

UNIVERSIDAD SAN PABLO CEU
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN MEDICINA



**¿QUÉ APORTA LA PANCAPSULOENDOSCOPIA EN EL
DIAGNÓSTICO DE LA PATOLOGÍA DEL TRACTO DIGESTIVO?**

AUTORES: FERNÁNDEZ-CONDE CATALÁ, ALBERTO

MARTÍNEZ-ALCALÁ GARCÍA, HERMENEGILDO

DNI: 53815262T, 28849437P

TUTOR: MARTÍNEZ ALCALÁ, FELIPE

PARÍS PÉREZ, MARÍA SOLEDAD

COTUTOR: MARTÍNEZ-ALCALÁ GARCÍA, ÁLVARO

GUTIÉRREZ, JUAN PABLO

Alumnos de Grado en Medicina en la Universidad San Pablo CEU

Departamento de Medicina Preventiva HM Hospitales

Centro de Innovaciones Digestivas Martínez Alcalá (CIDMA), Sevilla

Hospital Italiano, Montevideo

Resumen

La pancapsuloendoscopia es una técnica novedosa y reciente que se utiliza para el estudio de la patología del tubo digestivo. Cuenta con la ventaja de no requerir sedación, capacidad de visualizar todo el tracto gastrointestinal y un menor riesgo de complicaciones. No obstante, no están suficientemente estudiadas todas las aplicaciones posibles de esta prueba ni bien definidos los criterios de calidad. Por ello, hemos comparado las diferencias existentes en la cápsula endoscópica a la hora de informar y proceder entre dos centros diferentes. Con este estudio hemos querido hacer una aproximación a cuáles serían los indicadores de calidad para tener una evaluación completa y correcta, mejorando la capacidad diagnóstica de la prueba, independientemente de la indicación. Todavía queda recorrido por hacer en este procedimiento, entre otros, por no tener capacidad terapéutica, aunque ya hay investigaciones que van en esta línea.

Palabras clave: pancapsuloendoscopia, cápsula endoscópica, indicadores de calidad.

Abstract

What does pancapsuloendoscopy contribute to the diagnosis of digestive tract pathology?

Pancapsuloendoscopy is a new and recent technique that is used to study digestive tract pathology. It has the advantage of not requiring sedation, the ability to visualize the entire gastrointestinal tract and a lower risk of complications. However, not all possible applications of this test have been sufficiently studied, nor have the quality criteria been well determined. Therefore, we have compared the differences found in the endoscopic capsule when reporting and proceeding between two different centers. With this study we wanted to make an approach to the detection of quality indicators to have a complete and correct evaluation, improving the diagnostic capacity of the test, determining the indication. There is still a long way to go in this procedure, among others, for not having therapeutic capacity, although there are already investigations that go along this line.

Keywords: pancapsuloendoscopy, capsule endoscopy, quality indicators.

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	7
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	7
VARIABLES	7
<i>Variables principales</i>	7
<i>Variables secundarias</i>	8
MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS	11
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	11
RESULTADOS	11
DATOS DEMOGRÁFICOS	11
INDICACIONES Y HALLAZGOS MÁS FRECUENTES.....	11
HALLAZGOS POR ZONAS DEL TUBO DIGESTIVO	15
CRITERIOS DE CALIDAD DE CÁPSULA ENDOSCÓPICA	17
DISCUSIÓN	19
CONCLUSIÓN.....	23
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXO	27

INTRODUCCIÓN

La fibra óptica marcó un punto de inflexión en el diagnóstico de las enfermedades del tracto gastrointestinal, dando pie a la aparición de la **endoscopia convencional** (es decir, gastroscopia y colonoscopia), siendo actualmente la prueba estándar de oro en el diagnóstico de estas enfermedades (figura a1). Las principales indicaciones para su realización son muy variadas, algunos ejemplos son: anemia, cribado de cáncer colorrectal, hematoquecia, dolor abdominal y enfermedad inflamatoria intestinal^{1,2}.

No obstante, la endoscopia digestiva consta de varias limitaciones en relación con el paciente, el procedimiento y el profesional sanitario. Estas pruebas no están exentas de complicaciones. Respecto a la colonoscopia, presenta una tasa de complicaciones (sobre todo perforaciones) del 1/500 y una mortalidad del 1/10.000². La gastroscopia presenta una tasa de complicaciones muy baja, aproximadamente del 0,25%; entre las más frecuentes figuran las alteraciones cardiopulmonares, perforación, complicaciones infecciosas, hemorragia y otras^{1,3}. Acerca del procedimiento, la endoscopia digestiva muestra la incapacidad de poder visualizar todo el tracto gastrointestinal impuesta por la longitud del endoscopio; así como la necesidad de requerir sedación para llevar a cabo la prueba y el rechazo generado en el paciente por ser una técnica invasiva. Por último, hay que tener en cuenta al profesional sanitario que realiza la endoscopia, en el que se ha observado una prevalencia del 37 al 89% de quejas musculoesqueléticas, existiendo un mayor riesgo de sufrir lesiones como epicondilitis lateral, tenosinovitis y síndrome del túnel carpiano⁴.

Otras pruebas de imagen, **no endoscópicas**, son la colonoscopia virtual o colonografía por tomografía computarizada (CTC), y la enterorresonancia magnética o enterografía por resonancia magnética (ERM) (figura a1). La colonoscopia virtual está indicada para estudiar pólipos en el colon, para formar parte de un programa de detección precoz de cáncer colorrectal, y en casos de colonoscopia incompleta. Tiene una sensibilidad similar a la descrita por la colonoscopia convencional. Los principales riesgos asociados a esta prueba son la exposición a la radiación ionizante y la perforación del colon⁵⁻⁷.

La ERM está indicada, sobre todo, para el control y sospecha de enfermedad de Crohn, además de enfermedad celíaca, obstrucción intestinal, etc^{8,9}. Ambas técnicas tienen la ventaja de facilitar una valoración extraintestinal, dando la posibilidad de detectar hallazgos más allá del tracto digestivo.

La **cápsula endoscópica (CE)** o pancapsuloendoscopia se aprobó en el año 2001 por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA)⁵. Consiste en un dispositivo que precisa de una cámara inalámbrica pequeña, encargada de tomar imágenes del tubo digestivo con una frecuencia automática variable. La cámara se localiza en el interior de una cápsula que se traga. A medida que la cápsula pasa por el tubo digestivo, toma múltiples imágenes que se transmiten a un disco duro ubicado en un cinturón. La idea de esta técnica nace con la intención de superar el límite natural que imponía la longitud de la endoscopia a la hora de evaluar el tracto gastrointestinal, sobre todo el intestino delgado, y disminuir las molestias y efectos secundarios de la misma, así como el riesgo de complicaciones^{10,11}.

En un primer momento, se utiliza la cápsula endoscópica para el estudio del intestino delgado. Ha supuesto una técnica novedosa en el estudio de esta parte del tracto gastrointestinal, siendo su principal indicación la hemorragia digestiva de origen desconocido (HDOD)¹². Otras indicaciones para intestino delgado incluyen sospecha de enfermedad de Crohn, tumores intestinales y enfermedad celíaca¹³⁻¹⁵. Este tipo de cápsulas no tenían la capacidad de visualizar el intestino grueso.

La cápsula endoscópica de colon (CEC) se empezó a comercializar en el mercado en 2006, pero no fue hasta 2012 cuando se publicó la primera guía por la Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE), y hasta 2014 cuando se aprobó por la FDA¹⁶⁻¹⁸ (figura a2). Con la aparición de esta cápsula, es realmente cuando se empieza a mencionar la palabra panendoscopia, término que se refiere a la capacidad de obtener imágenes del tracto gastrointestinal desde el esófago hasta el ano sin interrupciones, objetivo que sólo se cumple con la CEC¹⁹.

Actualmente, la CEC tiene la aprobación de la FDA como opción diagnóstica para la detección de cáncer colorrectal (CCR) en pacientes con colonoscopia incompleta previa, y en la evaluación de pacientes con sospecha de hemorragia digestiva baja. También podría desempeñar una función en la evaluación y monitorización de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII)^{5,18,19}.

