

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Revisión bibliográfica de hallazgos radiológicos en  
pacientes adultos con Enfermedad Inflamatoria Intestinal.

Dr. Sergio Seas Azofeifa

Código 12610

Residente de Radiología e Imágenes Médicas

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica 2022


“Esta revisión bibliográfica fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Postgrado en Radiología e Imágenes Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito para optar por el grado académico y título de médico especialista en Radiología e Imágenes Médicas”



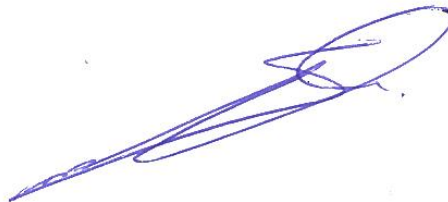
Dr. Manuel Hernández Gaitán  
Asistente Especialista en Radiología e Imágenes Médica y Coordinador  
Nacional del Programa de Postgrado en Radiología e Imágenes Médicas de la  
Universidad de Costa Rica



Dr. Eduardo Moya Sancho  
Asistente Especialista en Radiología e Imágenes Médica  
Subespecialista en Radiología de Cuerpo y Oncología  
Tutor del presente trabajo



Dr. Randall Rojas Varela  
Asistente Especialista en Radiología e Imágenes Médica con Alta Especialidad  
en Radiología de Tórax  
Lector Oficial



Dr. Sergio Daniel Seas Azofeifa  
Sustentante



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEP Sistema de  
Estudios de Posgrado

**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Sergio Daniel Seas Azofeifa, con cédula de identidad 114260244, en mi condición de autor del TFG titulado "Revisión bibliográfica de hallazgos radiológicos en pacientes adultos con enfermedad inflamatoria intestinal"

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

  
**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## **Dedicatoria y agradecimientos**

Dedico este trabajo a mi familia, especialmente a mi esposa por toda su paciencia, por las noches sola en casa, por ser la mejor mamá para nuestra hija, por siempre impulsarme a ser mejor y por darme las fuerzas para sacar adelante mi especialidad.

A mis papás, porque siempre creyeron en mí, ya que me brindaron las herramientas y la educación necesaria para lograr mis metas y sueños, además de su compañía en todas estas etapas y su confianza en mis capacidades.

A mis hermanas, por todo su apoyo y comprensión en todas las etapas de mi carrera, por todo el apoyo que me han dado y por siempre confiar en su hermano.

Un agradecimiento a mi hermana menor Raquel, quien es toda una luchadora y una excelente paciente, pues ha tenido la paciencia de soportar esta enfermedad hasta lograr salir adelante. Ella es un ejemplo para todos sus familiares y un motivo importante para seguir estudiando estos padecimientos y así colaborar en evitar diagnósticos tardíos en otras personas.

Por último, deseo externar un agradecimiento especial al Dr. Moya Sancho, por ser mi inspiración para aprender cada día más de la patología abdominal y por tomar su tiempo para colaborar con mi proyecto de graduación. También, quiero agradecer al Dr. Rojas Varela por todo el apoyo y la motivación para cada día ser mejor radiólogo y por todas las herramientas y conocimiento aportados a mi formación.

## Tabla de contenidos

<b>Dedicatoria y agradecimientos .....</b>	<b>I</b>
<b>Tabla de contenidos.....</b>	<b>II</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>IV</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>V</b>
<b>Abreviaturas .....</b>	<b>VII</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>2</b>
<b>Pregunta.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo principal .....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>5</b>
<b>Viabilidad .....</b>	<b>6</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>7</b>
<b>Tipo de estudio.....</b>	<b>7</b>
<b>Fuente de datos.....</b>	<b>7</b>
<b>Población de la investigación.....</b>	<b>7</b>
<b>Criterios de inclusión .....</b>	<b>7</b>
<b>Criterios de exclusión.....</b>	<b>7</b>
<b>Procesamiento y análisis de información .....</b>	<b>7</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>Fisiopatología.....</b>	<b>9</b>
<b>Factores de Riesgo .....</b>	<b>9</b>
Colitis Ulcerativa .....	9
Enfermedad de Crohn .....	10
<b>Manifestaciones clínicas de CUCI.....</b>	<b>11</b>
<b>Manifestaciones clínicas de enfermedad de Crohn.....</b>	<b>11</b>
<b>Hallazgos radiológicos de la enfermedad inflamatoria intestinal .....</b>	<b>12</b>
<b>Radiografía .....</b>	<b>12</b>
Radiografía simple.....	12
Fluoroscopia .....	14
<b>Ultrasonido .....</b>	<b>16</b>
<b>Tomografía.....</b>	<b>21</b>
<b>Resonancia Magnética .....</b>	<b>27</b>
Inflamación activa.....	28
Fistulizante y perforante .....	28
Fibroestenótica.....	29
Otros hallazgos:.....	30
Engrosamiento y edema mural .....	31
Hiper captación del medio de contraste.....	32
Ulceraciones mucosas .....	32

<b><i>Diferenciación entre enfermedad de Crohn y CUCI .....</i></b>	<b>34</b>
<b><i>Conclusión.....</i></b>	<b>35</b>
<b><i>Trabajos citados.....</i></b>	<b>36</b>

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Relevancia clínica de los hallazgos radiográficos [9]. .....	12
<b>Tabla 2.</b> Hallazgos fluoroscópicos de la enfermedad inflamatoria intestinal. ....	15
<b>Tabla 3.</b> Hallazgos por entero resonancia magnética de la enfermedad de Crohn [54]. .....	27
<b>Tabla 4.</b> Diferenciación entre enfermedad de Crohn y colitis ulcerativa por métodos de imagen [58]. .....	34

## Lista de figuras

Figura 1. Rangos de incidencia de EC por país [6].	8
Figura 2. Rangos de incidencia de CUCI por país [6].	8
Figura 3. A, neumoperitoneo. B, impresiones dactilares. C, megacolon. D, tubo de plomo [30, 9, 31, 32].	13
Figura 4. A, patrón adoquinado secundario a úlceras. B, fístulas ileocecales. C, signo de la cuerda debido a estrechez. D, estrechez luminal y fístulas vesicales [31], 33].	14
Figura 5. A. Evaluación sonográfica de intestino a nivel de FID, con cambios inflamatorios. B y C. Colon sigmoides en distintos pacientes con engrosamiento parietal mayor a 3 mm. [34, 36].	16
Figura 6. A. Zona de estrechez (flechas blancas) con dilatación pre estenótica. B. Otro paciente con hallazgos similares al anterior descrito con zona estrechez (stenosis) [34, 40].	16
Figura 7. Engrosamiento parietal de intestino delgado a nivel de íleon terminal con persistencia de la estratificación normal, lo cual es sugestivo de cambios fibróticos [60].	17
Figura 8. A. Estratificación normal del íleon distal. B. Pérdida de la estratificación normal secundario a cambios inflamatorios en pared de íleon distal [38, 40].	17
Figura 9. Cambios inflamatorios mesentéricos y edema con aumento de la representación al Doppler, hallazgos compatibles con cambios inflamatorios activos [38].	18
Figura 10. Zona de úlcera colónica evidenciada por la pérdida de la estratificación de la pared posterior del mismo [38].	18
Figura 11. A. Colección hipocóica, irregular, bien definida adyacente al íleon. B. Otra colección de similares características y localización en otro paciente [38, 44].	19
Figura 12. A. Fístula íleo-ileal en paciente con enfermedad de Crohn, que muestra focos de gas en su trayecto. B. Fístula de colon transversal [36, 38].	19
Figura 13. A. Engrosamiento parietal concéntrico hipodenso en intestino delgado. B. Engrosamiento parietal a nivel de colon descendente [49, 50].	21
Figura 14. A. Hipercaptación mural en asas de intestino delgado. B. Hallazgos similares en colon descendente [49, 50].	21
Figura 15. Dos pacientes con enfermedad de Crohn y proliferación del tejido adiposo [62].	22
Figura 16. Signo del cepillo en relación con congestión vascular [46].	22
Figura 17. A. Zona con disminución del calibre compatibles con estenosis en paciente con enfermedad de Crohn. B. Áreas de estenosis en paciente con enfermedad de Crohn [49, 51].	23
Figura 18. A. Paciente con enfermedad de Crohn que muestra trayecto sinusoidal que termina en colección con focos de gas en su interior (absceso). B. Masculino de 32 años que muestra absceso adyacente a asas intestinales con realce periférico y contenido líquido [51, 52].	23
Figura 19. A. Fístula compleja que conforma el signo de la estrella, con presencia de múltiples trayectos fistulosos confluentes. B. Fístula íleo-ileal en paciente de 37 años con enfermedad de Crohn [49, 50].	24
Figura 20. Masa inflamatoria en dos pacientes con enfermedad de Crohn [49].	24
Figura 21. Paciente masculino de 53 años con antecedente de CUCI que presenta neumoperitoneo extenso [63].	24
Figura 22. Adenopatías mesentéricas en dos pacientes diferentes con enfermedad de Crohn [62].	25
Figura 23. Paciente femenina de 35 años con CUCI y megacolon tóxico [50].	25
Figura 24. Adquisición T1 + contraste que muestra engrosamiento y captación mural (flecha), asociado a congestión vascular (asterisco) y adenomegalias reactivas captantes. B. Engrosamiento mural concéntrico e hiperintenso en imágenes obtenidas en T2 [54, 49].	28

