

Inteligencia Artificial en Endoscopia Digestiva

–usos y aplicaciones–

Dr. Federico De Simone Proto*, Dra. Mariana Caballero**, Dra. Cecilia Laguzzi***

* *Gastroenterólogo, titulado en Endoscopia Digestiva Terapéutica, UDELAR. Director del Servicio de Endoscopia CEVEN. Médica Uruguaya (MUCAM). Ex Asistente de la Clínica de Gastroenterología. Facultad de Medicina, . Ex Presidente de la Sociedad Uruguaya de Endoscopia Digestiva (SUED).*

** *Especialista en Gastroenterología. Ex Residente de la Clínica de Gastroenterología UDELAR. Endoscopista Digestiva de Clínica CEVEN (MUCAM).*

*** *Especialista en Cirugía General. Ex asistente de Cátedra de Cirugía General, Clínica Quirúrgica 2, Hospital Maciel UDELAR. Cirujana de la Unidad ERAS de Cirugía Esofagogástrica (MUCAM). Endoscopista digestiva de Clínica CEVEN (MUCAM).*

Resumen. La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta revolucionaria en la endoscopia digestiva, mejorando la detección, caracterización y diagnóstico de lesiones en el tracto gastrointestinal.

Utilizando sistemas de aprendizaje profundo, la IA permite analizar grandes volúmenes de imágenes con alta precisión, alcanzando rendimientos comparables o superiores a expertos.

En Uruguay ya existen plataformas disponibles que han demostrado los beneficios de esta nueva tecnología a través de su uso, pero a pesar de sus ventajas y grandes beneficios, presenta limitaciones como su alto costo que limita el acceso, por lo que el juicio clínico sigue siendo esencial.

Abstract. Artificial intelligence (AI) has emerged as a revolutionary tool in gastrointestinal endoscopy, improving detection and characterization of lesions in the gastrointestinal tract.

Using deep learning systems, AI allows the analysis of large volumes of images with high precision, achieving performance comparable to or better than experts.

In Uruguay, there are already available platforms that have demonstrated the benefits of this new technology through their use, but despite its advantages and great benefits, it has limitations such as its high cost that limits access, so clinical judgment remains essential.

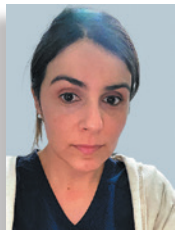
Palabras clave: inteligencia artificial; endoscopia digestiva; adenomas; cáncer gastrointestinal precoz.
Keywords: artificial intelligence; digestive endoscopy; adenomas; early gastrointestinal cancer.

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA), definida por John McCarthy en 1956 como la ciencia e ingeniería de crear máquinas inteligentes, constituye una subdis-



F. De Simone



M. Caballero



C. Laguzzi

ciplina de la informática orientada al desarrollo de sistemas capaces de simular procesos cognitivos humanos.

En los últimos años, su aplicación en endoscopia digestiva ha experimentado un crecimiento exponencial, particularmente mediante técnicas de aprendizaje profundo (*deep learning*), permitiendo mejoras sustanciales en la detección y caracterización de lesiones del tracto gastrointestinal⁽¹⁾.

¿Cómo funciona la inteligencia artificial en endoscopia?

Los sistemas de IA utilizados en endoscopia se basan en modelos de aprendizaje profundo que