Las principales contraindicaciones de la CE o pancapsuloendoscopia son los trastornos de la deglución, obstrucción intestinal conocida o sospechada (a no ser que se haya demostrado la permeabilidad con cápsula de patencia), cirugía abdominal mayor previa que debe ser valorado por el médico, y embarazo^{18,20}. Este último caso se debe a la falta de estudios en mujeres embarazadas. Pueden existir otras contraindicaciones, por ejemplo, todas las contraindicaciones para el uso de fosfato de sodio, solución que se utiliza para la preparación del tracto gastrointestinal¹⁸.

Por último, la principal complicación y más grave es la retención de la cápsula, que se define como la presencia de cápsula en el tracto gastrointestinal al menos 2 semanas después de la ingestión. Ocurre en 1-2% de casos, siendo en la enfermedad de Crohn de hasta el 13%. Las principales causas de retención son la enfermedad de Crohn, las neoplasias y la enteropatía inducida por antiinflamatorios no esteroideos (AINE) (la más frecuente). También se han informado de casos aislados de perforación, principalmente en el contexto de enfermedad inflamatoria intestinal^{21,22}.

Este trabajo tiene como **objetivo principal** describir los procedimientos y diferentes formas de informar de la cápsula endoscópica en todos los pacientes del CIDMA y el Hospital Italiano, con el fin de resaltar los aspectos más importantes de esta técnica y ver cómo sacarle el máximo rendimiento, al aprovechar la visualización de todo el tubo digestivo, independientemente de la indicación de la prueba. El **objetivo secundario** es abrir el camino en el desarrollo de unos indicadores de calidad para que, en un futuro, por medio de estudios más específicos, se pueda implementar un protocolo de calidad de la cápsula endoscópica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo sobre los informes de las cápsulas endoscópicas de colon llevados a cabo en el CIDMA, en Sevilla (España) y del Hospital Italiano, en Montevideo (Uruguay) desde septiembre de 2010 y enero de 2020. En este estudio se han evaluado diferentes aspectos descritos más adelante (ver variables) para poder comparar los resultados con la bibliografía actual y ver cuáles son las áreas de mejora en esta técnica. Las cápsulas endoscópicas que se usaron en el estudio fueron principalmente la PillCam COLON2, además de PillCam COLON1, PillCam SB2 y PillCam SB3 (tabla a1).

Criterios de inclusión

Todos los informes de los pacientes de ambos centros analizados en los que se ha utilizado la cápsula endoscópica de colon (CEC) en las fechas estudiadas.

Criterios de exclusión

Los informes de pacientes a los que se les realizó la cápsula endoscópica de esófago o intestino delgado en dichos centros, es decir, aquéllos que solamente se enfocaron en el estudio de estas estructuras y no observaron todo el tracto gastrointestinal. Además, de aquéllos que no se les realizó la cápsula.

Variables

Variables principales

- **Centro:** centro encargado de la evaluación y redacción del informe.
- **Tipo de cápsula:** modelo de cápsula usado en la prueba diagnóstica. En este estudio hay cuatro opciones: COLON1, COLON2, SB2, SB3. Todas ellas pertenecientes a la casa comercial Medtronic®.
- **Dieta:** paciente que ha estado con dieta baja en residuos los tres días anteriores a la prueba y dieta líquida sin residuos el día anterior a la prueba.
- **Soluciones de lavado:** método usado para la preparación del intestino. Existen dos opciones a elegir: polietilenglicol 4 L (PEG 4L) o Moviprep® (PEG 2 L + ácido ascórbico). En ambos casos se tiene que ingerir la mitad de la

solución la tarde anterior al procedimiento (2 L PEG 4 L o 1L de Moviprep®), y la otra mitad a primera hora de la mañana el día de la prueba^{18,23-25}.

- **Medicación de preparación:** administrar domperidona, enterosilicona o ambas; para las náuseas (y procinético) y destruir la formación de burbujas de gas, respectivamente. Se administra 15 minutos antes de la ingesta de la cápsula^{18,23-25}.
- **Refuerzo:** si el paciente ha recibido fosfato de sodio en dos tiempos. El primer refuerzo consiste en administrar una dosis de 30 mL de fosfato de sodio junto a 1 L de agua. El segundo refuerzo se hace 3 horas después del primero con una dosis de 15 mL de fosfato de sodio y 1 L de agua²³⁻²⁵.
- **Calidad de preparación:** preparación del colon según la escala de Leighton (pobre, regular, buena, excelente)^{26,27}.
- **Burbujas:** presencia de burbujas significantes o insignificantes²⁶.
- **Tiempo de estudio:** tiempo total dedicado por el especialista para evaluar las imágenes y realizar el informe.
- **Visibilidad de siguientes estructuras:** línea Z, ampolla de Vater, válvula ileocecal, orificio apendicular, flexura hepática, flexura esplénica, recto.
- **Expulsión de la cápsula.**
- **Hallazgos vistos en el esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso.**
- **Confirmación o modificación tratamiento:** hace referencia a modificar el tratamiento o confirmar el diagnóstico en base a los resultados de la cápsula endoscópica.

Variables secundarias

- **Fecha del procedimiento.**
- **Indicación:** motivo por el que se decide realizar la prueba al paciente.
- **Comorbilidades:** aquellas enfermedades que presenta el paciente, de las cuales, algunas pueden afectar de una u otra forma a la prueba.

- o Obesidad: por la visión, porque disminuye la calidad al llegar menos infrarrojos al receptor, y para la futura comparación de lesiones con las poblaciones no obesas.
- o Diabetes mellitus (DM): incluye la DM tipo 1 y tipo 2. La DM tipo 2 presenta una disminución del vaciamiento gástrico.
- o Enfermedades oncológicas: cáncer suelo de la boca, CCR, tumor glándula parótida, linfoma no Hodgkin, tumores neuroendocrinos...
- o Enfermedades digestivas: a su vez, diferenciamos dos subgrupos dentro de éste: enfermedades digestivas significativa, susceptible de ser detectada por la CE; y alteraciones digestivas leves o patología biliar/hepática.
- o Enfermedades cardiovasculares: fibrilación auricular, hipertensión arterial (HTA), cardiopatía isquémica, aneurisma de aorta...
- o Enfermedades respiratorias: asma, síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)...
- o Enfermedades endocrinológicas: hipotiroidismo, dislipemia, nódulos glándulas suprarrenales...
- o Enfermedades renales/urológicas: litiasis renal, quiste renal, insuficiencia renal, hipertrofia benigna de próstata (HBP), pólipos vesicales...
- o Trastornos psiquiátricos: depresión, síndrome ansioso depresivo, bulimia, insomnio, trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)...
- o Enfermedades neurológicas: migrañas, parálisis IV par craneal, accidente cerebrovascular (ACV), enfermedad de Parkinson.
- o Cirugía abdominal: apendicectomía, cesárea, colectomía parcial o total, colecistectomía, herniorrafia, esplenectomía, histerectomía.
- o Otras cirugías: amigdalectomía, cirugía cataratas, prostatectomía...
- o Miscelánea: dermatitis atópica, enfermedades ginecológicas, infecciones.
- **Medicamentos**: fármacos del paciente que pueden influir en la prueba.
 - o Laxantes: incrementa la motilidad intestinal.