Figura 25. A. T2 que muestra dos asas ileales adyacentes con un trayecto hiperintenso que las comunica. B. T1 con supresión grasa que muestra colección líquida de paredes gruesas y captantes en relación con absceso [52, 53].	28
Figura 26. Paciente con fistula compleja en T1 + contraste. B. Fístula íleo vesical valorada en T1 con contraste [53, 52].	29
Figura 27. Femenina de 41 años con EC fibroestenótica recurrente con área de engrosamiento mural y estrechez, que muestra leve captación mucosa en fase arterial (B) y venosa (C), sin evidenciar captación mural, adenomegalias ni congestión vascular [54].	29
Figura 28. A. Adquisición en T2 de paciente con EC que evidencia zona de estenosis en asa intestinal a nivel de fosa iliaca derecha. B. Otro paciente con EC que muestra zona de estenosis con dilatación proximal asas de íleon distal [59], 49].	29
Figura 29. Pérdida de la continuidad en la pared interior de asa intestinal compatibles con úlcera [49].	30
Figura 30. Se observa múltiples saculaciones en el borde antimesentérico de un paciente con enfermedad de Crohn [49].	30
Figura 31. Fístula anal interesfintérica [46].	31
Figura 32. A. Engrosamiento e hiperintensidad mural en paciente con CUCI en estudio T2 [56]. B. Paciente con CUCI de larga data que muestra engrosamiento parietal de recto [55].	31
Figura 33. Hiperintensidad en pared de colon recto-sigmoides posterior a la administración del medio de contraste en paciente con CUCI. B. Captación rápida del medio de contraste en paciente con CUCI [56, 57].	32
Figura 34. Ulceraciones mucosas profundas [56].	32

## **Abreviaturas**

CUCI: Colitis ulcerativa crónica inflamatoria

EII: Enfermedad inflamatoria intestinal

EC: Enfermedad de Crohn

TC: tomografía computarizada

RM: resonancia magnética

UCR: Universidad de Costa Rica

SIBDI: Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

TGI: Tránsito gastrointestinal

IV: Intravenoso

## **Introducción**

La Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII) es un trastorno crónico y recurrente del tracto gastrointestinal que incluye enfermedades como la colitis ulcerativa crónica (CUCI) y la enfermedad de Crohn (EC). Su patogénesis deriva de una respuesta inmune inadecuada [1, 2]. Estas enfermedades se caracterizan por una inflamación crónica y recurrente del tracto gastrointestinal que puede causar dolor abdominal, diarrea, fiebre, pérdida de peso y anemia, entre otros.

La radiología se ha convertido en una herramienta valiosa para el diagnóstico y seguimiento de la EII. Los hallazgos radiológicos pueden proporcionar información importante sobre la extensión y la gravedad de la enfermedad, así como sobre la respuesta al tratamiento y complicaciones extraintestinales. Sin embargo, la interpretación de los hallazgos radiológicos en la EII puede ser difícil debido a la variabilidad en la presentación clínica y a la superposición de hallazgos entre diferentes enfermedades inflamatorias intestinales. Esto lleva a que se pueda subdiagnosticar la enfermedad o incluso llevar a otros diagnósticos lo que puede eventualmente provocar en el tratamiento.

La presente tesis tiene como objetivo analizar los hallazgos radiológicos de la EII y su utilidad en el diagnóstico y seguimiento de esta enfermedad. Se revisarán los diferentes métodos de imagen utilizados en la EII, incluyendo la radiología tradicional, fluoroscopia, ultrasonido (US), la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) y se discutirán sus ventajas y limitaciones [2, 3]. También, se analizarán los hallazgos radiológicos específicos de CUCI y la EC y se discutirá cómo pueden utilizarse para diferenciar entre estas enfermedades.

## **Justificación**

La disponibilidad en nuestro medio de herramientas como la tomografía, ultrasonido y resonancia magnética nos obliga como radiólogos a saber reconocer los hallazgos característicos y no característicos de esta patología, para así ayudar al diagnóstico preciso y precoz de los casos de EII. Este reconocimiento permite a las personas profesionales en radiología desarrollar un adecuado tratamiento para los pacientes.

## **Pregunta**

¿Cuáles son los hallazgos radiológicos más frecuentes de la EII de acuerdo con diversos estudios radiológicos en pacientes adultos?

### **Objetivo principal**

Determinar los principales hallazgos radiológicos de la Enfermedad Inflamatoria Intestinal.

## **Objetivos**

- Analizar los hallazgos ultrasonográficos de Enfermedad Inflamatoria Intestinal.
- Analizar los hallazgos tomográficos de Enfermedad Inflamatoria Intestinal.
- Analizar los hallazgos por resonancia magnética de Enfermedad Inflamatoria Intestinal.

## **Viabilidad**

- El proyecto cuenta con las condiciones técnicas y las facilidades para ser llevado a cabo y cumplir los objetivos.

## **Metodología**

### ***Tipo de estudio***

Revisión bibliográfica.

### ***Fuente de datos***

Se realizaron búsquedas en las plataformas *PubMed*, *Radiographics*, *American Journal of Roentgenology* y en las bases de datos del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) de la UCR.

Se utilizan las palabras clave “enfermedad inflamatoria intestinal”, “colitis ulcerativa”, “Crohn”, “radiología”, “radiografía”, “fluoroscopia”, “ultrasonido”, “tomografía” y “resonancia”, utilizando los operadores de búsqueda “AND”, “OR” y “NOT” dentro del diseño de búsqueda, para así cumplir los objetivos de esta investigación.

### ***Población de la investigación***

Pacientes mayores de 12 años con Enfermedad Inflamatoria Intestinal.

### ***Criterios de inclusión***

Se seleccionaron artículos científicos que cumplieran con los criterios mencionados a continuación:

- Realizados en idioma español, portugués o inglés.
- Con fecha de publicación de enero del 2000 a mayo del 2022.
- Artículos acerca Enfermedad Inflamatoria Intestinal.
- Artículos acerca hallazgos radiológicos en Enfermedad Inflamatoria Intestinal.

### ***Criterios de exclusión***

- Artículos de Enfermedad Inflamatoria Intestinal que mencionen hallazgos radiológicos en pacientes pediátricos.

### ***Procesamiento y análisis de información***

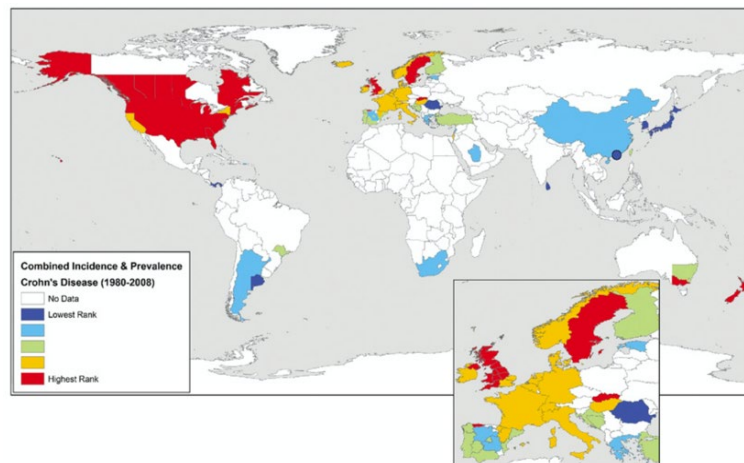
Se seleccionan los artículos según los criterios mencionados. Se ordenan por fecha, título y relevancia para la revisión.

## Marco teórico

La Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII) engloba dos patologías diferentes pero que presentan similitudes entre sí: la colitis ulcerativa crónica inflamatoria (CUCI) y la enfermedad de Crohn (EC). Se trata de dos enfermedades inflamatorias crónicas recurrentes con cambios inflamatorios autoinmunes a las que aún hoy en día no se les ha logrado determinar una causa etiológica clara. Sin embargo, existen varias teorías y el advenimiento de la tecnología molecular ha ayudado a orientar la comprensión de ambas [1, 2].

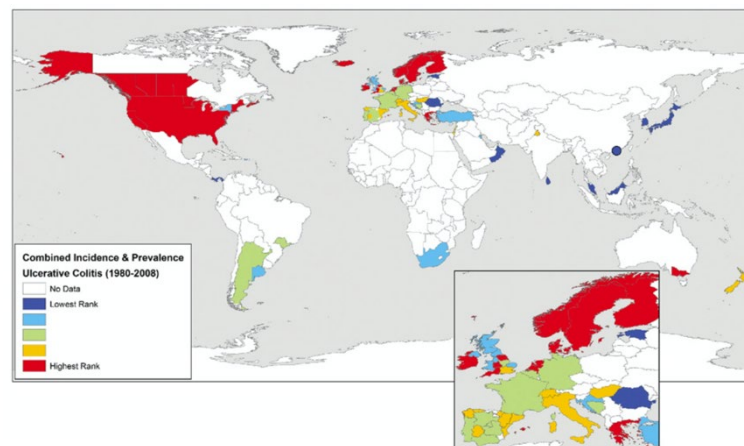
A pesar de la incertidumbre existente acerca de estas enfermedades, se ha identificado que deben existir componentes geográficos, genéticos, dietéticos e inmunes que influyen en su prevalencia [4, 5]. Asimismo, se ha estimado que su incidencia ronda entre los 2.2-24.3 por persona-año, con una prevalencia identificada en los países de Norteamérica, principalmente en Canadá, que es donde se ha observado la mayor incidencia (19.2 por cada 100,000 para CUCI y 20.2 por cada 100,000 para EC) y en el norte y oeste de Europa [6, 7].

**Figura 1.** Rangos de incidencia de EC por país [6].



\*Nota: Imagen tomada de Burisch (2013).

**Figura 2.** Rangos de incidencia de CUCI por país [6].



\*Nota: Imagen tomada de Burisch (2013).

Si bien es cierto que el diagnóstico de las EII se basa en la valoración endoscópica y el resultado patológico, hay hallazgos imagenológicos que nos pueden orientar a definir una u otra enfermedad. Además, existe el valor agregado de que mediante métodos no muy costosos como la TC se pueden definir al mismo tiempo complicaciones relacionadas con estas enfermedades [8].

