diagnostic”, “artificial”, “intelligence”; las cuales fueron formuladas combinando entre ellas el término booleano “AND”, a través de la siguiente formula: digestive AND system AND diagnostic AND artificial AND intelligence. Posteriormente se aplicaron criterios de inclusión como el periodo indagatorio definido solo en el 2024, con un tipo de documento de artículos de revisión, ensayos clínicos y meta - análisis; además se incluyó solo el idioma de español, inglés y portugués, con acceso gratuito y/o full texto.^(9,10)

Tabla 1. Matriz

Autor	País	Título	Modelo	DOI	Resumen
Ioannis S Pateras et al. ⁽¹¹⁾	Grecia, España, Chipre, Suecia, Seúl.	Diagnostic Challenges during Inflammation and Cancer: Current Biomarkers and Future Perspectives in Navigating through the Minefield of Reactive versus Dysplastic and Cancerous Lesions in the Digestive System	Revisión	10.3390/ijms25021251	La incorporación de IA (inteligencia artificial) en imágenes endoscópicas permitió la identificación de pólipos con valores AUC (área bajo la curva) superiores al 99 %, destacando su capacidad discriminativa. La integración de sistemas de IA incrementó la ADR (tasa de detección de adenomas) en más del 20 % en comparación con métodos convencionales, mejorando la capacidad de detección precoz de lesiones precancerosas.
Pei-Ying Zou et al. ⁽¹⁰⁾	China	Development and application of an artificial intelligence-assisted endoscopy system for diagnosis of Helicobacter pylori infection: a multicenter randomized controlled study	Ensayo controlado aleatorizado	10.1186/s12876-024-03389-3	El estudio desarrolló un modelo de red neuronal convolucional para diagnosticar la infección por H. pylori a partir de imágenes endoscópicas, en relación con el grupo de endoscopistas no asistidos por IA (inteligencia artificial), el grupo asistido por IA tuvo mejor precisión (92,8 % - 75,6 %), sensibilidad (91,8 % - 78,6 %) y especificidad (93,4 % - 74,5 %). Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas (P < 0,05).
Ryosuke Kikuchi et al. ⁽⁹⁾	-	Endoscopic Artificial Intelligence for Image Analysis in Gastrointestinal Neoplasms	Revisión	10.1159/000540251	Para ESCC (carcinoma de células escamosas del esófago) y EAC (adenocarcinoma esofágico) por sistemas CADe (detección asistida por computadora): Sensibilidad aproximada de 91 % y 93 % respectivamente y una especificidad aproximada de 79 % y 87 % respectivamente. Para GC (cáncer gástrico) por sistemas CADe: Sensibilidad y una especificidad aproximada de 90 %.
Hu Chen et al. ⁽¹²⁾	China	Applications of artificial intelligence in gastroscopy: a narrative review	Revisión	10.1177/0300060523-1223454	El artículo recopila los hallazgos de diferentes estudios en relación al beneficio de la IA en el diagnóstico de cáncer digestivo. IA en ESCCA (carcinoma de células escamosas esofágicas y adenocarcinoma): sensibilidad aproximada de 96,5 % y especificidad aproximada de 94,3 % IA en GC (cáncer gástrico): sensibilidad aproximada de 94 % y especificidad aproximada de 91 %.
Kareem Khalaf et al. ⁽¹³⁾	Canadá, Japón, Italia, EE.UU.	From Staining Techniques to Artificial Intelligence: A Review of Colorectal Polyps Characterization	Revisión	10.3390/medicina60010089	Los sistemas CADx (diagnóstico asistido por computadora) han demostrado una precisión del 94 % en la clasificación de pólipos El algoritmo CNN (Red neuronal convolucional) demostró una 98 % para clasificar lesiones colorrectales. Una sensibilidad promedio asistida por IA (inteligencia artificial) de 92 % Diagnóstico de pólipos mediante CADx con una sensibilidad y especificidad que superan el 90 %.
Katsuro Ichimasa et al. ⁽¹⁴⁾	Japón, Singapur	Role of the artificial intelligence in the management of T1 colorectal cancer	Revisión	10.1101/2024.01.202	La sensibilidad de los sistemas de diagnóstico asistido CADx (diagnóstico asistido por computadora) varía entre el 58,8 % y el 96,7 % y la especificidad oscila entre el 75,0 % y el 94,4 % El AUROC (área bajo la curva de ROC) alcanzó hasta 0,97, mostrando una alta capacidad de discriminación para lesiones T1b.