- o Antagonistas del receptor de angiotensina II (ARA II): porque provocan úlceras intestinales.
 - o Antidiabéticos: metformina o biguanidas, pueden provocar diarreas. Los análogos del péptido similar al glucagón (anti-GLP-1) pueden provocar lesiones gastrointestinales. Los inhibidores de la α -glucosidasa (acarbose, miglitol) pueden producir diarrea.
 - o Antiinflamatorios no esteroideos (AINE): pueden ser causa de lesiones.
 - o Antiagregantes: facilitan hemorragias.
 - o Anticoagulantes: facilitan hemorragias.
 - o Benzodiazepinas: disminuyen la motilidad intestinal.
 - o Inhibidores de la bomba de protones (IBP).
 - o Otros medicamentos: algunos ejemplos son, diuréticos, antimicrobianos, vitaminas, antieméticos, inmunosupresores...
 - **Cirugía previa**: cirugía abdominal o intestinal previa.
 - **Cápsula de patencia**: o cápsula Patency, se refiere a aquellos casos donde el paciente ha recibido previamente la cápsula Agile Patency (CAP), cápsula biodegradable que se utiliza para asegurar la permeabilidad del intestino. Su desintegración comienza a las 30 horas tras la ingesta.
 - **Pruebas de imagen previas**: si aporta pruebas y cuáles.
 - **Endoscopias previas**: si aporta gastroscopia y/o colonoscopia.
 - **Introducción**: método de introducir la cápsula: oral o endoscópico.
 - **Tiempos**: tiempo que tarda la cápsula en pasar por las diversas estructuras: estómago, intestino delgado, ciego, colon derecho, colon izquierdo, colon total, expulsión (tiempo total).
 - **Complicaciones**: si la cápsula queda retenida o produce vómitos.
- Otras: sexo, fecha de nacimiento, edad, cintura, índice masa corporal (IMC), identificación (ID).

Método de recogida de datos

La recogida de datos se llevó a cabo, tras previa aceptación del Comité Ético de Investigación con medicamentos (CEIm) de HM Hospitales, de manera confidencial respetando el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo del Consejo Europeo, de 27 de abril de 2016 (RGPD) en la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales. No se pidió consentimiento informado al tratarse de un estudio sin intervención, con imposibilidad de reconocer al paciente por los datos aportados.

Análisis estadístico

Tanto el estudio descriptivo como el posterior análisis estadístico se elaboró con el paquete IBM SPSS Statistics®, versión 25 y con las librerías Pandas, Numpy, Seaborn y Bokeh, en el lenguaje de programación Python.

RESULTADOS

Datos demográficos

La muestra del estudio está compuesta por 251 de informes de cápsulas endoscópicas obtenidas de pacientes del CIDMA (108 informes) y del Hospital Italiano (143 informes). La **tabla 1** recoge la edad y sexo de los pacientes de cada centro. La edad se ha agrupado en cinco intervalos.

Tabla 1. Muestra por edad y sexo según el centro.

	Pacientes	Mujeres	Varones	< 30 años	[30-45 años]	(45-65 años]	(65-80 años]	> 80 años
CIDMA	[108, 43%]	[65, 60%]	[43, 40%]	[27, 25%]	[19, 18%]	[30, 28%]	[25, 23%]	[7, 6%]
Hospital Italiano	[143, 57%]	[70, 49%]	[73, 51%]	[5, 4%]	[9, 6%]	[60, 42%]	[46, 32%]	[23, 16%]
Total	251	[135, 54%]	[116, 46%]	[32, 13%]	[28, 11%]	[90, 36%]	[71, 28%]	[30, 12%]

Indicaciones y hallazgos más frecuentes

Las **indicaciones** para realizarse la prueba de la cápsula endoscópica vienen anotadas en la **tabla 2 y 3**. Se han recogido las indicaciones en “indicaciones

clásicas” y “otras indicaciones” acorde a lo observado en la bibliografía^{12,18,19}. En las tablas, las indicaciones se han dividido según el centro donde el paciente se realizó la prueba. La variable “Normal” incluye los pacientes que no han tenido ningún hallazgo patológico en todo el tracto digestivo. La variable “No evaluable” recoge los pacientes que presentan alguna parte del tracto gastrointestinal que no se ha podido valorar (p.ej., pérdida de señal, mala preparación intestinal, etc.). Es posible que un paciente con hallazgos normales, presente zonas no evaluables. La variable “Prueba” hace referencia a aquellos pacientes que tras realizarse la cápsula endoscópica tuvieron que someterse a otra prueba complementaria para tener el diagnóstico definitivo. Mientras que, la variable “Diagnóstico” se refiere a los pacientes que obtuvieron un diagnóstico definitivo después de realizar la cápsula endoscópica. Es posible que un mismo paciente presente hallazgos que indiquen un diagnóstico definitivo y, del mismo modo, existan zonas que no se han podido evaluar o que requiera de otra prueba para dar con el diagnóstico.

Tabla 2. Indicaciones clásicas de CE.

Indicaciones	Centro	Pacientes (n)	Normal	No evaluable	Prueba	Diagnóstico
Cribado cáncer colorrectal (CCR)	CIDMA	9	-	-	[4; 44,44%]	[9; 100,0%]
	Hospital Italiano	49	[10; 20,41%]	[8; 16,33%]	[7; 14,29%]	[35; 71,43%]
SOH positivo	CIDMA	9	-	[2; 22,22%]	[3; 33,33%]	[9; 100,0%]
	Hospital Italiano	14	[1; 7,14%]	[3; 21,43%]	[5; 35,71%]	[11; 78,57%]
Anemia	CIDMA	3	-	[1; 33,33%]	[2; 66,67%]	[3; 100,0%]
	Hospital Italiano	22	[3; 13,64%]	[11; 50,0%]	[11; 50,0%]	[16; 72,73%]
Revisión	CIDMA	8	-	[3; 37,5%]	[2; 25,0%]	[7; 87,5%]
	Hospital Italiano	10	[1; 10,0%]	[3; 30,0%]	[2; 20,0%]	[9; 90,0%]

Hemorragia digestiva baja	CIDMA	3	-	-	[2; 66,67%]	[3; 100,0%]
	Hospital Italiano	12	[3; 25,0%]	[4; 33,33%]	[3; 25,0%]	[9; 75,0%]
Colonoscopia incompleta	CIDMA	0	-	-	-	-
	Hospital Italiano	10	[5; 50,0%]	[2; 20,0%]	[2; 20,0%]	[5; 50,0%]
Enfermedad inflamatoria intestinal	CIDMA	4	-	-	[3; 75,0%]	[2; 50,0%]
	Hospital Italiano	5	[1; 20,0%]	[1; 20,0%]	[2; 40,0%]	[4; 80,0%]

Debido a la alta prevalencia del cáncer colorrectal (CCR), se ha resaltado a cuántos pacientes que acudieron por **cribado de CCR** se les detectó pólipos en alguna parte del colon. De los 9 pacientes del CIDMA que se hicieron la prueba por cribado CCR, se detectó pólipos en 3 pacientes (33%). Mientras que, de los 49 pacientes del Hospital Italiano, se detectó pólipos en 13 pacientes (26%). De los 13 pacientes, sólo 2 de ellos tienen informado todas las partes del tracto digestivo, y de los 11 pacientes restantes, el estómago es la parte que menos se ha informado (11 pacientes).

Tabla 3. Otras indicaciones de CE.

Indicaciones	Centro	Pacientes (n)	Normal	No evaluable	Prueba	Diagnóstico
Dolor abdominal	CIDMA	53	[6; 11,32%]	[15; 28,3%]	[33; 62,26%]	[39; 73,58%]
	Hospital Italiano	8	[3; 37,5%]	[1; 12,5%]	[3; 37,5%]	[5; 62,5%]
Diarrea	CIDMA	31	[4; 12,9%]	[7; 22,58%]	[15; 48,39%]	[21; 67,74%]
	Hospital Italiano	4	-	[2; 50,0%]	[3; 75,0%]	[1; 25,0%]
Vómitos	CIDMA	10	[2; 20,0%]	[2; 20,0%]	[5; 50,0%]	[6; 60,0%]
	Hospital Italiano	0	-	-	-	-

Pérdida de peso	CIDMA	8	[1; 12,5%]	[2; 25,0%]	[5; 62,5%]	[4; 50,0%]
	Hospital Italiano	0	-	-	-	-
Estreñimiento	CIDMA	6	-	[2; 33,33%]	[1; 16,67%]	[6; 100,0%]
	Hospital Italiano	0	-	-	-	-
Alteración tránsito intestinal	CIDMA	1	-	-	[1; 100,0%]	[1; 100,0%]
	Hospital Italiano	2	[1; 50,0%]	-	-	[1; 50,0%]
Otras indicaciones*	CIDMA	10	[1; 10,0%]	[3; 30,0%]	[5; 50,0%]	[8; 80,0%]
	Hospital Italiano	9	[5; 55,56%]	[1; 11,11%]	[2; 22,22%]	[4; 44,44%]

*Otras indicaciones: cuadro suboclusivo, prolapso anal, pirosis, anorexia, náuseas, síndrome de Lynch, síndrome de Peutz-Jeghers, engrosamiento parietal yeyuno TC, no registrado.