E-mail: fedesi05@yahoo.com.ar

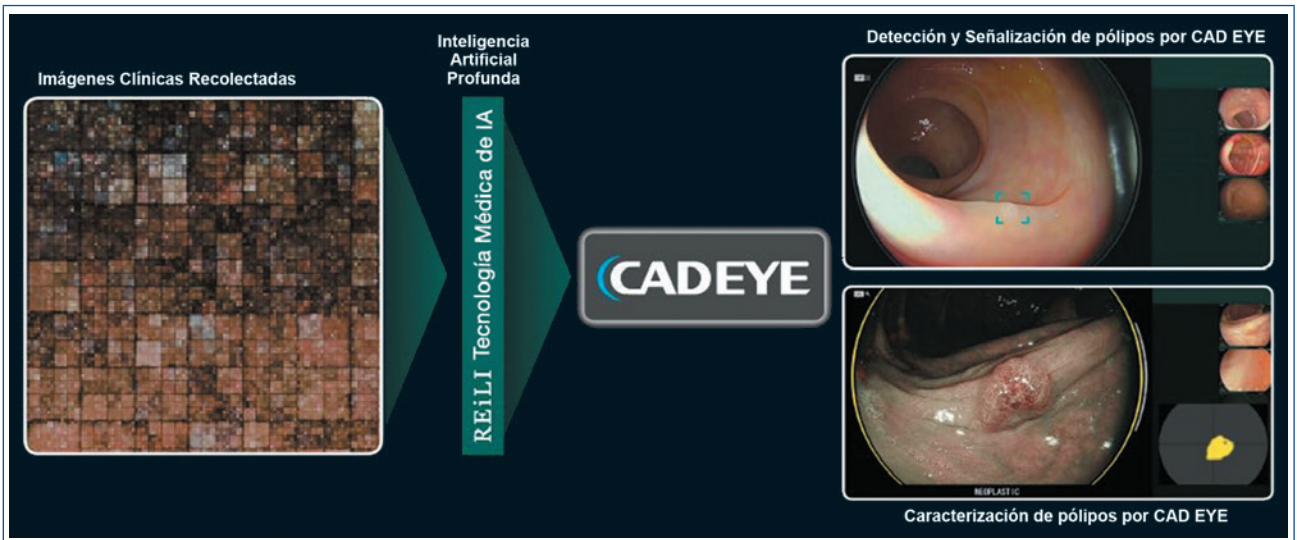


Figura 1 En la imagen se muestra un esquema del sistema CAD EYE de FUJIFILM, en el que se agregan millones de imágenes a una computadora de alta complejidad, se le enseña lo que está viendo y luego el sistema es capaz de empezar a reconocer las lesiones por sí sola.

emplean redes neuronales artificiales entrenadas con grandes volúmenes de imágenes.

Estos algoritmos son capaces de identificar patrones complejos y aprender de manera autónoma, mejorando progresivamente su rendimiento diagnóstico.

Actualmente, diversas compañías han desarrollado plataformas aplicadas a endoscopia digestiva, entre ellas Olympus (*EndoAid*), Fujifilm (*CAD EYE*), Medtronic (*GI Genius*) y NEC (*Wise Vision Endoscopy*).

En nuestra Clínica estamos utilizando la plataforma de inteligencia artificial (*deep learning*) de FUJIFILM (*CAD EYE*) en tubo digestivo alto y tubo digestivo bajo, que fue la primera aprobada hace 2 años y de la cual existe la mayor evidencia bibliográfica a nivel mundial sobre sus usos y beneficios (ver figura 1).

Aplicaciones de IA en Endoscopia Digestiva

Esófago

Displasia en Barrett. La IA muestra una precisión diagnóstica para detectar displasia del 90 %, igual o mayor que los expertos. Ello se traduce en un importante avance para la detección del cáncer y la displasia en el Esófago de Barrett⁽¹⁾.

Cáncer de esófago. Los estudios muestran sensibilidad del (95 a 98 %) para lesiones precoces en esófago, fundamentalmente para el cáncer escamoso

(80 % de las detecciones de detectaron en neoplasmas escamosos). Sin embargo, existe hasta un 40 % de falsos positivos, por tanto sigue siendo importante la experiencia, el uso de la magnificación para analizar las lesiones encontradas por el sistema y la biopsia de las lesiones detectadas ⁽²⁾ (Ver figura 2).

Estómago

Gastritis y Helicobacter Pylori. La IA muestra en los trabajos una precisión diagnóstica muy alta para detectar gastritis y Helicobacter Pylori, más del 88 %. Los métodos de diagnóstico no invasivos actuales, como el Test del Aire Espirado, alcanzan sensibilidad y especificidad mayor (*próxima a 100 % para la detección de Helicobacter Pylori*), por tanto la IA no sería tan importante este rol.

Cáncer gástrico. Los sistemas de IA han demostrado una sensibilidad muy alta, superior al 90 %, en la detección de cáncer gástrico precoz⁽¹⁾. Sin embargo, el valor predictivo positivo es relativamente bajo (*aproximadamente 30 %*), debido a la clasificación errónea de lesiones benignas como malignas.

A pesar de estas limitaciones, la capacidad de detectar la mayoría de los cánceres en etapas tempranas representa un avance clínicamente muy importante, obligando al endoscopista a evaluar cuidadosamente todas las lesiones señaladas con el apoyo de la endoscopia de alta resolución y magnificación de las lesiones encontradas⁽¹⁾ (ver figura 2).