Chunhua Yang et al. ⁽¹⁵⁾	Georgia, Atlanta, Connecticut	Unleashing the Potential of Oral Deliverable Nanomedicine in the Treatment of Inflammatory Bowel Disease	Revisión	1 0 . 1 0 1 6 / j . jcmgh.2024.03.005	Modelos de IA (inteligencia artificial) entrenados para identificar cáncer colorrectal y gástrico muestran alta sensibilidad (94 %-96 %) y especificidad (91 %-94 %). En la detección de cáncer gástrico temprano, un modelo alcanzó un AUC (área bajo la curva) de 0,997. En estudios de colonoscopia asistida por IA, la tasa de detección de adenomas aumentó un 21 % y la tasa de falsos negativos se redujo significativamente por el sistema CaDE (endoscopia asistida por computadora). 15
Yuichi Mori et al. ⁽³⁰⁾	Noruega, Japón, Corea del Sur	Mejora de la colaboración entre la inteligencia artificial y los médicos para el diagnóstico asistido por ordenador en colonoscopia a través de una mejor alfabetización digital	Revisión	1 0 . 1 0 1 6 / j . dld.2023.11.033.	El uso de sistemas de CADe (detección asistida por computadora) ha demostrado un aumento del 44 % en la ADR (tasa de detección de adenomas) durante colonoscopías. La sensibilidad con CADx (diagnóstico asistido por computadora) aumentó de 88,4 % a 90,4 % cuando fue utilizado junto con médicos.
Thiruvengadam et al. ⁽²⁹⁾	California, Nueva Jersey	La eficacia de la detección asistida por computadora en tiempo real de la neoplasia de colon en la práctica comunitaria: un ensayo controlado aleatorio pragmático	Ensayo controlado aleatorizado	1 0 . 1 0 1 6 / j . cgh.2024.02.021	El grupo asistido por computadora mostró una ADR (tasa de detección de adenomas) significativamente mayor en comparación con la colonoscopia tradicional (42,5 % frente a 34,4 %, P = 0,005). Promedio de APC (adenomas por colonoscopia) fue significativamente superior en el grupo EAC (adenocarcinomas esofágicos) (0,89 ± 1,46) en comparación con la colonoscopia tradicional (0,60 ± 1,12, P < 0,001).
Jimbo González et al. ⁽¹⁷⁾	Ecuador	Detección temprana de cáncer gástrico utilizando nuevas técnicas endoscópicas. Revisión sistemática	Revisión	https://dspace.uca.cue.edu.ec/items/90dae8cd-5a0d-4527-b34f-8f2493d3db35	Mediante IA (inteligencia artificial) con endomicroscopia confocal la sensibilidad y especificidad de 87,9 % y 96,5 %, respectivamente, con una precisión del 94,7 % para detectar cáncer gastrointestinal temprano. La IA aplicada a imágenes histológicas mejoró la precisión diagnóstica de 82 % a 89 %. 17
Auzine et al. ⁽¹⁸⁾	San Francisco	Development of an ensemble CNN model with explainable AI for the classification of gastrointestinal cancer	Revisión	10.1371/journal.pone.0305628	Un modelo CNN (redes neuronales convolucionales) mostró una sensibilidad del 91,18 %, especificidad del 90,64 % y precisión del 90,91 % para distinguir lesiones no cancerosas y casos de EGC (cáncer gástrico temprano), con un rendimiento comparable al de especialistas en endoscopia.
Peng, Yifeng; Deng, Haijun. ⁽¹⁹⁾	London	Medical image fusion based on machine learning for health diagnosis and monitoring of colorectal cancer	Revisión	10.1186/s12880-024-01207-6	La tasa de diagnóstico de cáncer colorrectal mediante métodos basados en inteligencia artificial en imágenes médicas para pacientes en la Fase 1 fue del 56 %, aumentando al 68 % en la Fase 2, al 79 % en la Fase 3, y alcanzando el 91 % en la Fase 4. Siendo esto valores más altos que métodos tradicionales.
Peng et al. ⁽¹⁹⁾	United States, Bognor Regis	Hyperspectral imaging facilitating resect-and-discard strategy through artificial intelligence-assisted diagnosis of colorectal polyps: A pilot study	Revisión	https://doi.org/10.1002/cam4.70195	La sensibilidad y especificidad para detectar lesiones neoplásicas fueron del 99,0 % y 96,0 %, respectivamente. Y el AUC (área bajo la curva) fue de 0,97, demostrando una alta capacidad predictiva.
Khalaf et al. ⁽²⁰⁾	Switzerland, Basel	From Staining Techniques to Artificial Intelligence: A Review of Colorectal Polyps Characterization	Revisión	1 0 . 3 3 9 0 / medicina60010089	En 2019, un CNN-NBI (sistema de redes neuronales convolucionales) alcanzó una precisión del 94 % en distinción de lesiones cancerosas (98 % de sensibilidad y 83 % de especificidad).