La **tabla 4** representa los hallazgos más frecuentes de las indicaciones clásicas identificados con la cápsula endoscópica. Los hallazgos se dividen según las variables “Prueba” (“Hallazgos prueba”) y “Diagnóstico” (“Hallazgos diagnóstico”) de las tablas anteriores (tablas 2 y 3).

Tabla 4. Hallazgos más frecuentes de las indicaciones clásicas.

HALLAZGOS		CIDMA Hospital Italiano	INDICACIONES CLÁSICAS
Hallazgos prueba	Hallazgos diagnóstico		
<ul style="list-style-type: none"> • Gastritis • Esofagitis eosinofílica • Erosiones íleon • Esófago de Barrett • Pólipo íleon • Trastorno motilidad gástrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Divertículo colon • Reflujo gastroesofágico • Hernia de hiato • Divertículo colon • Pólipo colon • Divertículo colon sigmoides 	Cribado cáncer colorrectal (CCR)	
<ul style="list-style-type: none"> • Estenosis extrínseca esofágica • Gastritis • Erosiones íleon • Erosiones íleon • Gastritis • Erosiones yeyuno 	<ul style="list-style-type: none"> • Hemorroides • Divertículo colon • Pólipo colon • Pólipo colon • Divertículo colon • Pólipo sigmoides 	SOH positivo	

<ul style="list-style-type: none"> • Trastorno tránsito esofágico • Estenosis extrínseca esófago • Gastritis • Erosiones yeyuno • Erosiones colon • Gastritis 	<ul style="list-style-type: none"> • Hemorroides • Divertículos colon • Divertículos colon izquierdo • Divertículos colon • Erosiones estómago • Erosiones intestino delgado 	Anemia
<ul style="list-style-type: none"> • Pólipos íleon • Esófago de Barrett • Erosiones íleon 	<ul style="list-style-type: none"> • Hemorroides • Divertículos colon • Pólipos colon • Divertículos colon • Divertículos colon sigmoides • Sigmoiditis 	Revisión
<ul style="list-style-type: none"> • Gastritis • Erosiones yeyuno • Otros estómago[†] • Trastorno tránsito esofágico • Esófago de Barrett • Erosiones íleon 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosiones estómago • Erosiones delgado • Divertículos colon • Divertículos colon • Otros colon* • Telangiectasias yeyuno 	Hemorragia digestiva baja
<ul style="list-style-type: none"> • Erosiones yeyuno • Erosiones íleon 	<ul style="list-style-type: none"> • Divertículos colon • Sigmoiditis • Pólipos colon 	Colonoscopia incompleta
<ul style="list-style-type: none"> • Gastritis • Erosiones yeyuno • Ileítis • Erosiones yeyuno • Erosiones íleon 	<ul style="list-style-type: none"> • Divertículos colon • Pólipos estómago • Hemorroides • Proctitis • Erosiones estómago • Hemorroides 	Enfermedad inflamatoria intestinal

*Otros colon: anastomosis colocolónica, dolico colon, hipertonia difusa, fisura anal, oxiuros, estenosis...

†Otros estómago: doblado sobre si mismo, gastromegalia, dinámica lenta...

Hallazgos por zonas del tubo digestivo

Para ver como se distribuyen los hallazgos encontrados en cada parte del tubo digestivo, en la **figura 1 y 2**, se muestra de manera visual el porcentaje de hallazgos en cada tramo, en función del total de lesiones que hay en el tracto gastrointestinal. Además, también se ha recogido cuáles son los hallazgos más frecuentes en cada centro por las distintas partes del tubo digestivo.

CIDMA

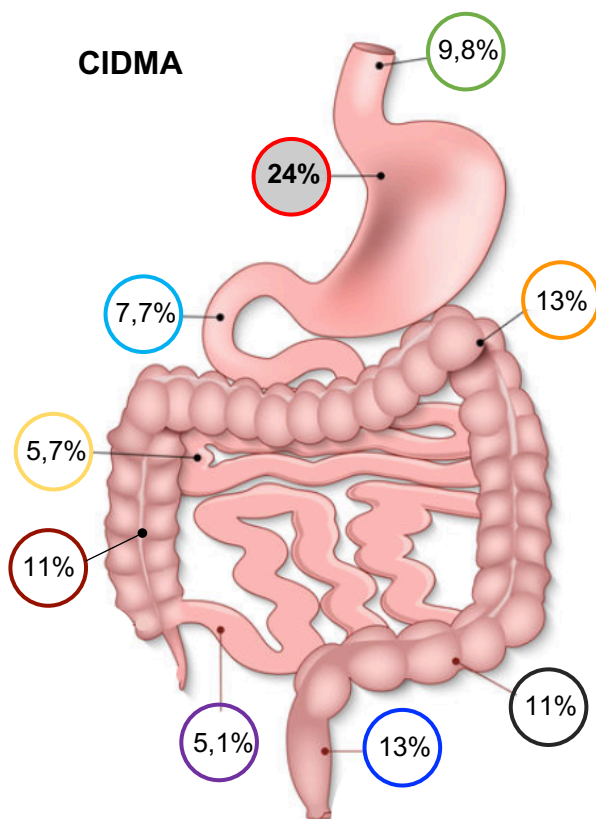


Figura 1. Distribución y hallazgos más frecuentes del tracto gastrointestinal en el CIDMA.

- **Esófago:** signos reflujo gastroesofágico (RGE), trastornos tránsito esofágico y estenosis extrínseca.
- **Estómago:** hernia de hiato, gastritis y erosiones.
- **Duodeno:** erosiones y enteritis.
- **Yeyuno:** yeyunitis, linfangiectasias y erosiones.
- **Íleon:** erosiones, ileitis y divertículos.
- **Colon derecho:** divertículos, melanosis y pólipo ciego.
- **Colon izquierdo:** divertículos y pólipos colon transverso.
- **Colon sigmoide:** divertículos, sigmoiditis y pólipos.
- **Recto:** hemorroides, pólipos, erosiones.

Hospital Italiano

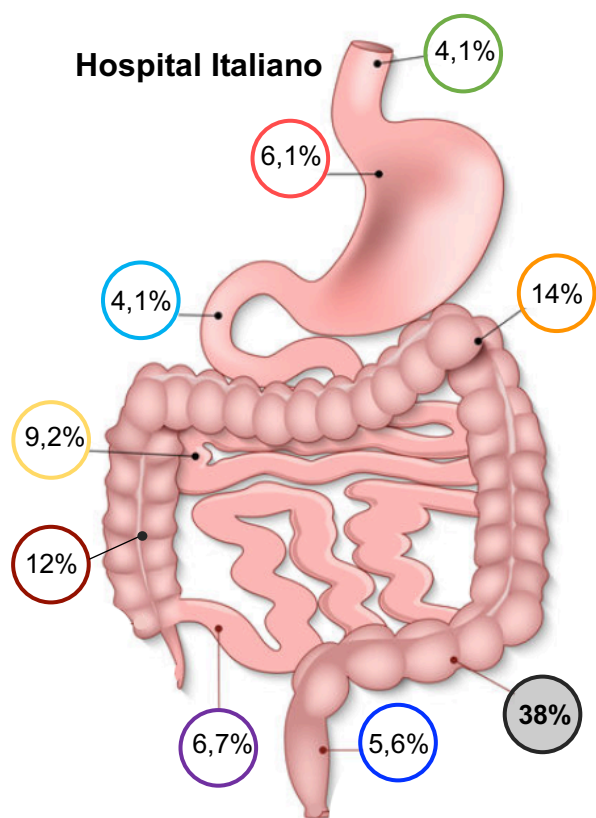


Figura 2. Distribución y hallazgos más frecuentes del tracto gastrointestinal en el Hospital Italiano.