En este sentido, se dispone de un amplio rango de estudios para llevar a cabo un diagnóstico preciso: entre las técnicas de imagen que permiten sospechar de EII se encuentra la resonancia magnética, la tomografía y hasta el ultrasonido. [9].

### ***Fisiopatología***

La fisiopatología de las enfermedades inflamatorias intestinales sigue siendo desconocida hoy en día. A pesar de esto, se han realizado avances que han permitido determinar ciertos mecanismos para esclarecer su etiología.

Al respecto, se cree que las EII son causadas por una combinación de factores genéticos y ambientales. Las personas con antecedentes familiares de EII tienen mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad. También se ha relacionado a las EII con factores ambientales como el consumo de tabaco y la exposición a ciertos productos químicos y bacterias.

El sistema inmunitario juega un papel importante en el desarrollo de las EII, ya que este puede atacar a las células del intestino y provocar cambios inflamatorios. De la misma forma, se ha observado que las personas con EII tienen alteraciones en la microbiota intestinal, lo que puede contribuir a la inflamación y al desarrollo de la enfermedad [10].

### ***Factores de Riesgo***

Debemos dividir los factores de riesgo en función de la EII estudiada. Sin embargo, como anteriormente se mencionó, la etiología se ha atribuido principalmente a la exposición de factores de riesgo en individuos que ya se encuentran predisuestos genéticamente a padecer estas enfermedades.

#### *Colitis Ulcerativa*

- Edad: es más común en personas y adultos jóvenes entre los 10 y 30 años, con un segundo pico entre los 50 y 80 años, debido a cambios en el sistema inmunológico que ocurren con la edad [11].
- Género: presentan mayor predisposición los hombres mayores a 45 años [12].
- Etnicidad: se ha observado que hay una mayor predisposición de los judíos Askenazi [13].
- Genética: hasta un 15% de los pacientes tienen antecedentes heredofamiliares de alguna enfermedad inflamatoria intestinal. Con los avances genéticos recientes se ha observado defectos en la función de algunas interleuquinas que estarían asociadas tanto con CUCI como con Crohn [5].
- Fumado: presenta una asociación directa y tiene relación con la aparición más tardía de la enfermedad, así como enfermedad más leve, menos exacerbaciones, necesidad de menor inmunosupresión y al mismo tiempo una reducción en la necesidad de cirugía, sin que esto signifique que se reduce la actividad de la enfermedad [11, 14].

- Dieta: el consumo de una dieta occidental tiene relación con la enfermedad inflamatoria intestinal, así como, el consumo total de grasa, tanto de origen animal como ácidos grasos poliinsaturados [15].
- Microbiota: la disbacteriosis intestinal afecta con mayor frecuencia la enfermedad de Crohn. Asociada a la presencia de anormalidades del viroma entérico, se relaciona con el CUCI [5].
- Apendicectomía: hay una disminución de hasta un 69% del riesgo de CUCI en pacientes con antecedente de apendicectomía antes de los 50 años, con un efecto muy similar al mencionado previamente con respecto al fumado [16, 17].

### Enfermedad de Crohn

- Factores genéticos: Las personas con antecedentes familiares de enfermedad de Crohn tienen mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad. Se han identificado ciertos genes relacionados con la enfermedad de Crohn, como NOD2, IL23R y ATG16L1 [5].
- Factores ambientales: Algunos estudios han sugerido que existen factores ambientales pueden aumentar el riesgo de desarrollar enfermedad de Crohn. Estos incluyen el consumo de tabaco [14], la exposición a ciertos productos químicos y la infección por algunas bacterias, entre las que cabe resaltar a *Campylobacter spp*, *Mycobacterium avium*, *Shigella spp* y *Salmonella spp*. Es necesario subrayar el caso del tabaco, ya que se ha visto que este hábito puede llegar a duplicar el riesgo de EC [18, 11].
- Dieta: varios estudios señalan que algunos patrones alimentarios como una dieta rica en alimentos procesados y baja en fibra pueden aumentar el riesgo de enfermedad de Crohn. También se ha observado que el consumo de ciertos alimentos, principalmente los que presentan ácidos grasos, pueden aumentar el riesgo de desarrollar esta enfermedad [15].
- Estrés: puede afectar la respuesta inmunológica del cuerpo y contribuir así al desarrollo y mantenimiento de la inflamación en la enfermedad de Crohn [19].
- Apendicectomía: la literatura científica ha determinado que las personas que han tenido una apendicectomía tienen una mayor prevalencia de enfermedad de Crohn en comparación a aquellas que no han tenido esta cirugía. Se cree que puede aumentar el riesgo de enfermedad de Crohn debido a cambios en la composición y función de la microbiota intestinal y en la respuesta inmunológica del cuerpo [20].
- Microbiota intestinal: la microbiota intestinal es el conjunto de microorganismos que habitan el intestino. Estos cumplen un papel importante en la salud del cuerpo. Se ha demostrado que la microbiota intestinal puede afectar el riesgo de desarrollar enfermedad de Crohn. Además, la evidencia parece indicar que las personas con enfermedad de Crohn presentan alteraciones en la composición y función de la microbiota intestinal en comparación con las personas sin la enfermedad. Estas alteraciones pueden incluir una disminución en la diversidad y un cambio en la proporción de ciertos tipos de bacterias. De la misma forma, se ha observado una disminución en la producción de ciertos metabolitos relacionados con la salud del intestino. Al mismo tiempo, se ha sugerido que la microbiota intestinal puede afectar la respuesta inmunológica del cuerpo y contribuir al desarrollo de la enfermedad de Crohn [5].
- Medicamentos: son factores de riesgo potenciales los antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos, aspirina y anticonceptivos orales [5, 21].
- Vitamina D: se ha observado que las personas con enfermedad de Crohn tienen niveles más bajos de vitamina D en comparación con las personas sin esta enfermedad. Asimismo, algunos estudios han sugerido que la deficiencia de vitamina D puede aumentar el riesgo de desarrollar enfermedad de Crohn [22].

### ***Manifestaciones clínicas de CUCI***

Las manifestaciones clínicas de ambas enfermedades tienen características propias que ayudan a distinguirlas entre sí. Sin embargo, también comparten algunas manifestaciones que pueden llevar a la confusión. Dentro de los hallazgos más importantes en CUCI están [18, 23, 24, 25]:

- Confinado al colon.
- Generalmente el curso de la enfermedad desde los primeros síntomas al diagnóstico lleva un menor tiempo con respecto a la enfermedad de Crohn.
- Diarrea, la cual puede ser con contenido hemático y moco. Tiende a ser postprandial y en las noches.
- Megacolon tóxico hasta en un 15% de las personas que padecen esta enfermedad.
- Dolor abdominal.
- Tenesmo.
- Fatiga.
- Fiebre.
- Pérdida de peso.
- Estrecheces colónicas que pueden llevar a obstrucción intestinal.

### ***Manifestaciones clínicas de enfermedad de Crohn***

Por su parte, los hallazgos más frecuentes en la EC son los siguientes [26, 27, 28, 29]:

- La enfermedad se manifiesta desde boca hasta ano.
- Dolor abdominal.
- Diarrea que puede ir acompañada de sangrado.
- Pérdida de peso.
- Estrecheces intestinales que eventualmente podrían conducir a obstrucción intestinal.
- Formación de fístulas y trayectos sinusoidales.
- Afectación anal (fístulas, abscesos, fisuras).
- Fatiga.
- Fiebre.
- Pérdida de peso.

## Hallazgos radiológicos de la enfermedad inflamatoria intestinal

### Radiografía

#### *Radiografía simple*

Es el estudio de menor costo, el más disponible y sencillo de realizar dentro de la gama de exámenes radiológicos disponibles. Por estas razones, debería ser el primer estudio realizado en pacientes con dolor abdominal sin importar su causa [9, 22].