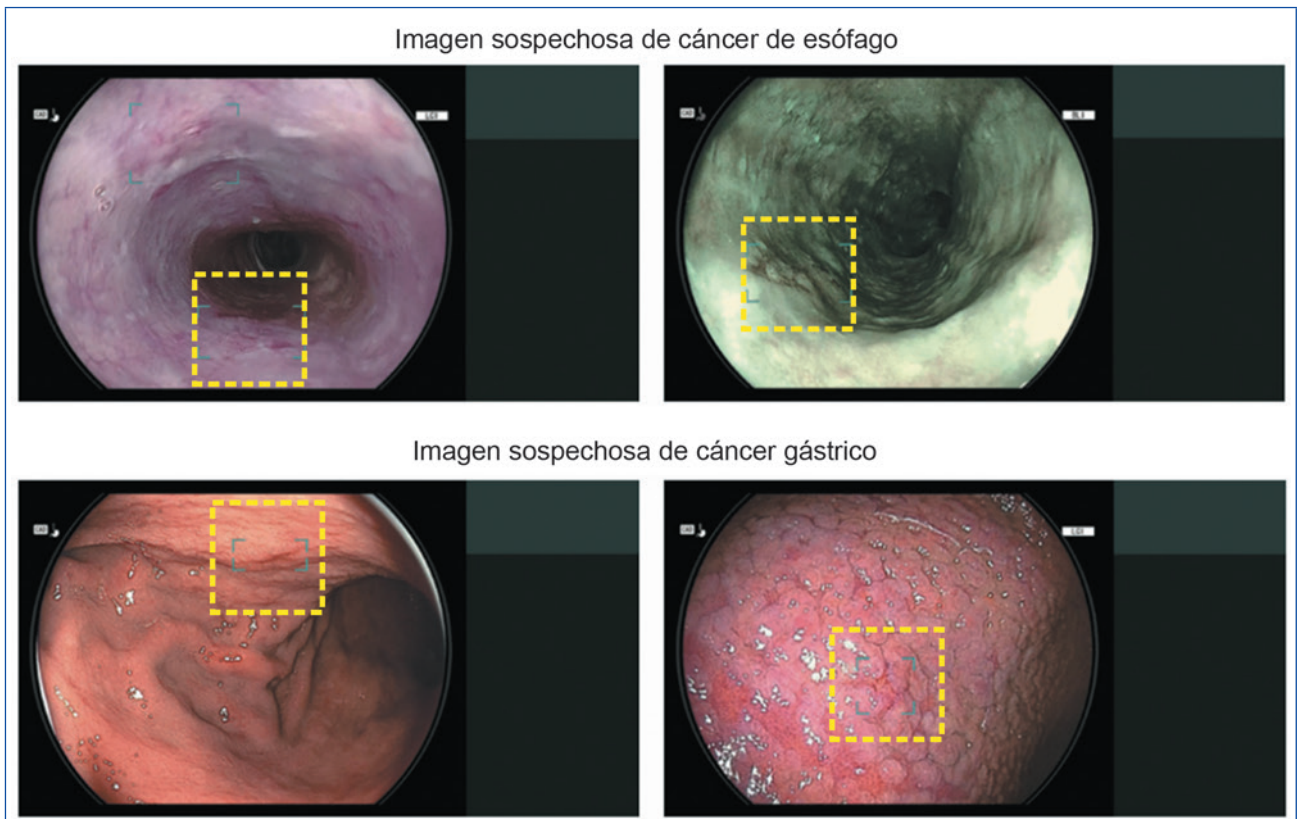


Figura 2 En estas imágenes se muestra como los tumores precoces apenas visibles son detectados con IA que marca las lesiones con métodos de tinción electrónica de LCI y BLI en esófago y con luz blanca y tinción electrónica con LCI en estómago.

Intestino delgado

Si bien la patología de intestino delgado representa solo el 5 % de la patología del tubo digestivo y el riesgo de cáncer es muy bajo, la IA entrenada con estudios realizados con cápsula endoscópica que incluyeron miles de videos, ha alcanzado una sensibilidad diagnóstica del 99 % en la detección de lesiones, en comparación con el 74 % de expertos humanos⁽³⁾.

Además, el tiempo de análisis se ha reducido significativamente (*6 minutos con IA vs. 96 minutos con lectura convencional*), lo que representa un avance sustancial tanto en eficiencia como en rendimiento diagnóstico.