- **Esófago:** esófago de Barrett, signos RGE y trastorno tránsito esofágico.
- **Estómago:** erosiones, gastritis y pólipos.
- **Duodeno:** erosiones y pólipos.
- **Yeyuno:** erosiones, telangiectasias y pólipos.
- **Íleon:** erosiones, ileitis y pólipos.
- **Colon derecho:** pólipos colon ascendente, pólipos ciego y angiodisplasia.
- **Colon izquierdo:** pólipos colon transverso y pólipos colon descendente.
- **Colon sigmoide:** divertículos, sigmoiditis y pólipos.
- **Recto:** proctitis, hemorroides y pólipos.

El intestino delgado se evaluó en 233 pacientes (92,83%) entre los dos centros. La **tabla 5** expone el número de pacientes que presentan algún hallazgo en el yeyuno e íleon, zonas únicamente visibles por medio de la cápsula endoscópica.

Tabla 5. Hallazgos en íleon y yeyuno.

Centro	Hallazgos yeyuno	Hallazgos íleon	Total
CIDMA	[18; 16,67%]	[21; 19,44%]	[35; 32,41%]
Hospital Italiano	[20; 13,99%]	[14; 9,79%]	[34; 23,78]
Total	[38; 15,14%]	[35; 13,94%]	[69; 27,49%]

Criterios de calidad de cápsula endoscópica

En la **tabla 6** viene recogido cuáles son los indicadores para considerar el procedimiento de una cápsula endoscópica de alta calidad. Son 6 indicadores, de todos ellos, el indicador de “estructuras de alta calidad” hace referencia a la visualización de 4 o más estructuras señaladas en la tabla (figura a3); mientras que el indicador “informado” establece en cuántos pacientes se han informado todas las partes del tracto gastrointestinal. La columna **alta calidad** recoge los pacientes que cumplen las características anteriores.

Por otra parte, hemos calculado el número de pacientes con al menos una zona no evaluada, obteniendo un total de 62 pacientes. De estos pacientes, se observó que en 42 de ellos no se evaluó 1 zona; en 17, 2 zonas; en 2, 3 zonas; y en 1, 4 zonas. La zona que menos se consiguió evaluar fue el intestino grueso.

Tabla 6. Criterios de alta calidad de CE.

Centro	Preparación buena o excelente	Burbujas insignificantes	Evaluación completa	Informado	Estructuras (≥ 4)*	Visión recto	Alta calidad
CIDMA	[97; 90%]	[107; 99%]	[82; 76%]	[107; 99%]	[33; 31%]	[74; 69%]	[27; 25%]
Hospital Italiano	[123; 86%]	[143; 100%]	[107; 75%]	[57; 40%]	-	[39; 27%]	-
Total	[220; 88%]	[250; 99%]	[189; 75%]	[164; 65%]	[33; 13%]	[113; 45%]	[27; 11%]

*Estructuras de alta calidad: línea Z, ampolla de Vater, válvula ileocecal, orificio apendicular y recto.

La **tabla 7** muestra el número de hallazgos totales que se han encontrado en función del tiempo de expulsión (rápido/lento). La idea consiste en ver si la velocidad de tránsito de la cápsula influye en la cantidad de hallazgos encontrados. Para ello se divide en dos grupos la velocidad: tránsito rápido y lento, y se selecciona (de los pacientes que han expulsado la cápsula y cuyo tiempo de expulsión se ha recogido) a los pacientes de los extremos de cada grupo para compararlos. Los tiempos de expulsión se han adaptado en cada centro según el número de pacientes y distribución de los tiempos en cada uno.

En el caso del CIDMA se calculó la media de hallazgos y la presencia de datos atípicos que pudieran alterar los resultados. En el grupo de tránsito rápido se obtuvo una media de 3,7 hallazgos. En este grupo se detectó un paciente atípico con un valor de 8 hallazgos al que se le asignó el valor extremo no atípico (6 hallazgos). Mientras que en el grupo de tránsito lento la media es de 2 hallazgos y se detectó un paciente atípico con un valor de 6 hallazgos. A este paciente se le asignó el valor extremo no atípico de su grupo (4 hallazgos). Realizando los cálculos con estos datos el número de hallazgos del grupo **tránsito rápido** fue de 47, mientras en el grupo de **tránsito lento** fue de 29.

Tabla 7. Hallazgos por tiempo de expulsión.

Centro	Pacientes (n)	Tiempo (minutos)	Número de hallazgos
CIDMA	12	Rápido (< 200)	49
	12	Lento (> 530)	31
Hospital Italiano	10	Rápido (< 150)	16
	10	Lento (> 440)	16

La **tabla 8** muestra el número de pacientes que durante el procedimiento no llegaron a expulsar la cápsula endoscópica. Del total de cápsulas que no son expulsadas, hay unas cuantas que quedan retenidas en colon, y otras que directamente no alcanzan el colon. Además de aquéllas que no lo alcanzan, hay un número de cápsulas retenidas en colon que no llegan al recto. Destacamos la importancia de las cápsulas que no llegan al recto, porque puede ser que una

cápsula se haya quedado retenida en el recto y, por consiguiente, ha permitido la visión de todo el tubo digestivo.

La edad media de los pacientes que no expulsaron la cápsula es de 50 y 65 años en el CIDMA y el Hospital Italiano, respectivamente. Debido a que el 64% de pacientes de la muestra tienen entre 45 y 80 años, se analizaron los datos por intervalos de edad según la tabla 1. En el caso del Hospital Italiano, sólo hubo 5 pacientes < 45 años que no expulsaron la cápsula. Mientras que en el CIDMA se obtuvieron dos picos, uno de ellos de 11 pacientes < 30 años, y otros de ellos de 11 pacientes entre 65 y 80 años. Llama la atención que prácticamente la mitad de los pacientes del CIDMA < 30 años no han expulsado la cápsula. Por eso, investigando la causa, se encontró una posible relación con la calidad de preparación del tubo digestivo para realizar el procedimiento. De los 11 pacientes < 30 años, 7 tienen una calidad de preparación entre pobre y buena, de los cuales, 2 no llegaron a hacer una limpieza adecuada del tracto gastrointestinal.

Por último, respecto a la expulsión de la cápsula, se observó que un total de 6 pacientes, entre ambos centros, tuvieron complicaciones, siendo la causa más frecuente la estenosis (sobre todo, estenosis de íleon).

Tabla 8. Pacientes que no expulsaron la cápsula durante el procedimiento.

	No expulsadas	Retención en colon	No visión del recto	Complicaciones
CIDMA	39	[34; 87,18%]	[21; 53,85%]	[4; 10,26%]
Hospital Italiano	33	[24; 72,73%]	[30; 90,91%]	[2; 6,06%]
Total	72	[58; 80,56%]	[51; 70,83%]	[6; 8,33%]

DISCUSIÓN

Desde la aparición de la cápsula endoscópica se han diseñado diferentes modelos para cada parte del tubo digestivo, de tal forma, que ya se utiliza como prueba de elección en la valoración de determinadas situaciones (p.ej., HDOD). No obstante, con la cápsula endoscópica de colon se abre la puerta a la pancapsuloendoscopia, técnica relativamente reciente en evaluar la totalidad del

tracto gastrointestinal. No están suficientemente estudiadas todas las posibles aplicaciones de esta prueba, así como el desarrollo de un protocolo de calidad que indique qué es un buen procedimiento. Por tanto, hemos querido evaluar todos los resultados obtenidos de una cápsula endoscópica de colon que ha recorrido la totalidad del tubo digestivo y comparar la manera de proceder e informar entre dos centros que han utilizado la misma técnica.

En los **datos demográficos**, como se puede observar en la tabla 1, no existen grandes diferencias en el sexo de cada centro. Del mismo modo, la distribución entre varones y mujeres es prácticamente idéntica, siendo un poco mayor el porcentaje de mujeres (60%) en el CIDMA, y un poco menor (49%) en el Hospital Italiano. En relación con el total de la muestra (251 pacientes), hay mayor paridad (54% mujeres y 46% hombres) que de forma separada.