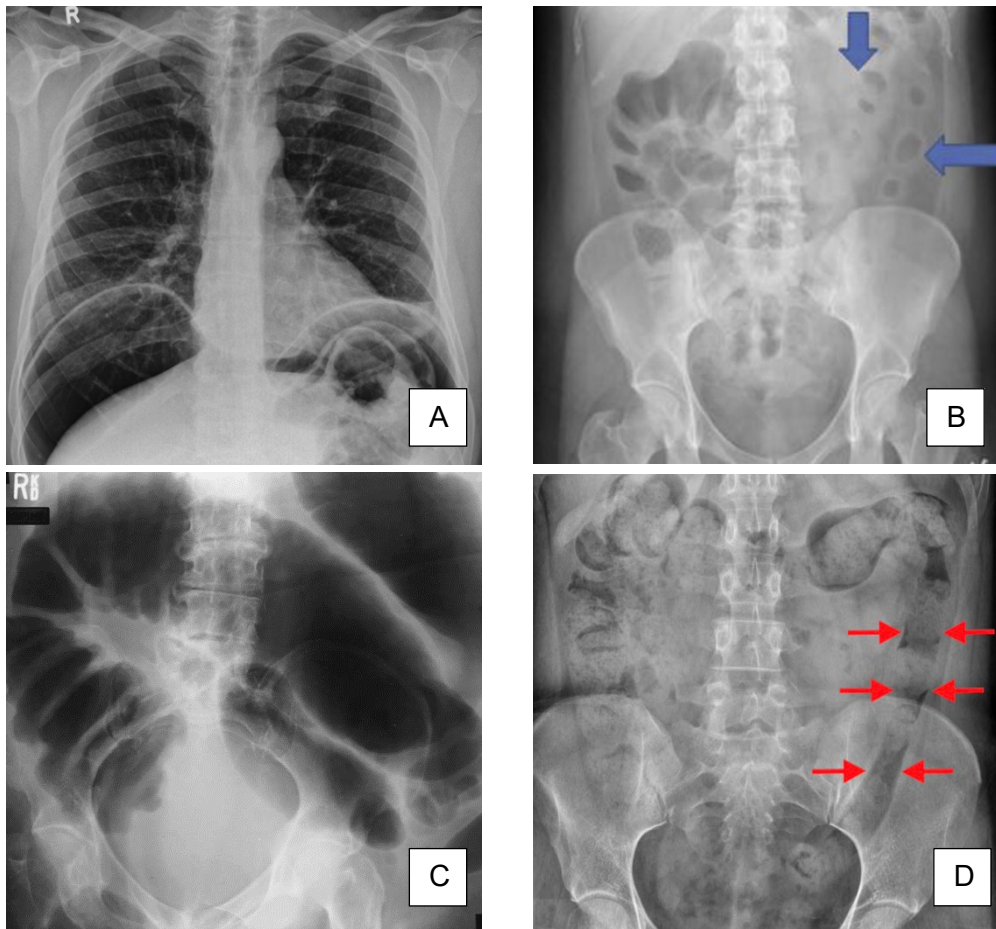
En relación con las EII, la radiografía es útil porque puede brindar datos que permitan diagnosticar complicaciones asociadas, tales como la obstrucción y perforación intestinal. Asimismo, la radiografía brinda datos indirectos de engrosamiento de asas (en inglés: *thumbprinting*), estrecheces, compresiones extrínsecas por el engrosamiento mesentérico, cambios por megacolon (> 6 cm) y hallazgos de cronicidad (tubo de plomo), lo que permite una sospecha oportuna y temprana de la enfermedad para posteriormente evaluar con estudios más dirigidos y así brindar una orientación diagnóstica apropiada [30, 31, 32, 17]. Los hallazgos más relevantes se exponen más adelante en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Relevancia clínica de los hallazgos radiográficos [9].

<b>Hallazgos en radiografía simple</b>	<b>Relevancia Clínica</b>
<i>Aire libre (neumoperitoneo)</i>	Perforación visceral (Fig. 3 A)
<i>Impresiones dactilares ("Thumbprinting")</i>	Colitis (Isquémica, ulcerativa o infecciosa) (Fig. 3 B)
<i>Megacolon</i>	Dilatación > 6 cm con peligro de perforación (Fig. 3 C)
<i>Tubo de plomo</i>	Colitis ulcerativa crónica (Fig. 3 D)
<i>Dilatación difusa de asas</i>	Obstrucción intestinal
<i>Compresiones extrínsecas</i>	Engrosamiento mesentérico

\* Nota: Adaptado de Morris (2015).

**Figura 3.** A, neumoperitoneo. B, impresiones dactilares. C, megacolon. D, tubo de plomo [30, 9, 31, 32]



\*Nota: Imágenes tomadas de McLaren (2013), Morris (2015), Carucci (2002) y Ekeledo (2017).

### Limitaciones

Dentro de las limitaciones de esta modalidad de imagen encontramos las siguientes:

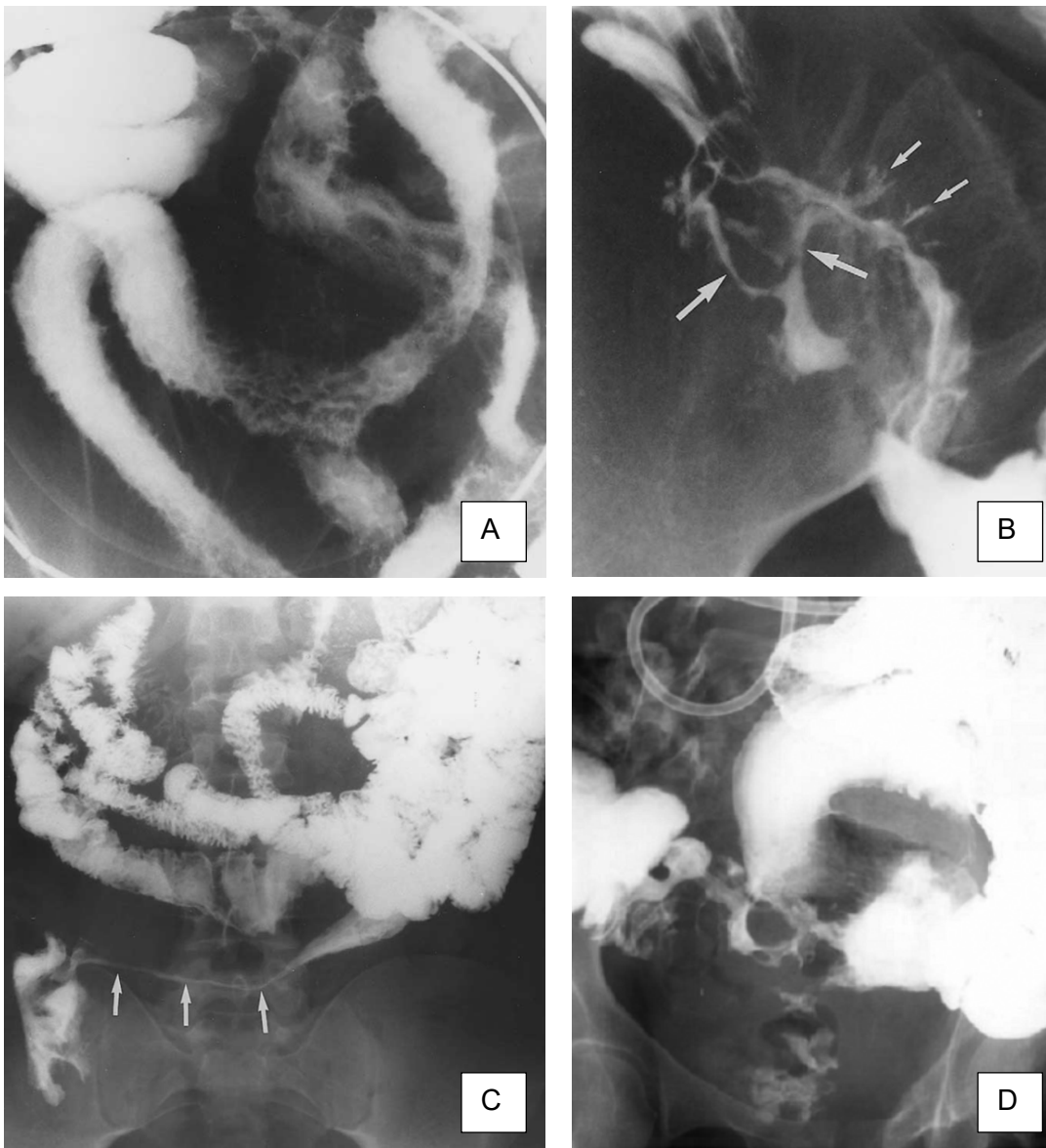
1. Poco detalle anatómico.
2. Exposición a la radiación.
3. No se cuenta con información funcional.
4. No está disponible para toda la población. Por ejemplo, no se recomienda utilizar en pacientes embarazadas.
5. Uso limitado para evaluar complicaciones extraintestinales.

En general, las radiografías pueden proporcionar información valiosa sobre la extensión y gravedad de la EII, así como sobre las complicaciones que pueden surgir. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las radiografías presentan limitaciones, por lo que resultan necesarios otros métodos de diagnóstico y seguimiento como la endoscopia y la tomografía computarizada que permitan obtener una imagen completa de la enfermedad. Además, las radiografías implican la exposición a radiación, por lo que deben ser utilizadas con precaución y solamente cuando sean necesarias para la evaluación clínica del paciente.

## Fluoroscopia

La fluoroscopia es un estudio dinámico que permite la valoración de complicaciones de las asas del intestino delgado mediante el tránsito gastrointestinal (TGI). Aporta información principalmente con respecto a la EC (a excepción del íleon distal, el cual puede estar afectado tanto en EC como en CUCI) y ayuda a puntualizar hallazgos tan importantes como estrecheces, úlceras, el signo de la cuerda, datos que sugieran la presencia de fístulas y cambios inflamatorios transmurales que ocasionan separación de las asas. Incluso, en algunos casos, permite observar la presencia de efecto de masa secundarios a las adhesiones entre estas asas [1, 9, 31, 33].

**Figura 4.** A, patrón adoquinado secundario a úlceras. B, fístulas ileocecales. C, signo de la cuerda debido a estrechez. D, estrechez luminal y fístulas vesicales [31], 33]



\*Nota: Imágenes tomadas de Carucci (2002) y Saibeni (2015).

**Tabla 2.** Hallazgos fluoroscópicos de la enfermedad inflamatoria intestinal.

<b>Hallazgos en fluoroscopia</b>	<b>Relevancia Clínica</b>
<i>Patrón adoquinado</i>	Úlceras en pared intestinal (Fig. 4 A)
<i>Disminución del calibre de las asas</i>	Estrecheces intestinales (Fig. 3 B)
<i>Signo de la cuerda</i>	Estrechez intestinal (Fig. 4 C)
<i>Afilamiento liso de asas</i>	Estrecheces intestinales (Fig. 4 D)
<i>Separación de asas intestinales</i>	Engrosamiento mural y mesentérico

#### *Limitaciones*

Las limitaciones de la fluoroscopia son muy similares a las de la radiografía, ya que ambos métodos utilizan el mismo principio, por lo que encontramos:

1. Poco detalle anatómico.
2. Exposición a radiación.
3. No se cuenta con información funcional.
4. No está disponible para toda la población.

La fluoroscopia es una técnica que presenta una utilidad real en la evaluación de la EII, principalmente para la detección de estenosis intestinales y complicaciones relacionadas con la enfermedad. Sin embargo, funciona adecuadamente como complemento de otros estudios para un mejor diagnóstico, por lo que no aporta toda la información necesaria para un adecuado manejo.