Zhao et al. ⁽²²⁾	United States, London	Establishment and validation of an artificial intelligence-based model for real-time detection and classification of colorectal adenoma	Revisión	https://doi.org/10.1038/s41598-024-61342-6	La sensibilidad del modelo ASODE alcanzó un 87,96 % en la detección de pólipos en imágenes, superando a otros métodos como YOLOV3 (modelo de detección de objetos en tiempo real basado en IA) (79,49 %) y YOLOV4 (82,80 %). Y la tasa de detección de adenomas con IA (inteligencia artificial) fue de 92,70 %, destacando su aplicabilidad clínica.
Mota et al. ⁽²³⁾	Japón	Artificial Intelligence in Coloproctology: A Review of Emerging Technologies and Clinical Applications	Revisión	10.3390/jcm13195842	Los modelos de IA (inteligencia artificial) para predecir metástasis de ganglios linfáticos en cáncer colorrectal, basados en imágenes de CT/MRI (tomografía computarizada e imágenes por resonancia magnética), muestran un AUC (área bajo la curva) promedio de 0,727 según una revisión meta-analítica.
Wan et al. ⁽²⁴⁾	United States, London	A semantic feature enhanced YOLOv5-based network for polyp detection from colonoscopy images	Revisión	10.1038/s41598-024-66642-5	El modelo mejorado de IA (inteligencia artificial) del CFA (angiografía de fluorescencia mejorada por contraste), demostró alta precisión al detectar pólipos con bajo contraste respecto al fondo, logrando una precisión de 93 % en imágenes con contrastes débiles.
Zubair et al. ⁽²⁵⁾	United Kingdom, London	Enhancing image-based diagnosis of gastrointestinal tract diseases through deep learning with EfficientNet and advanced data augmentation techniques	Revisión	https://doi.org/10.1186/s12880-024-01479-y	La precisión del recall (sensibilidad) y F1-score (métrica que combina la precisión y el recall en un solo valor) para la clasificación y por ende diagnóstico de lesiones cancerosas gastrointestinales excedieron el 98 %, subrayando su fiabilidad y eficacia en el diagnóstico.
Sinonquel et al. ⁽²⁶⁾	Germany; Belgium	Clinical consequences of computer-aided colorectal polyp detection	Revisión	https://doi.org/10.1136/gutjnl-2024-331943	El sistema CADe (endoscopia asistida por computadora) mostró una sensibilidad del 94,6 %, comparable con la de los endoscopistas, 96,0 %. El CADe detectó un 4,0 % (86/2141) de pólipos que los endoscopistas no identificaron, La PDR (tasa de detección de pólipos) aumentó del 46,9 % al 69,5 %. Este sistema tuvo una tasa de detección adicional del 5,1 %, siendo el 98,8 % de los pólipos detectados diminutos o pequeños, de los cuales el 40,1 % eran adenomas.
Chen et al. ⁽²⁷⁾	United Kingdom, London	AI support for colonoscopy quality control using CNN and transformer architectures	Revisión	10.1186/s12876-024-03354-0	Se obtuvo un AUC (área bajo la curva) para la detección de lesiones cancerosas del 0,993. El EfficientNetB2 (variante de redes neuronales) para colonoscopia y detección de lesiones cancerosas como pólipos logró una precisión del 99,2 %, superando a otros modelos como VGG19 (variante de red neuronal convolucional profunda con 19 capas) (84,8 %) y DenseNet121 (variante de red neuronal convolucional) (80,8 %).
Elshamy et al. ⁽²⁸⁾	United Kingdom, London	Enhancing colorectal cancer histology diagnosis using modified deep neural networks optimizer	Revisión	10.1038/s41598-024-69193-x	Se desarrolló un modelo de CNN (red neuronal convolucional) utilizando el optimizador mejorado SAdagrad (variante del logaritmo Adagrad), que alcanzó una precisión del 98 %, superando a Adam (logaritmo) (95 %) y Adagrad (algoritmo de aprendizaje) (92 %) en la clasificación de imágenes histológicas de cáncer colorrectal. El modelo EfficientNetB2 (variante de redes neuronales) mostró capacidades discriminativas excepcionales con un AUC (área bajo la curva) de 0,996, logrando clasificar con alta precisión imágenes de pólipos, tejido normal y otras categorías.