La edad de los pacientes se encuentra menos distribuida en el Hospital Italiano, prácticamente la mitad tienen entre 45 y 65 años, además el 90% tienen más de 45 años, de esta manera la representación de pacientes jóvenes es bastante pobre. El CIDMA tiene una distribución más heterogénea con un 43% de pacientes < 45 años, y un 25% < 30 años. Llama la atención la edad avanzada de los pacientes del Hospital Italiano. Una posible explicación, como veremos más adelante, es el manejo de la cápsula endoscópica en una población de mayor riesgo para la realización de colonoscopia y/o gastroscopia, reservando estas pruebas para pacientes más jóvenes.

La separación en dos grupos de **indicaciones** (tablas 2 y 3) permite ver el comportamiento de la cápsula, respecto a la detección de hallazgos, en función de su aplicación, si es más dirigida (indicaciones clásicas) o más global (otras indicaciones). Al comparar entre los diferentes centros, el Hospital Italiano tiene un mayor número de pacientes que realizan la prueba por indicaciones clásicas (84%). Por el contrario, los pacientes del CIDMA se realizan la prueba, sobre todo, por otras indicaciones (77%). De hecho, la indicación más frecuente en el Hospital Italiano es el cribado de cáncer colorrectal, mientras que en el CIDMA es el dolor abdominal. La posible explicación a esta diferencia radica en el motivo de uso de la cápsula. El Hospital Italiano la emplea de manera más específica y

dirigida, es decir, para indicaciones bien definidas, y en una población más envejecida, a pesar de que Uruguay tiene una población más joven que España(28). El CIDMA realiza un uso más amplio de la cápsula, en cualquier tipo de sospecha de patología digestiva, suelen ser pacientes que se han hecho otro tipo de pruebas sin que se haya establecido un diagnóstico. Esto queda reflejado en el alto porcentaje de pacientes del CIDMA (73,58%) que fueron por **dolor abdominal** y dieron con un diagnóstico. De esta forma, sería interesante comprobar este resultado con un estudio prospectivo en pacientes que no ha sido identificada la causa con otros procedimientos.

De todos los pacientes que acudieron por una indicación clásica, más del 85% en el CIDMA y del 70% en el Hospital Italiano obtuvieron un diagnóstico (haciendo hincapié en el cribado de cáncer colorrectal, SOH positivo, anemia y hemorragia digestiva baja). Esto supone un 10% y un 25% más en el CIDMA y Hospital Italiano, respectivamente, que las otras indicaciones, alcanzando un mayor porcentaje de diagnósticos en el primer caso. Los vómitos, la diarrea y la pérdida de peso, fueron las indicaciones, donde en conjunto consiguieron un menor porcentaje de diagnósticos.

En el caso del Hospital Italiano el número de pacientes que no presentan hallazgos patológicos ("Normal") es más alto que el otro centro, especialmente, cuando acuden por indicaciones clásicas. La explicación a esta diferencia está en la forma de contabilizar este grupo de pacientes, ya que se tiene en cuenta a aquéllos que tienen zonas sin informar (en el CIDMA están todas las estructuras de los pacientes informadas). Al no informar estas zonas, por centrarse sólo en aquéllas de interés, se puede estar perdiendo parte de información relevante para el paciente o la orientación del diagnóstico y tratamiento.

El **cribado de cáncer colorrectal** requiere una especial mención por su relevancia y ser uno de los tumores más frecuentes en el mundo. Son diversos los estudios que han calculado la sensibilidad de la cápsula endoscópica para la detección de pólipos ≥ 6 mm, con unos valores entre el 80 y 85%²⁹⁻³³. Llegaron a la conclusión de que la cápsula endoscópica es una prueba sensible en el cribado, a pesar de que la colonoscopia convencional sea la prueba de

referencia hoy en día. No obstante, con nuestros resultados queremos destacar el resto de los hallazgos que se encontraron al realizar la pancapsuloendoscopia a raíz de esta indicación, a parte de pólipos; hallazgos que con otra prueba de cribado no se podrían haber encontrado por la localización que tienen. Los más frecuentes fueron gastritis y divertículos en el colon en el CIDMA, y esófago de Barrett y divertículos en el colon en el Hospital Italiano.

En línea con las posibles aportaciones de la pancapsuloendoscopia, las figuras 1 y 2 reflejan la brecha existente entre el **porcentaje de hallazgos según la zona**. En el Hospital Italiano el 64,29% del total de hallazgos se concentran en el colon, entretanto en el CIDMA supone un 34,81%. Esta diferencia muestra, como veníamos diciendo, como un centro utiliza la cápsula de forma más específica para ver el colon, mientras que el otro aprovecha su recorrido por todo el tracto gastrointestinal para evaluar cada zona. Hay que recalcar que esta diferencia de porcentaje no se debe a que exista una mayor prevalencia de patología digestiva en el Hospital Italiano. Hecho que confirmamos al comprobar que el CIDMA tiene en total un mayor número de hallazgos. Con estos datos podemos ver el gran potencial de diagnóstico que supone la evaluación completa del tubo digestivo. También se calculó el porcentaje de pacientes que tenían hallazgos en el yeyuno y/o íleon (27% entre los dos centros), ya que son dos zonas poco accesibles para las técnicas más comunes. Estas lesiones no se habían detectado si se hubiese sometido al paciente a gastroscopia y/o colonoscopia, así, un 32% de pacientes del CIDMA y un 23% del Hospital Italiano, no hubieran obtenido un diagnóstico de estas zonas.

Existen protocolos e indicadores de calidad desarrollados para el resto de las pruebas endoscópicas^{34,35}. Entre los indicadores diferencian tres tipos: indicadores estructurales (evalúan características de todo el entorno sanitario), de proceso (evalúan el desempeño durante la prestación del servicio), y los de resultado (evalúan los efectos de la atención que se proporcionó). Al tratarse de un estudio prospectivo no hemos podido establecer los indicadores estipulados, por tanto, sin querer establecer el protocolo de calidad para la cápsula endoscópica, si que hemos querido destacar, de una forma resumida, los

indicadores de nuestro estudio que hemos considerado oportuno para una cápsula de alta calidad (tabla 6).

Siguiendo el hilo de la calidad de la cápsula endoscópica, observamos los dos grupos de **tiempo de tránsito** (rápido/lento), y se comprobó que no existen datos concluyentes sobre su influencia en la cantidad de hallazgos encontrados. A pesar de que en el CIDMA existe una diferencia de hallazgos entre los dos grupos de tiempos, la muestra es tan pequeña que **¿no es estadísticamente significativo?** De hecho, en el Hospital Italiano tienen exactamente el mismo número de hallazgos. Debido a las limitaciones de nuestro estudio, como son un tamaño muestral pequeño y, en este caso, un estudio retrospectivo, para poder comprobar si la velocidad de tránsito es un modificador en la identificación de lesiones, sería recomendable realizar estudios prospectivos con muestras de mayor tamaño.

En cuanto a la **expulsión de la cápsula**, reiterar la importancia de hacer un estudio que verifique si existe una relación entre los pacientes jóvenes y la no expulsión de la cápsula, y si está vinculado con la calidad de preparación del tubo digestivo.

Para finalizar, repasando la bibliografía sobre futuros avances de la cápsula endoscópica, hemos encontrado diversos estudios en el que están diseñando prototipos capaces de administrar fármacos y de realizar biopsias. Otros trabajos estudian como mejorar la cápsula para que en un futuro pueda ser una técnica poco invasiva, diagnóstica y terapéutica³⁶⁻³⁸.

CONCLUSIÓN

Con la discusión de nuestros resultados, junto con todos los artículos que hemos encontrado en la bibliografía, consideramos que las ideas principales son las siguientes:

1. Con este estudio queremos dejar constancia de lo ventajoso que puede suponer realizar una evaluación completa y rigurosa del tubo digestivo con la pancapsuloendoscopia, independientemente del motivo de remisión. Incluso que esto suponga dedicar un mayor tiempo de lectura de la prueba.

2. No obstante, no cualquier tipo de evaluación sería considerada correcta, por ello, hemos desarrollado una serie de indicadores de alta calidad para establecer cuándo una cápsula puede considerarse como tal.