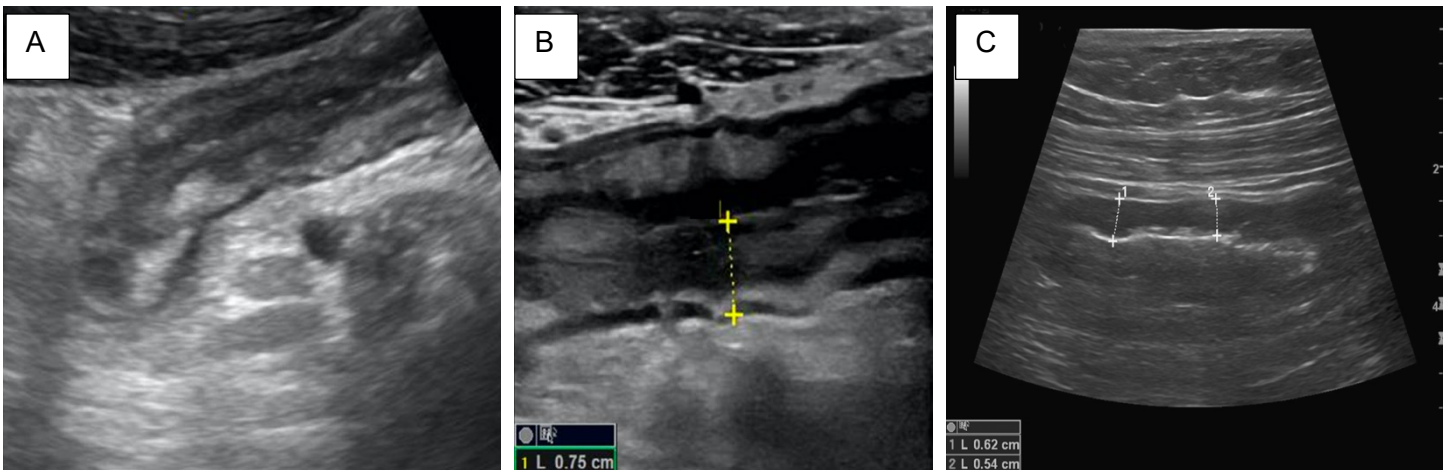
## Ultrasonido

El ultrasonido es una técnica de diagnóstico no invasiva que permite obtener información detallada de las estructuras intestinales, así como de órganos sólidos y tejidos blandos. Ayuda a valorar la actividad de la enfermedad y de las complicaciones extraintestinales. Al ser una herramienta altamente disponible, accesible y de bajo costo que no emite radiación ionizante, en los últimos años se ha utilizado cada vez más en la evaluación de pacientes con EII [34].

Los hallazgos ultrasonográficos son útiles para apoyar el diagnóstico, evaluar actividad, determinar complicaciones de la enfermedad y respuesta al tratamiento [35]. Dentro de ellos, encontramos [36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43]:

- **Engrosamiento mural:** es el indicador más usado para medir actividad, se usa como punto de corte una medida mayor a 3 mm, tanto a nivel de intestino delgado como de intestino grueso. Es importante además valorar la extensión de este hallazgo y documentarlo.

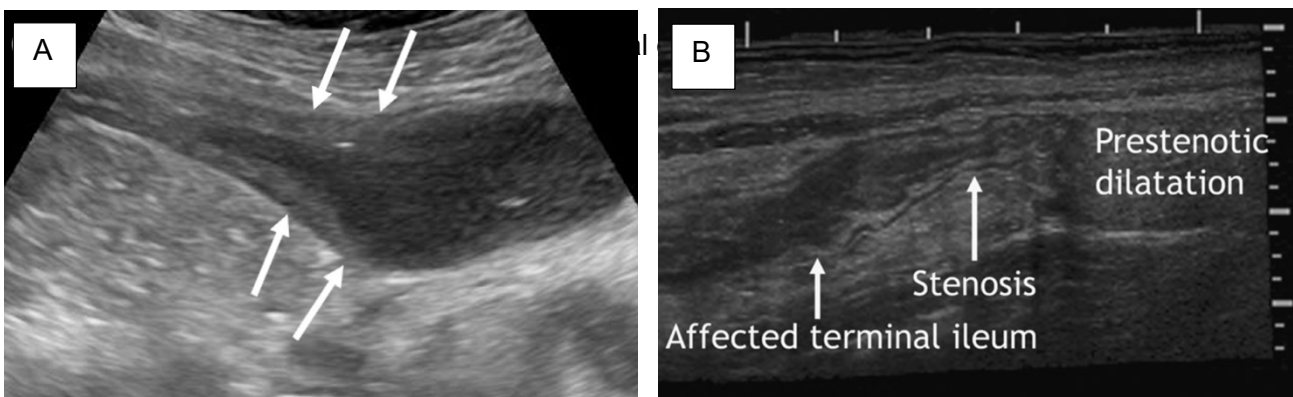
**Figura 5.** A. Evaluación sonográfica de intestino a nivel de FID, con cambios inflamatorios. B y C. Colon sigmoideos en distintos pacientes con engrosamiento parietal mayor a 3 mm. [34, 36]



\*Nota: Imágenes tomadas de Esterson (2021) y Alloca (2021).

- **Estrecheces:** son zonas con disminución del calibre intestinal, ya sea por cambios fibróticos o inflamatorios, generalmente asintomáticos hasta el momento en el que llegan a causar obstrucción intestinal. Se encuentran en zonas de engrosamiento parietal y generalmente asocian dilatación de las asas proximales a este sitio.

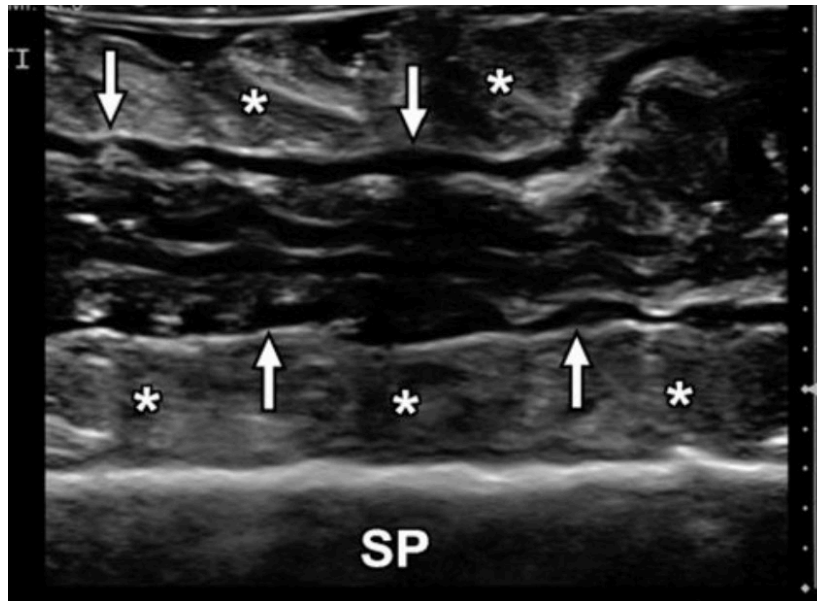
**Figura 6.** A. Zona de estrechez (flechas blancas) con dilatación pre estenótica. B. Otro paciente con hallazgos similares al anterior descrito con zona estrechez (*stenosis*) [34, 40].



\*Nota: Imágenes tomadas de Esterson (2021) y Nylund (2010).

- **Fibrosis:** se puede comportar de forma similar a las estrecheces. Sin embargo, la principal diferenciación entre una y otra radica en que la fibrosis no es un proceso inflamatorio activo sino cicatricial, por lo que no existe pérdida de la estratificación. Además, en los últimos años se ha utilizado la elastografía para determinar el grado de endurecimiento del intestino, lo que está directamente relacionado con un proceso fibrótico.

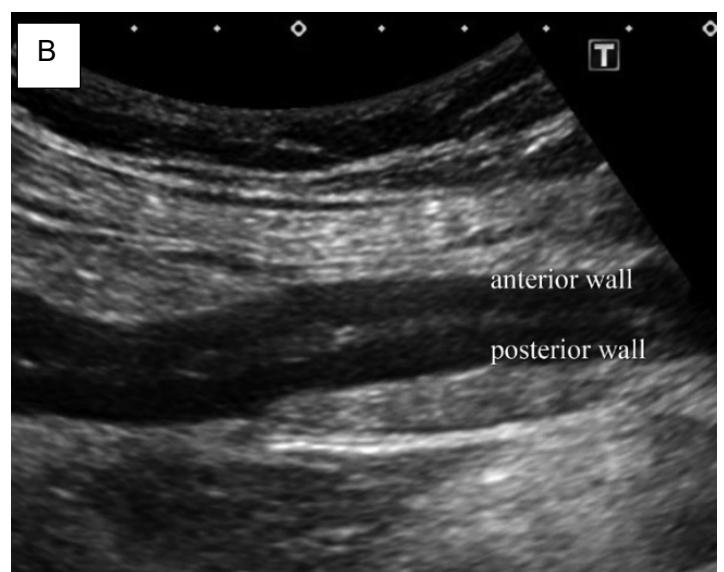
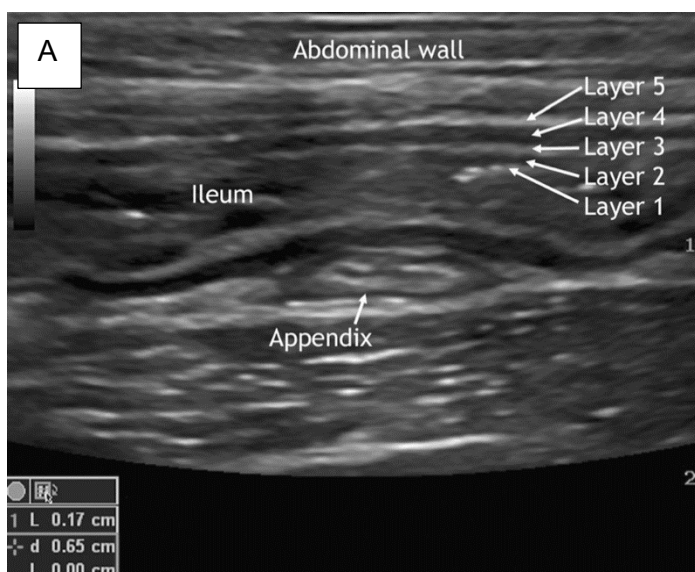
**Figura 7.** Engrosamiento parietal de intestino delgado a nivel de íleon terminal con persistencia de la estratificación normal, lo cual es sugestivo de cambios fibróticos [60].