Colon

Los estudios han mostrado que utilizando endoscopios con IA se ha incrementado el promedio del índice de detección de adenomas del 19 % al 29 %, lo que puede tener un impacto muy importante en la prevención y el screening de cáncer de colon. También mejora o iguala el índice de detección de adenomas entre un novato y un experto⁽⁴⁾.

En cuanto a la caracterización de las lesiones, el sistema de IA CAD EYE de FUJIFILM tiene similar o mayor precisión diagnóstica que un patólogo para determinar el diagnóstico de adenoma vs no adenoma de un pólipo⁽⁵⁾ (*ver figura 3*).

Sin embargo, aún no puede predecir ni evaluar posibilidad de malignidad ni de invasión submucosa, ni valorar lesiones adenomatosas serradas⁽⁵⁾.

Conclusiones y reflexiones finales

La IA en endoscopia digestiva está provocando un impacto positivo, rápidamente progresivo, en el diagnóstico y tratamiento de las patologías del tubo digestivo.

La inteligencia artificial mejora significativamente la calidad diagnóstica en endoscopia digestiva y optimiza los tiempos de análisis.

Su implementación incrementa la detección de tumores digestivos precoces y genera una mayor tasa de detección de adenomas colónicos, lo que provocará posiblemente a futuro un impacto en

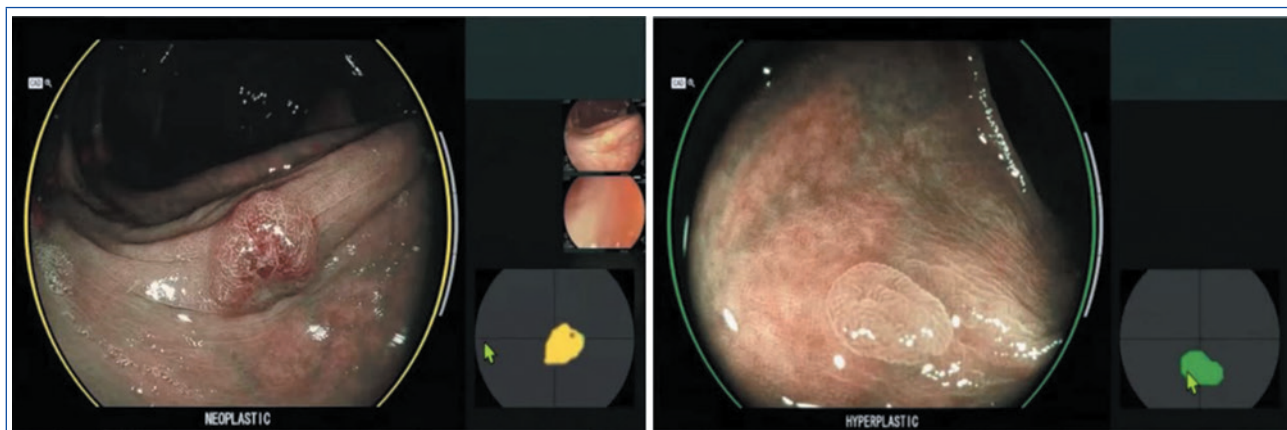


Figura 3 En la imagen de la izquierda se observa como el sistema de inteligencia detecta la lesión, se tiñe con tinción electrónica y es capaz de determinar que se trata de un pólipo neoplásico. En la imagen de la derecha se observa lo opuesto, el sistema inteligente determina que se trata de un pólipo hiperplásico (*inflamatorio*).

la prevención y detección del cáncer digestivo en etapas tempranas. Sin embargo, no sustituye al especialista y debe utilizarse como herramienta complementaria.

Ayuda al aprendizaje, la detección de lesiones y a reducir el sesgo por inexperiencia.

Una desventaja es que es aún resulta muy costosa y puede genera desigualdades en el diagnóstico y tratamiento a futuro entre regiones, países y continentes.

Aprobado para publicación: 30/04/2026

Bibliografía

1. Arif AA, Jiang SX, Byrne MF. Artificial intelligence in endoscopy: overview, applications, and future directions. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2020;30(4):653-665.
2. Pannala R, Krishnan K, Melson J, et al. Artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2021;93(2):309-322.
3. ASGE Technology Committee. Artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2021;93(2):309-322.
4. Lui TKL, et al. Artificial intelligence-assisted colonoscopy improves adenoma detection. *Gastrointest Endosc.* 2020;91(5):123-130.
5. Hori K, et al. Impact of artificial intelligence in colonoscopy. *Endoscopy.* 2022;54(3):245-252.