Por otro lado, se excluyeron, artículos que no abordan la temática y que no cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados. En la figura 1, se detalla el proceso de búsqueda, mediante la declaración PRISMA, excluyendo en primera instancia investigaciones fuera del período indagatorio, luego el tipo de documento, seguido del idioma, se descartaron los artículos con acceso restringido, e incluyendo aquellos de acceso gratuito y/o libre y completo, adicionalmente incluimos aquellos estudios que solo se hayan hecho en humanos y con materia de inteligencia artificial, cáncer colorrectal, carcinoma colorrectal, gastroenterología, pólipos y diagnóstico. Adicionalmente se incluyó que hayan sido artículos evaluados por expertos, y solo los referentes al tema en cuestión. Finalmente, se revisó, analizó y seleccionó la bibliografía organizada y sistemáticamente, quedándonos con 21 estudios. Estos fueron organizados en una matriz, para su posterior lectura y análisis, argumentando y logrando hacer esta revisión de calidad y de forma sistematizada, detallando el autor, país, título, modelo, ID y resumen, de cada uno, en base a los objetivos planteados.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo conocer los beneficios del desarrollo de la inteligencia artificial en el diagnóstico precoz del cáncer digestivo. Los resultados obtenidos permiten reflexionar sobre los beneficios de la IA (inteligencia artificial), frente a este problema, es por ello que es importante primero conocer la relevancia que tiene el diagnóstico precoz de cáncer digestivo, debido a su alta tasa de incidencia y prevalencia, siendo el cáncer colorrectal el más común entre todos, ante esta problemática es importante que mediante herramientas actuales como la IA sean usados con el fin de poder disminuir las elevadas cifras que se presentan.^(29,30)

Según los estudios citados, los modelos de inteligencia artificial para la detección de cáncer colorrectal y gástrico muestran una sensibilidad que oscila entre el 94 % y el 96 % y una especificidad entre el 91 % y el 94 %. Esto sugiere que estas herramientas son altamente efectivas para detectar correctamente los casos positivos, al mismo tiempo que mantienen una baja tasa de falsos positivos.⁽³¹⁾

Por otro lado, otro estudio registrado en el documento indica que la sensibilidad de los sistemas de diagnóstico asistido tiene un rango de 58,8 % a 96,7 %, lo que muestra una variabilidad en la efectividad de detección entre diferentes modelos. El AUC de hasta 0,997 en la detección de cáncer gástrico temprano indica una excelente capacidad discriminativa para detectar lesiones en esta etapa.

Los resultados indican que algunos modelos de IA alcanzan tasas de sensibilidad y especificidad superiores al 90 %, lo que es prometedor para su uso en la práctica clínica. Sin embargo, es crucial que estos resultados sean replicables en estudios más amplios y diversos.

Según otros estudios, esta herramienta (IA) representa un avance revolucionario en el diagnóstico precoz del cáncer digestivo, especialmente en el cáncer colorrectal, donde ha mostrado una capacidad sobresaliente para mejorar tanto la detección como la caracterización de lesiones precancerosas. Diversos estudios reportan que los modelos de IA han logrado tasas de sensibilidad y especificidad superior al 90 %, alcanzando incluso un 99 % en ciertos casos, con beneficios tangibles como el incremento de la ADR (tasa de detección de adenomas) en un 44 % y la reducción de la AMR (tasa de omisión de adenomas) en un 50 %, comparado con métodos convencionales.^(32,33,34)

En ensayos controlados aleatorios, la tasa de adenomas omitidos (AMR) fue 50 % menor al usar IA en comparación con colonoscopias estándar (15,5 % vs. 32,4 %), destacando la capacidad de la IA para identificar lesiones pequeñas y sutiles.