\*Nota: Imagen tomada de Dillman (2014).

- **Pérdida de la estratificación:** al valorar el colon, deben observarse las capas que lo componen con un transductor de alta frecuencia. La pérdida de esta característica orienta hacia un proceso inflamatorio de la pared.

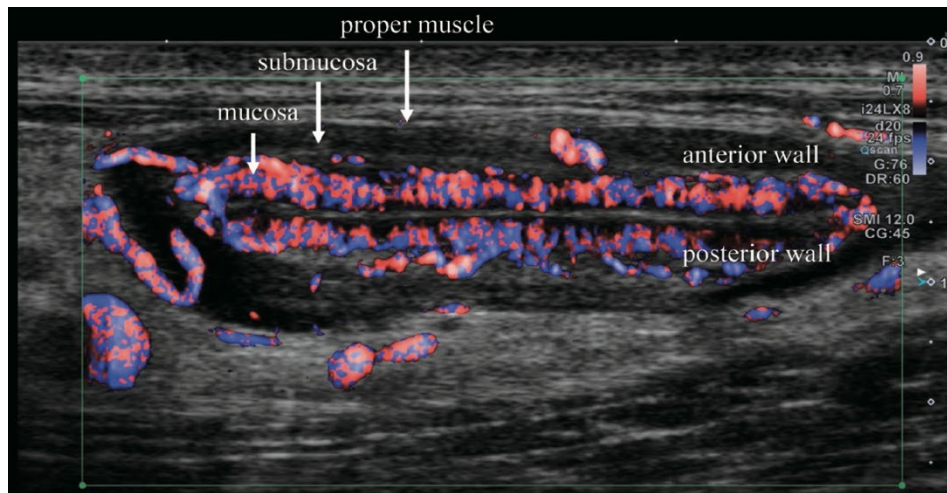
**Figura 8.** A. Estratificación normal del íleon distal. B. Pérdida de la estratificación normal secundario a cambios inflamatorios en pared de íleon distal [38, 40].



\*Nota: Imagen tomada de Esterson (2021) y Alloca (2021).

- **Edema:** al estar ante un proceso inflamatorio, se puede observar edema de pared (observado como engrosamiento parietal) y cambios inflamatorios del mesenterio, así como, hipervascularidad que se manifiestan como un aumento de la representación al Doppler. Inclusive se pueden usar escalas como la de Limberg para valorar los cambios patológicos [44].

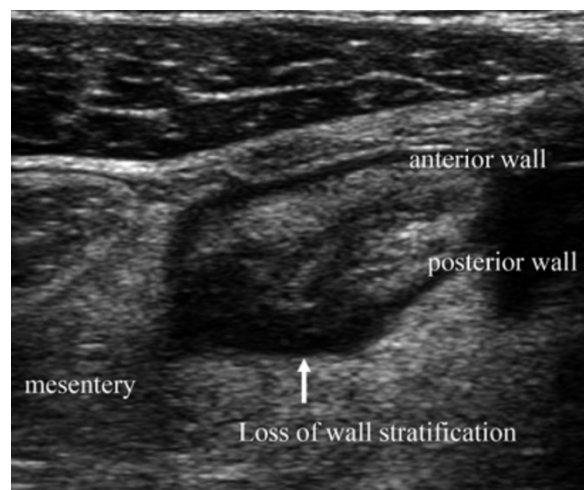
**Figura 9.** Cambios inflamatorios mesentéricos y edema con aumento de la representación al Doppler, hallazgos compatibles con cambios inflamatorios activos [38].



\*Nota: Imagen tomada de Hata (2022).

- **Úlceras:** pueden ser muy difíciles de detectar por su ubicación. Inicialmente, lo que llama la atención es una pérdida de la interfaz de la pared. Conforme avanza este proceso, pueden observarse zonas con pérdida de la continuidad de esta.

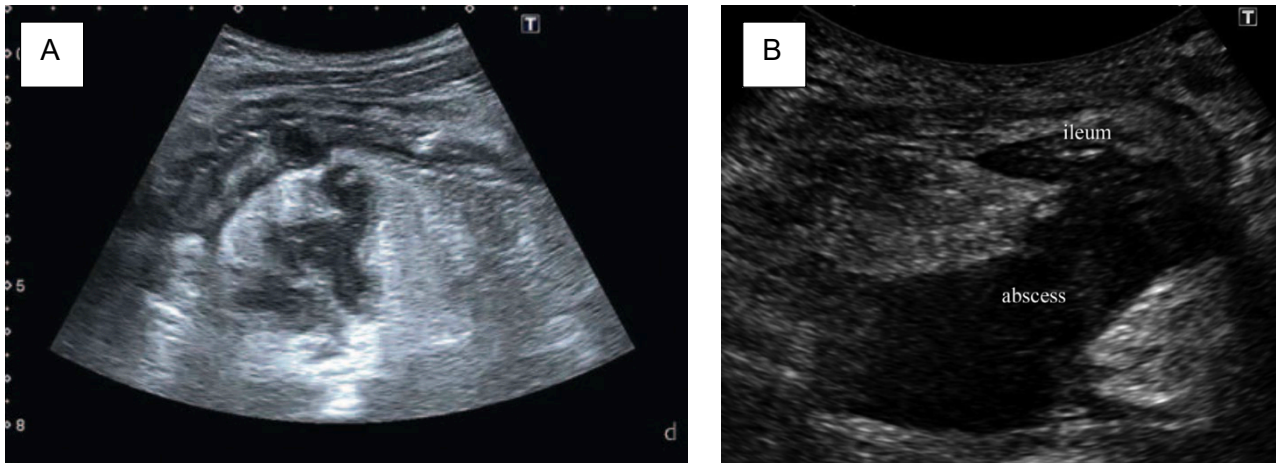
**Figura 10.** Zona de úlcera colónica evidenciada por la pérdida de la estratificación de la pared posterior del mismo [38].



\*Nota: Imagen tomada de Hata (2022).

- **Abscesos:** es comúnmente reconocido que los abscesos presentan características tales como áreas hipoeoicas o anecoicas que contienen elementos líquidos, no muestran representación al Doppler y, en ocasiones, presentan focos de gas. Es necesario tomar en cuenta que la valoración a través de ultrasonido debe ser considerada como el estudio inicial, ya que muestra una sensibilidad y especificidad casi tan alta como las modalidades de imagen más avanzadas.

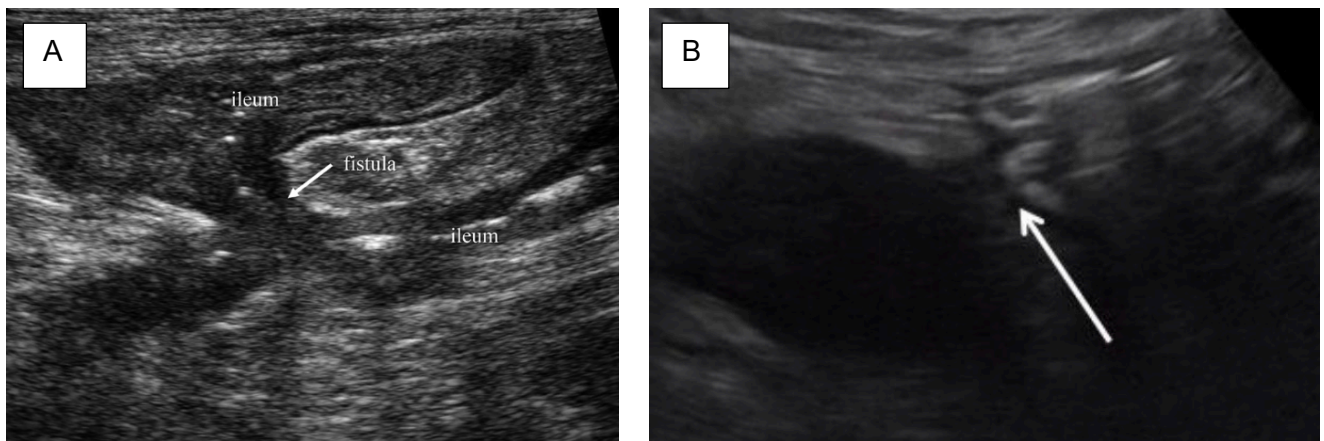
**Figura 11.** A. Colección hipoeoica, irregular, bien definida adyacente al íleon. B. Otra colección de similares características y localización en otro paciente [38, 44].



\*Nota: Imágenes tomadas de Hata (2022) y Kunze (2019).

- **Fístulas:** se manifiestan como trayectos hipoeoicos que comunican dos estructuras y que pueden presentar o no contenido.