3. El uso de la cápsula no se tiene porque restringir a las indicaciones clásicas, también se ha visto su utilidad para otro tipo de indicaciones en pacientes que acuden con estudios previos o que rechazan las pruebas convencionales.

4. Actualmente, la pancapsuloendoscopia es una técnica diagnóstica y no terapéutica. Existen varias líneas de investigación para mejorar en este área.

BIBLIOGRAFÍA

● Importante ●● Muy importante

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| ✓ Protocolo | ✓ Artículo original |
| ✓ Artículo de revisión | ✓ Página web |
| ✓ Comunicación breve | ✓ Guía de práctica clínica |
| ✓ Reporte de caso | ✓ Informe |

1. ✓ [Muñoz-Navas M, Betés M. Protocolo de indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la endoscopia en el tracto digestivo superior. Medicine. 2016;12\(3\):152–6.](#)
2. ✓ [De La Peña J, Díaz A, Moraleja I. Indicaciones de la colonoscopia, rectoscopia y anoscopia. Medicine. 2012;11\(7\):451–4.](#)
3. ✓ [Chan MF. Complications of Upper Gastrointestinal Endoscopy. Gastrointest Endosc Clin N Am. 1996;6\(2\):287–303.](#)
4. ✓ ●● [Slaker LJ, Ciuti G. Flexible and capsule endoscopy for screening, diagnosis and treatment. Expert Rev Med Devices. 2014;11\(6\):649–66.](#)
5. ✓ ●● [Pasha SF. Applications of Colon Capsule Endoscopy. Curr Gastroenterol Rep. 2018;20\(5\):1–7.](#)
6. ✓ [Carretero Ribón C. Colonoscopia virtual \[Internet\]. Fundación española del aparato digestivo \(FEAD\). 2020 \[citado 7 Mar 2020\].](#)
7. ✓ [Wallace M. Colonoscopia virtual \[Internet\]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases \(NIDDK\). 2014 \[citado 7 Mar 2020\].](#)
8. ✓ [Torregrosa A, Pallardó Y, Hinojosa J, Insa S, Molina R. Enterografía por resonancia magnética: técnica e indicaciones. Hallazgos en la enfermedad de Crohn. Radiología. 2013;55\(5\):422–30.](#)
9. ✓ [Hidalgo LH, Moreno EA, Arranz JC, Alonso RC, Martínez de Vega Fernández V. Entero-resonancia magnética: revisión de la técnica para el estudio de la enfermedad de Crohn. 2011;53\(5\):421–33.](#)

10. [Iddan G, Meron G, Glukhovsky A, Swain P. Wireless capsule endoscopy. Nature. 2000;405:417.](#)
11. [Appleyard M, Glukhovsky A, Swain P. Wireless-Capsule Diagnostic Endoscopy for Recurrent Small-Bowel Bleeding. N Engl J Med. 2001;344\(3\):232–3.](#)
12. [Parejo S, Peñas B, Tavío E, Teruel Sánchez-Vegazo C. Protocolo de indicaciones de la vídeo cápsula endoscópica. Medicine. 2016;12\(6\):321–4.](#)
13. [Varela Lema L, Ruano-Ravina A. Effectiveness and Safety of Capsule Endoscopy in the Diagnosis of Small Bowel Diseases. J Clin Gastroenterol. 2008;42\(5\):466–71.](#)
14. [Caunedo Álvarez Á, Herrerías Gutiérrez JM. Papel de la cápsula endoscópica en el diagnóstico de las enfermedades digestivas. Med Clin. 2005;124\(11\):427–33.](#)
15. [Ruano-Ravina A, Rey-Liste T. Efectividad de la cápsula endoscópica en la detección de hemorragia del intestino delgado y en la enfermedad de Crohn. Med Clin. 2004;123\(2\):70–6.](#)
16. [González-Suárez B, Llach J. Nueva generación de cápsula endoscópica colónica: ¿una opción no invasiva en el cribado del cáncer colorrectal? Gastroenterol Hepatol. 2011;34\(5\):346–51.](#)
17. [Foy JR. PillCam COLON2 Approval Report \[Internet\]. Silver Spring; 2014.](#)
18. [Spada C, Hassan C, Galmiche JP, Neuhaus H, Dumonceau JM, Adler S, et al. Colon capsule endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy \(ESGE\) Guideline. Endoscopy. 2012;44:527–36.](#)
19. [Romero-Vázquez J, Argüelles-Arias F, García-Montes JM, Caunedo-Álvarez Á, Pellicer-Bautista FJ, Herrerías-Gutiérrez JM. Capsule endoscopy in patients refusing conventional endoscopy. World J Gastroenterol. 2014;20\(23\):7424–33.](#)
20. [Bandorski D, Kurniawan N, Baltes P, Hoeltgen R, Hecker M, Stunder D, et al. Contraindications for video capsule endoscopy. World J Gastroenterol. 2016;22\(45\):9898–908.](#)
21. [Leow S, Rodgers N, de Fontgalland D. Endoscopic capsule retention: a complication with an underappreciated cause. ANZ J Surg. 2016;88\(6\):649–51.](#)
22. [Picazo-Yeste J, González-Carro P, Moreno-Sanz C, Seoane-González J. Perforación intestinal secundaria a impactación de cápsula endoscópica retenida. Cirugía Española. 2006;79\(5\):316–8.](#)
23. [Argüelles-Arias F, San-Juan-Acosta M, Belda A, García-Montes JM, Pellicer F, Polo J, et al. Preparations for colon capsule endoscopy. Prospective and randomized comparative study between two preparations for colon capsule endoscopy: PEG 2 liters + ascorbi](#)
24. [Ell C, Fischbach W, Bronisch H-J, Dertinger S, Layer P, Rünzi M, et al. Randomized Trial of Low-Volume PEG Solution Versus Standard PEG + Electrolytes for Bowel Cleansing Before Colonoscopy. Am J Gastroenterol. 2008;103\(4\):883–93.](#)
25. [Spada C, Hassan C, Ingrosso M, Repici A, Riccioni ME, Pennazio M, et al. A new regimen of bowel preparation for PillCam colon capsule endoscopy: A pilot study. Dig Liver Dis. 2011;43\(4\):300–4.](#)
26. [Leighton JA, Rex DK. A grading scale to evaluate colon cleansing for the PillCam COLON capsule: a reliability study. Endoscopy. 2011;43:123–7.](#)

27. [Van Weyenberg SJB, De Leest HTJL, Mulder CJJ. Description of a novel grading system to assess the quality of bowel preparation in video capsule endoscopy. Endoscopy. 2011;43:406–11.](#)
28. [Datos demográficos y económicos España versus Uruguay \[Internet\]. Expansión. 2018.](#)
29. ● [Voska M, Zavoral M, Grega T, Majek O, Martinek J, Tacheci I, et al. Accuracy of Colon Capsule Endoscopy for Colorectal Neoplasia Detection in Individuals Referred for a Screening Colonoscopy. Gastroenterol Res Pract. 2019;2019:5975438.](#)
30. [Kobaek-Larse M, Kroijer R, Dyrvig A-K, Buijs MM, Steele RJ, Qvist N, et al. Back-to-back colon capsule endoscopy and optical colonoscopy in colorectal cancer screening individuals. Color Dis. 2018;20\(6\):479–85.](#)
31. [Holleran G, Leen R, O'Morain C, McNamara D. Colon capsule endoscopy as possible filter test for colonoscopy selection in a screening population with positive fecal immunology. Endoscopy. 2014;46:473–8.](#)
32. [Rex DK, Adler SN, Aisenberg J, Burch WC, Carretero C, Chowers Y, et al. Accuracy of Capsule Colonoscopy in Detecting Colorectal Polyps in a Screening Population. Gastroenterology. 2015;148:948-957.e2.](#)
33. [Spada C, Hassan C, Munoz-Navas M, Neuhaus H, Deviere J, Fockens P, et al. Second-generation colon capsule endoscopy compared with colonoscopy. Gastrointest Endosc. 2011;74\(3\):581-589.e1.](#)
34. ● [Sánchez-del-Río A, Pérez-Romero S, López-Picazo J, Alberca de las Parras F, Júdez J, León-Molina J. Indicadores de calidad en colonoscopia. Procedimiento de la colonoscopia. Rev Española Enfermedades Dig. 2018;110\(5\):316–26.](#)
35. ● [Pérez Romero S, Alberca de las Parras F, Sánchez Del Río A, López-Picazo J, Júdez Gutiérrez J, León Molina J. Indicadores de calidad en gastroscopia. Procedimiento de la gastroscopia. Rev Española Enfermedades Dig. 2019;111\(9\):699–709.](#)
36. [Munoz F, Alici G, Li W. A review of drug delivery systems for capsule endoscopy. Adv Drug Deliv Rev. 2013.](#)
37. [Ciuti G, Calìò R, Camboni D, Neri L, Bianchi F, Arezzo A, et al. Frontiers of robotic endoscopic capsules: a review. J Micro-Bio Robot \[Internet\]. 2016;11:1–18.](#)
38. [Liao Z, Zou W, Li Z. Clinical application of magnetically controlled capsule gastroscopy in gastric disease diagnosis: recent advances. Sci China Life Sci. 2018;61:1304–9 .](#)