Además, estas tecnologías optimizan recursos, disminuyen costos y aumentan la eficiencia en procedimientos clínicos; estrategias como “resect-and-discard”, respaldadas por IA, han permitido eliminar análisis patológicos innecesarios, ahorrando hasta 57 dólares por paciente y previniendo miles de casos de cáncer anualmente, según estimaciones de sistemas como el de Estados Unidos.^(33,35,36,37,38)

Este impacto económico y clínico refuerza la necesidad de promover políticas públicas para su adopción, especialmente en países con alta mortalidad por cáncer colorrectal. Sin embargo, su integración enfrenta desafíos como la necesidad de entrenar algoritmos con bases de datos masivas y superar la resistencia inicial de algunos profesionales. No obstante, las redes neuronales convolucionales (CNN) han demostrado un rendimiento excelente en tiempo real, reduciendo la dependencia de la experiencia médica y estandarizando el diagnóstico.^(35,37)

Esto refuerza la necesidad de políticas públicas que promuevan el acceso equitativo a estas tecnologías, especialmente en países de ingresos medios y bajos donde la mortalidad por CRC sigue siendo alta.⁽³¹⁾

Las herramientas de IA han evolucionado hacia sistemas basados en CNN que no solo detectan lesiones en tiempo real, sino que también clasifican pólipos, contribuyendo a un manejo clínico más efectivo y estandarizado. Por lo que es muy importante la actualización, uso de algoritmos y variantes de ellos para lograr el objetivo de disminuir aun más el margen de error.⁽³⁹⁾ Además, en otros estudios han alcanzado sensibilidades del 96 % y especificidades del 78 %, logrando una exactitud comparable a la de patólogos experimentados para el diagnóstico histológico de pólipos. A pesar de estos avances, se requieren estudios prospectivos más amplios y multicéntricos, además de regulaciones claras y accesibilidad en la interpretación de los datos generados por IA, para consolidar su implementación en la práctica clínica y maximizar sus beneficios en la prevención y tratamiento del cáncer.^(35,36)

CONCLUSIONES

Sí existen beneficios del desarrollo de la inteligencia artificial en el diagnóstico precoz del cáncer digestivo, demostrando un aumento significativo en la tasa de detección de adenomas y pólipos, con sensibilidad que alcanza hasta el 99,7 % en sistemas como GI-Genius, superando las limitaciones de la colonoscopia convencional.

La IA disminuye significativamente las tasas de pólipos y adenomas omitidos durante las colonoscopías tradicionales, abordando desafíos como la detección de pólipos pequeños (<10 mm) o planos, que suelen pasarse por alto. Además, no solo mejoran la precisión diagnóstica, sino que también reducen costos asociados al tratamiento del cáncer colorrectal, con estudios que sugieren ahorros de hasta un 8,2 % en gastos médicos.

La IA ha demostrado reducir el tiempo de análisis por cuadro en procedimientos de colonoscopia (10 ms por cuadro frente a 33-40 ms de los endoscopistas), y estrategias optimizadas con IA han mostrado un 93 % de concordancia con guías clínicas, reduciendo costos de evaluación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Agency for Research on Cancer. Cancer Today. World Health Organization; 2022. <https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/maps-most-common-sites?mode=cancer&key=total>

2. International Agency for Research on Cancer. Cancer Today. World Health Organization; 2022.

3. Vazquez N. Inteligencia artificial y detección precoz de cáncer: una nueva esperanza. *New Medical*. 2023. <https://www.newmedicaleconomics.es/gestion/inteligencia-artificial-y-deteccion-precoz-del-cancer-una-nueva-esperanza/>

4. Mori Y, Bretthauer M, Kalager M. Hopes and hypes for artificial intelligence in colorectal cancer screening. *Gastroenterology*. 2021;161(3):774-7.

5. Wuhan ENDOANGEL Medical Technology Co., Ltd. ENDOANGEL Endoscopio Gastrointestinal inferior, equipo de diagnóstico auxiliar de imagen. <http://en.endoangel.cn/product/1.html>

6. National Library of Medicine (NIH). ENDOANGEL mejora la detección de adenomas colorrectales no detectados en una segunda colonoscopia: un estudio retrospectivo. *National Center for Biotechnology Information*; 2024. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11245239/>

7. Aguilera M, Sánchez S, Gonzalez B, et al. El papel emergente de la inteligencia artificial en la endoscopia gastrointestinal: una revisión de la literatura. *Elsevier*; 2021. <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-pdf-S0210570521003095>

8. Urrútia G, Bonfill X. Declaración Prisma: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metanálisis. *Elsevier*; 2010.