**Figura 12.** A. Fístula íleo-íleal en paciente con enfermedad de Crohn, que muestra focos de gas en su trayecto. B. Fístula de colon transverso [36, 38].



\*Nota: Imágenes tomadas de Alloca (2021) y Hata (2022).

- **Manifestaciones extraintestinales de la enfermedad:** a pesar de no ser el objetivo de este trabajo, se mencionan porque el ultrasonido permite una evaluación generalizada de múltiples estructuras viscerales. Dentro del grupo de manifestaciones extraintestinales valorables por US se encuentran las siguientes: líquido libre, ganglios linfáticos de aspecto reactivo, perforación y obstrucción intestinal. Además, pueden evidenciarse cambios sugestivos de colangitis esclerosante, así como trombosis venosa profunda y pancreatitis, entre otras.

*Limitaciones:*

- Detalle anatómico limitado: no provee el mismo detalle de otras modalidades de imagen más avanzadas como el TC y la RM.
- Visualización de órganos o estructuras profundas: puede verse limitado por el fenotipo del paciente y gas intestinal, entre otros.
- Variabilidad interobservador: la interpretación de los hallazgos sonográficos puede ser subjetiva, lo que lleva a variaciones en el diagnóstico.
- Uso limitado en la población: hay pacientes en los cuales el ultrasonido puede ser de difícil acceso o manipulación, como por ejemplo en pacientes severamente obesos, lo deriva en limitantes técnicas.
- Experiencia del operador: al ser un estudio operador dependiente, el diagnóstico puede variar en manos inexpertas.

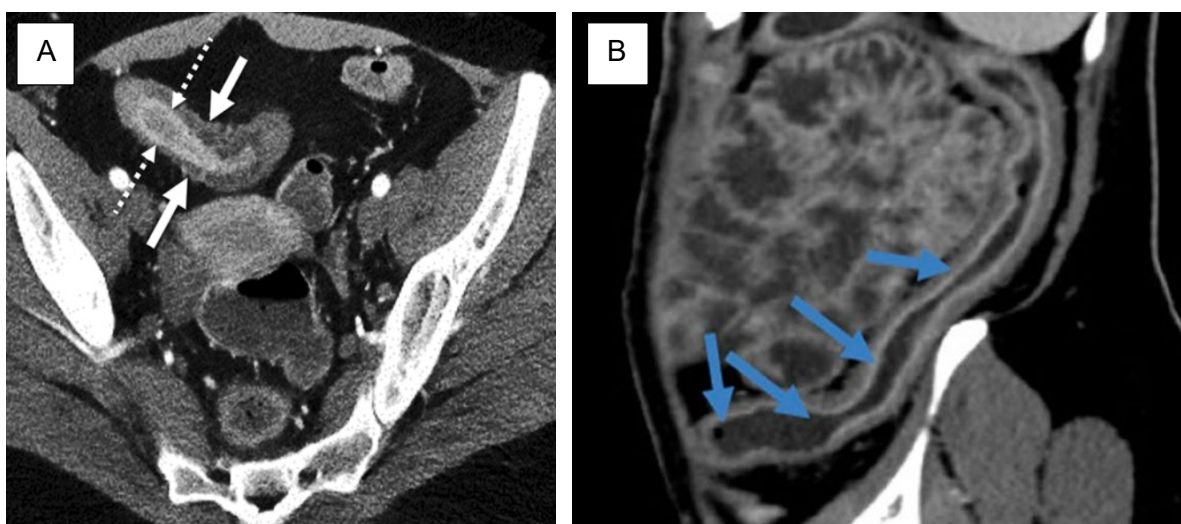
El ultrasonido puede proporcionar imágenes detalladas de la pared intestinal, el tejido circundante y las estructuras vasculares, lo que permite una evaluación precisa de la extensión y gravedad de la enfermedad. Además, el ultrasonido puede detectar complicaciones asociadas con la EII, como la formación de abscesos, fístulas y estenosis. Es útil tanto en el diagnóstico inicial como en el seguimiento de la enfermedad a lo largo del tiempo, lo que posibilita un tratamiento más preciso y eficaz de los pacientes con EII sin exponerlos a dosis de radiación elevadas ni a estudios de mayor costo como el TC y la RM. Sin embargo, como se explicó, presenta limitaciones que deben tomarse en consideración.

## Tomografía

La tomografía se ha convertido una herramienta de imagen de primera línea después de los estudios endoscópicos, ya que se trata de un estudio con de alta disponibilidad y relativamente bajo costo en comparación con la resonancia magnética. Al mismo tiempo, es rápido, brinda información anatómica significativa y también permite la evaluación de manifestaciones extraintestinales de la enfermedad. Por estas razones, su uso ha venido en aumento, particularmente para el diagnóstico y seguimiento de esta enfermedad y sus complicaciones. Ello se realiza a través de la entero tomografía, la cual emplea medio de contraste intravenosos (IV) y medios de contraste oral neutros. Entre los hallazgos principales se encuentran los siguientes (como los conceptos ya fueron explicados previamente, se enfocará en mencionar únicamente los hallazgos tomográficos): [45, 46, 47, 41, 48, 49, 50, 51]:

- **Engrosamiento parietal:** se puede clasificar en leve (3-5 mm), moderado (5-9 mm) y severo (> 9 mm).

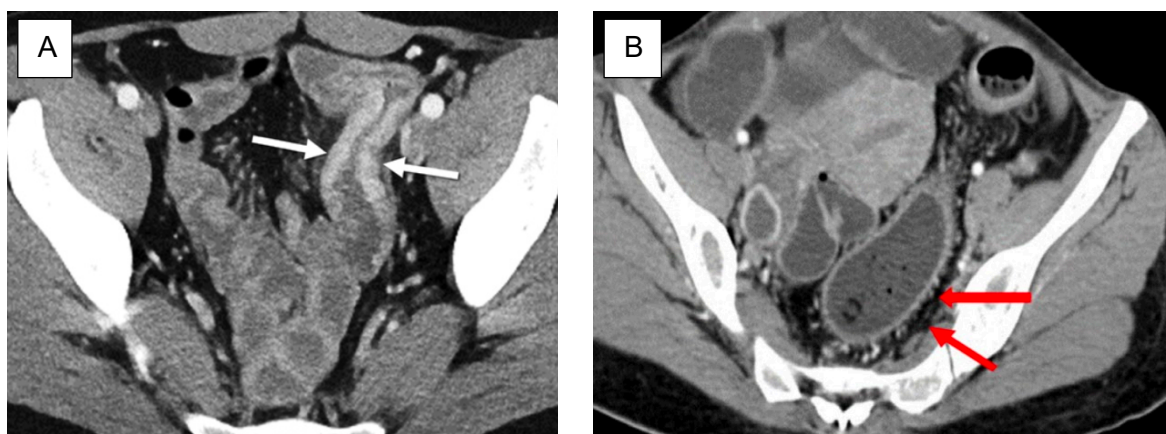
**Figura 13.** A. Engrosamiento parietal concéntrico hipodenso en intestino delgado. B. Engrosamiento parietal a nivel de colon descendente [49, 50].



\*Nota: Imágenes tomadas de Guglielmo (2020) y Thoeni (2006).

- **Hipercaptación mural:** se debe valorar con respecto a una fase simple para determinar si hay captación o no del medio de contraste. Puede valorarse tanto en fase arterial como venosa y se emplean tres caracterizadores para la descripción: asimétrico, estratificado y homogéneo o simétrico.

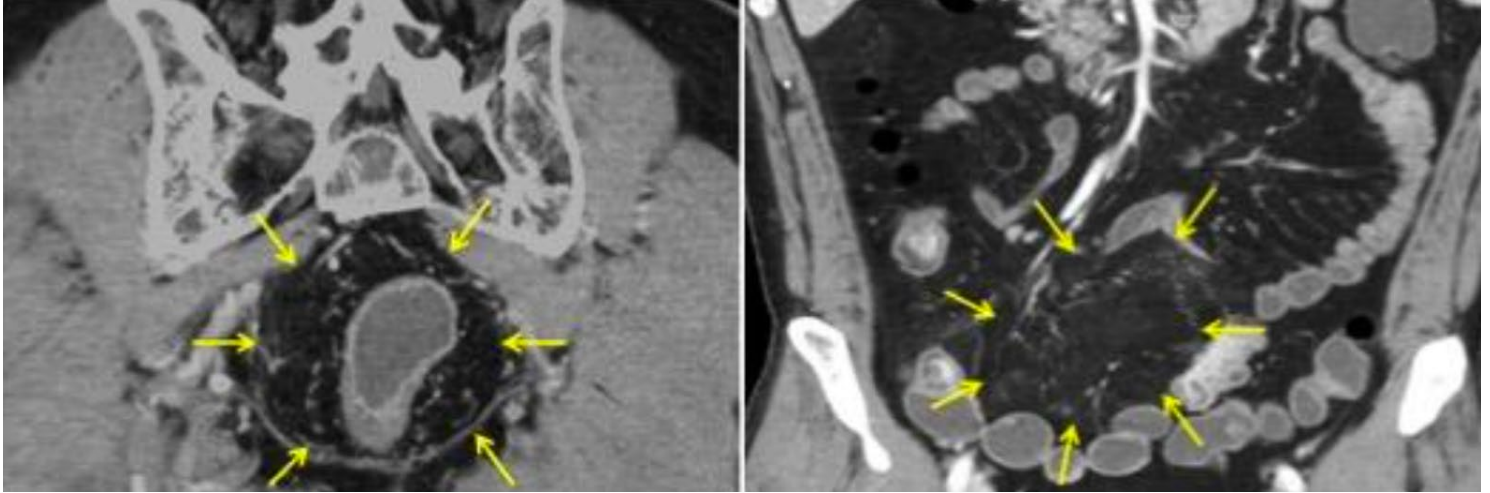
**Figura 14.** A. Hipercaptación mural en asas de intestino delgado. B. Hallazgos similares en colon descendente [49, 50].