ANEXO

Figura a1. Alcance de las pruebas endoscópicas y de imagen.

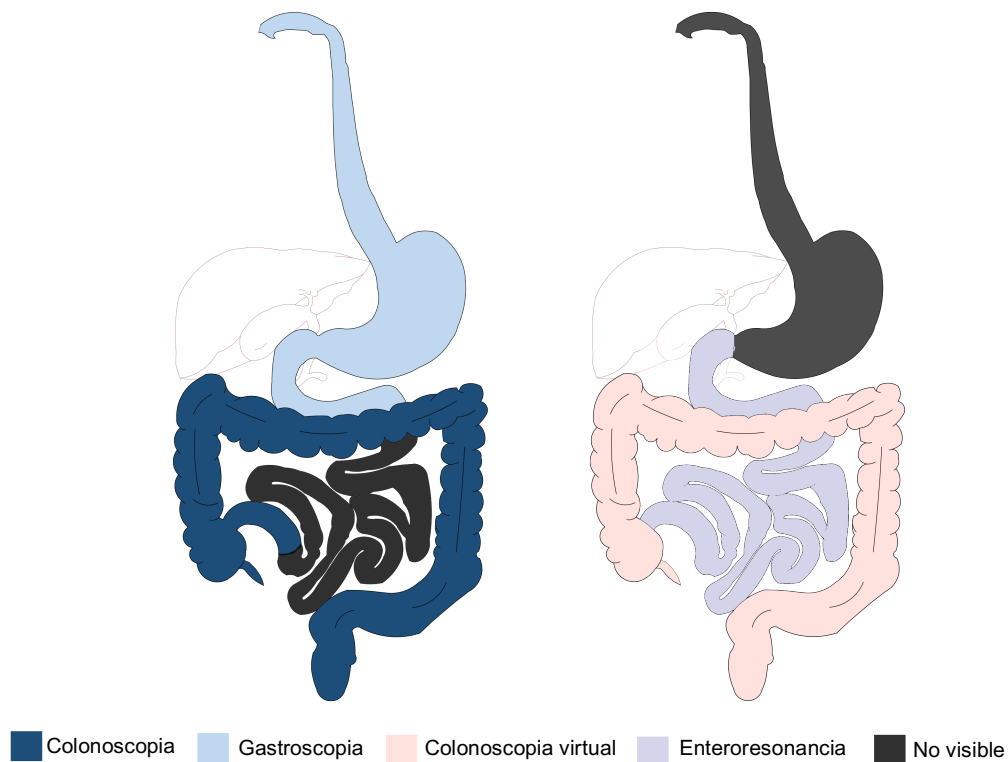


Figura a2. Línea temporal de aparición y aprobación por la FDA de las diferentes cápsulas endoscópicas.

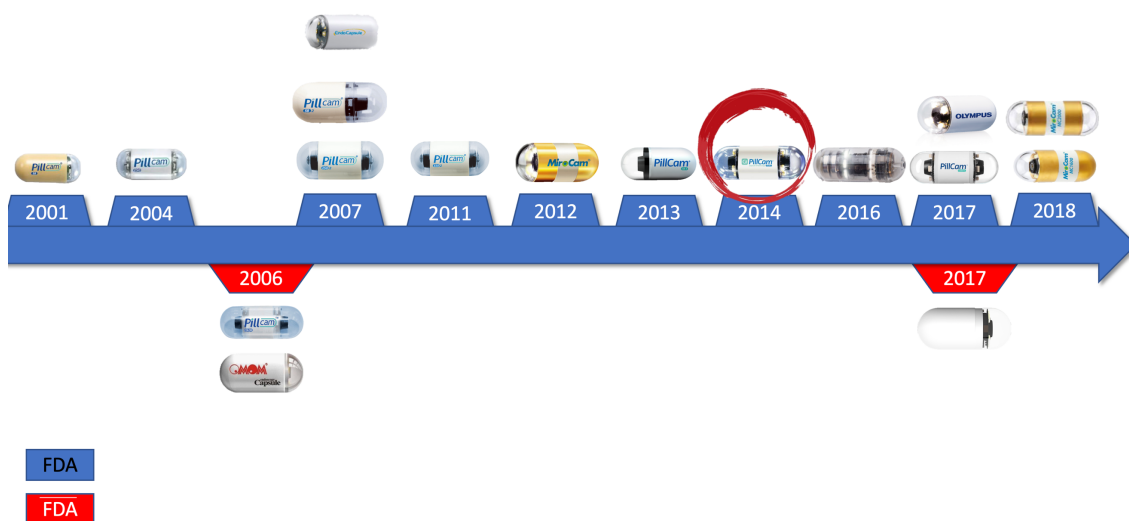
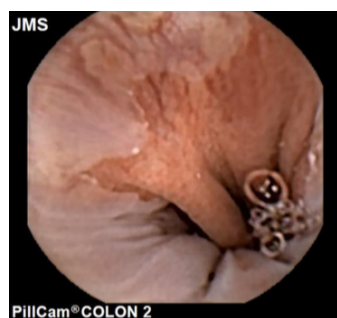


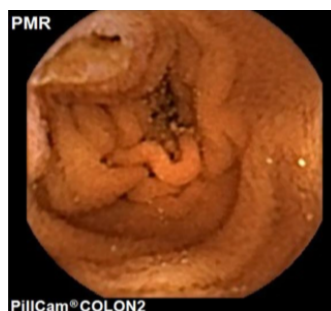
Tabla a1. Tipo de cápsula endoscópica y casa comercial.

Casa comercial	País	Cápsula	Aprobación	Estudio (nº)
Medtronic®	Israel	PillCam SB (M2A)	2001	-
		PillCam ESO	2004	-
		PillCam COLON	-	7
		PillCam SB2	2007	1
		PillCam ESO2	2007	-
		PillCam ESO3	2011	-
		PillCam SB3	2013	1
		PillCam COLON2	2014	242
		PillCam Crohn	2017	-
Intromedic Co.®	Corea del Sur	MiroCam 1000	2012	-
		MiroCam 1600	2018	-
		MiroCam 2000	2018	-
Olympus Inc.®	Japón	EndoCapsule	2007	-
		EndoCapsule 10	2017	-
JinSahn Science and technology Co.®	China	OMOM	-	-
		OMOM2	-	-
CapsoVision Inc.®	EE.UU.	CapsoCam SV1	2016	-

Figura a3. Estructuras del tubo digestivo



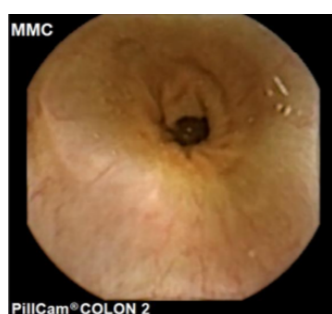
1. Línea Z



2. Ampolla de Vater



3. Válvula ileocecal



3. Válvula ileocecal



4. Orificio apendicular



5. Última imagen rectal