9. Kikuchi R, Okamoto K, Ozawa T, Shibata J, Ishihara S, Tada T. Endoscopic Artificial Intelligence for Image Analysis in Gastrointestinal Neoplasms. *Digestion*. 2024;105(6):419-35.

10. Zou PY, Zhu JR, Zhao Z, Mei H, Zhao JT, Sun WJ, et al. Development and application of an artificial intelligence-assisted endoscopy system for diagnosis of *Helicobacter pylori* infection: a multicenter randomized controlled study. *BMC Gastroenterol*. 2024;24(1):335.

11. Pateras IS, Igea A, Nikas IP, Leventakou D, Koufopoulos NI, Ieronimaki AI, et al. Diagnostic Challenges during Inflammation and Cancer: Current Biomarkers and Future Perspectives in Navigating through the Minefield of Reactive versus Dysplastic and Cancerous Lesions in the Digestive System. *Int J Mol Sci*. 2024;25(2):1251.

12. Chen H, Liu SY, Huang SH, Liu M, Chen GX. Aplicaciones de la inteligencia artificial en gastroscopia: una revisión narrativa. *J Int Med Res*. 2024;52(1):3000605231223454.

13. Khalaf K, Fujiyoshi MRA, Spadaccini M, Rizkala T, Ramai D, Colombo M, et al. From Staining Techniques to Artificial Intelligence: A Review of Colorectal Polyps Characterization. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(1):89.

14. Ichimasa K, Kudo SE, Misawa M, Takashina Y, Yeoh KG, Miyachi H. Role of the artificial intelligence in the management of T1 colorectal cancer. *Dig Liver Dis*. 2024;56(7):1144-7.

15. Yang C, Sharma K, Mow RJ, Bolay E, Srinivasan A, Merlin D. Unleashing the Potential of Oral Deliverable Nanomedicine in the Treatment of Inflammatory Bowel Disease. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*. 2024;18(2):101333.
16. Bektas M, Chia C, Burchell G, Daams F, Bonjer H, et al. Artificial intelligence-aided ultrasound imaging in hepatopancreatobiliary surgery: where are we now?. *Surg Endosc*. 2024;38:4869-79.
17. Gonzalez J, Dayana W. Detección temprana de cáncer gástrico utilizando nuevas técnicas endoscópicas. Revisión sistemática. Universidad Católica de Cuenca; 2024. <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/90dae8cd-5a0d-4527-b34f-8f2493d3db35>
18. Auzine MM, Khan MH, Baichoo S, Nuzhah GS, Bissoonauth-Daiboo P, Gao X, et al. Development of an ensemble CNN model with explainable AI for the classification of gastrointestinal cancer. *PLoS One*. 2024;19(6):e0304642.
19. Peng Y, Deng H. Medical image fusion based on machine learning for health diagnosis and monitoring of colorectal cancer. *BMC Med Imaging*. 2024;24:154.
20. Khalaf K, Mary Raina AF, Spadaccini M, Rizkala T, Ramai D, Colombo M, et al. From Staining Techniques to Artificial Intelligence: A Review of Colorectal Polyps Characterization. *Medicina*. 2024;60(1):89.
21. Sreetama M, Sunita V, Pravin G. Navigating the Future: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence Applications in Gastrointestinal Cancer. *Cureus*. 2024;16(2):e54725.
22. Zhao L, Wang N, Zhu X, Wu Z, Shen A, Zhang L, et al. Establishment and validation of an artificial intelligence-based model for real-time detection and classification of colorectal adenoma. *Sci Rep*. 2024;14(1):10750.
23. Mota J, Maria João Almeida, Martins M, Mendes F, Cardoso P, Afonso J, et al. Artificial Intelligence in Coloproctology: A Review of Emerging Technologies and Clinical Applications. *J Clin Med*. 2024;13(19):5842.
24. Wan J, Zhu P, Chen B, Yu Y. A semantic feature enhanced YOLOv5-based network for polyp detection from colonoscopy images. *Sci Rep*. 2024;14(1):15478.
25. Zubair Rahman AMJM, Mythili R, Chokkanathan K, Mahesh TR, Vanitha K, Yimer TE. Enhancing image-based diagnosis of gastrointestinal tract diseases through deep learning with EfficientNet and advanced data augmentation techniques. *BMC Med Imaging*. 2024;24:154.
26. Sinonquel P, Eelbode T, Pech O, De Wulf D, Dewint P, Neumann H, et al. Clinical consequences of computer-aided colorectal polyp detection. *Gut*. 2024;73(6):1002-10.
27. Chen J, Wang G, Zhou J, Zhang Z, Ding Y, Xia K, et al. AI support for colonoscopy quality control using CNN and transformer architectures. *BMC Gastroenterol*. 2024;24:223.
28. Elshamy R, Abu-Elnasr O, Elhoseny M, Elmougy S. Enhancing colorectal cancer histology diagnosis using modified deep neural networks optimizer. *Sci Rep*. 2024;14(1):19534.
29. Thiruvengadam N, Solaimani P, Shrestha M, Buller S, Carson R, et al. La eficacia de la detección asistida por computadora en tiempo real de la neoplasia de colon en la práctica comunitaria: un ensayo controlado aleatorio pragmático. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2024;22(11):2221-2230.e15.
30. Mori Y, Jin EH, Lee D. Mejora de la colaboración entre la inteligencia artificial y los médicos para el diagnóstico asistido por computadora en la colonoscopia a través de una mejor alfabetización digital. *Dig Liver Dis*. 2024;56(7):1140-3.
31. Wang KW, Dong M. Posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en pólipos colorrectales y cáncer: avances y perspectivas recientes. *World J Gastroenterol*. 2020;26(34):5090-100.
32. Viscaino M, Torres Bustos J, Muñoz P, Auat Cheein C, Cheein FA. Inteligencia artificial para la detección precoz del cáncer colorrectal: una revisión exhaustiva de sus ventajas y conceptos erróneos. *World J Gastroenterol*. 2021;27(38):6399-414.

33. Mehta A, Kumar H, Yazji K, Wireko AA, Sivanandan Nagarajan J, Ghosh B, et al. Effectiveness of artificial intelligence-assisted colonoscopy in early diagnosis of colorectal cancer: a systematic review. *Int J Surg.* 2023;109(4):946-52.

34. Attardo S, Chandrasekar VT, Spadaccini M, Maselli R, Patel HK, Desai M, et al. Tecnologías de inteligencia artificial para la detección de lesiones colorrectales: el futuro es ahora. *World J Gastroenterol.* 2020;26(37):5606-16.

35. Kim KO, Kim EY. Aplicación de la Inteligencia Artificial en la detección y caracterización de neoplasias colorrectales. *Gut Liver.* 2021;15(3):346-53.

36. Bedrikovetski S, Dudi-Venkata NN, Kroon HM, Seow W, Vather R, Carneiro G, et al. Artificial intelligence for pre-operative lymph node staging in colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer.* 2021;21(1):1058.

37. Qiu H, Ding S, Liu J, Wang L, Wang X. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la detección, el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico del cáncer colorrectal. *Curr Oncol.* 2022;29(3):1773-95.

38. Wallace MB, Sharma P, Bhandari P, East J, Antonelli G, Lorenzetti R, et al. Impact of Artificial Intelligence on Miss Rate of Colorectal Neoplasia. *Gastroenterology.* 2022;163(1):295-304.e5.

39. Mitsala A, Tsalikidis C, Pitiakoudis M, Simopoulos C, Tsaroucha AK. Inteligencia artificial en el cribado, diagnóstico y tratamiento del cáncer colorrectal. Una nueva era. *Curr Oncol.* 2021;28(3):1581-607.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Andrea Leticia Gil Acosta, Enzo Bazualdo Fiorini, Segundo Bueno Ordoñez.

Curación de datos: Andrea Leticia Gil Acosta, Enzo Bazualdo Fiorini, Segundo Bueno Ordoñez.

Análisis formal: Andrea Leticia Gil Acosta, Enzo Bazualdo Fiorini, Segundo Bueno Ordoñez.

Redacción - borrador original: Andrea Leticia Gil Acosta, Enzo Bazualdo Fiorini, Segundo Bueno Ordoñez.

Redacción - revisión y edición: Andrea Leticia Gil Acosta, Enzo Bazualdo Fiorini, Segundo Bueno Ordoñez.