\*Nota: Imágenes tomadas de Guglielmo (2020) y Thoeni (2006).

- **Proliferación del tejido adiposo:** se trata de la presencia de grasa con aumento de su densidad y efecto de masa en las estructuras adyacentes, rodeando las asas intestinales que muestran cambios inflamatorios.

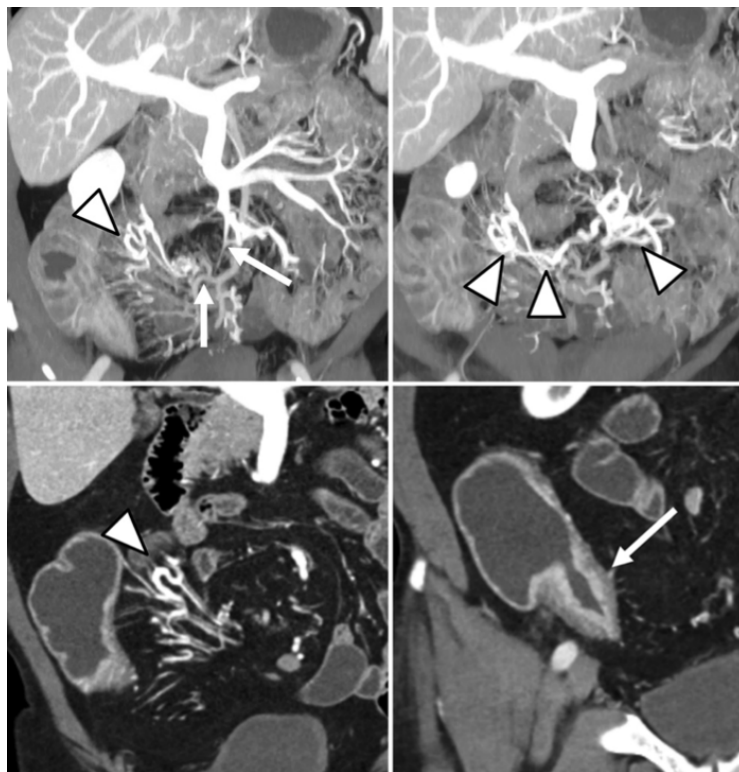
**Figura 15.** Dos pacientes con enfermedad de Crohn y proliferación del tejido adiposo [62].



\*Nota: Imágenes tomadas de Sakurai (2017).

- **Congestión vascular:** se manifiesta con el signo del cepillo, secundario a congestión a nivel de la vasa recta en las asas intestinales que muestran cambios inflamatorios.

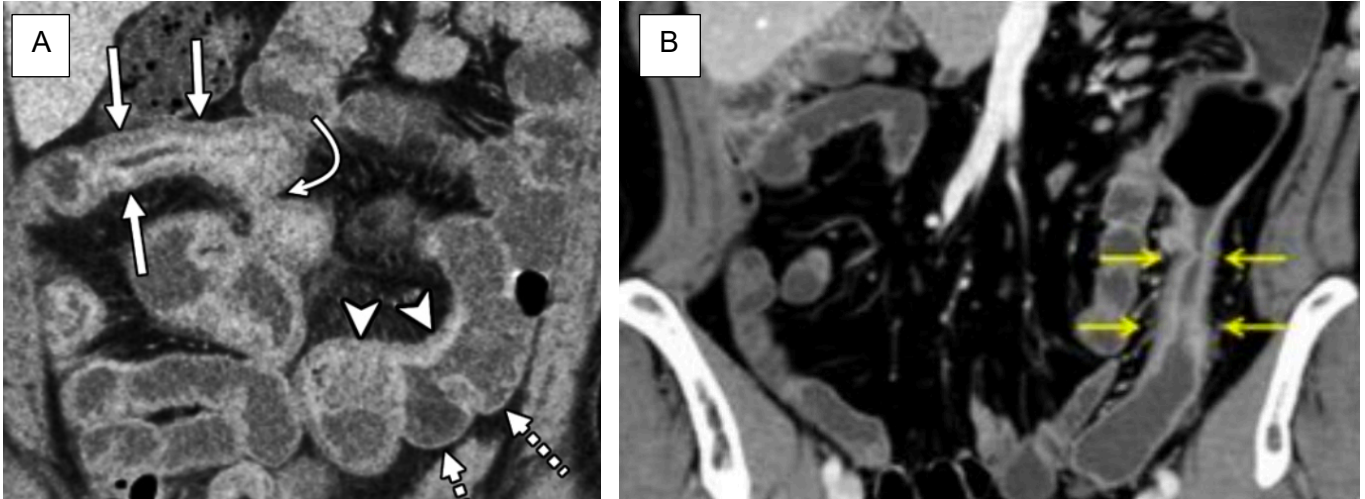
**Figura 16.** Signo del cepillo en relación con congestión vascular [46].



\*Nota: Imágenes tomadas de Bruining (2018).

- **Estrecheces:** puede o no estar asociada a dilatación proximal de asas intestinales. Esta dilatación la podemos clasificar en leve, moderada y severa (3 cm, de 3 a 4 cm y mayor a 4 mm, respectivamente).

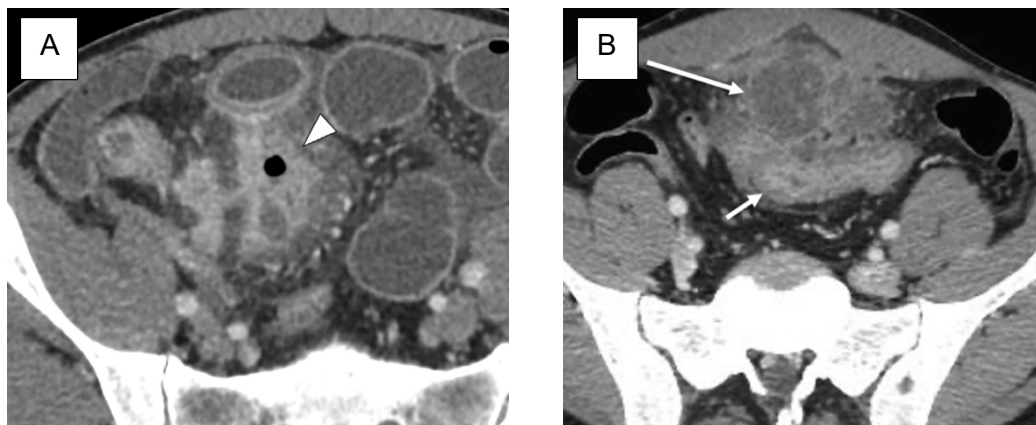
**Figura 17.** A. Zona con disminución del calibre compatibles con estenosis en paciente con enfermedad de Crohn. B. Áreas de estenosis en paciente con enfermedad de Crohn [49, 51].



\*Nota: Imágenes tomadas de Guglielmo (2020) y Bartlett (2022).

- **Abscesos:** colección generalmente hipodensa. Puede mostrar focos de gas en su interior y la pared, hiperdensa, puede o no estar engrosada.

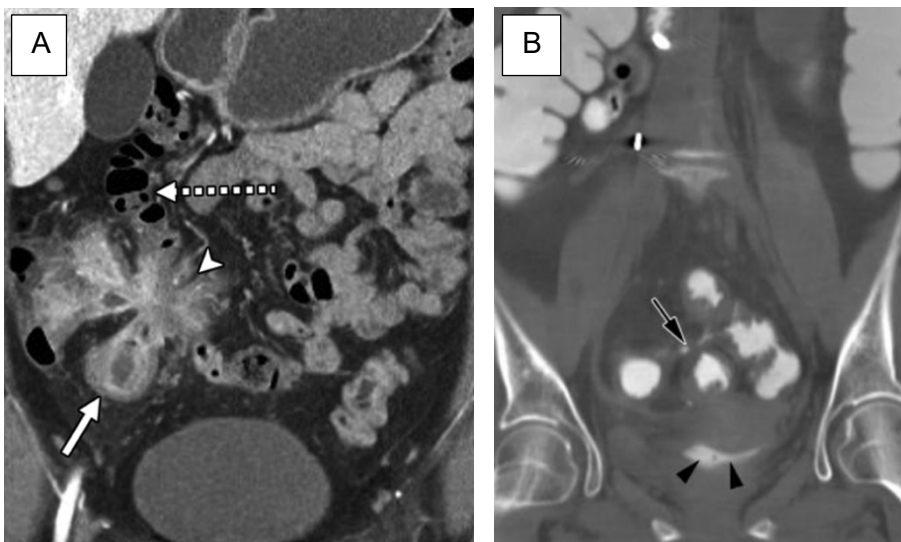
**Figura 18.** A. Paciente con enfermedad de Crohn que muestra trayecto sinusoidal que termina en colección con focos de gas en su interior (absceso). B. Masculino de 32 años que muestra absceso adyacente a asas intestinales con realce periférico y contenido líquido [51, 52]



\*Nota: Imágenes tomadas de Bartlett (2022) y Minordi (2022).

- **Fístulas:** Se subdividen para una mejor clasificación:
  - o **Simple:** se observa como un trayecto que no está en relación con lumen intestinal normal y puede mostrar o no contenido. Tienden a encontrarse cercanas a áreas de estrechez y debe tomarse en cuenta que se pueden presentar imágenes similares en procesos postquirúrgicos manifestados como fuga.
  - o **Compleja:** su principal manifestación es el signo de la estrella, la cual está formada por la presencia de múltiples trayectos fistulosos.
  - o **Trayectos sinusoidales:** es un tracto que sale más allá de la serosa. Sin embargo, no comunica con otros tejidos.

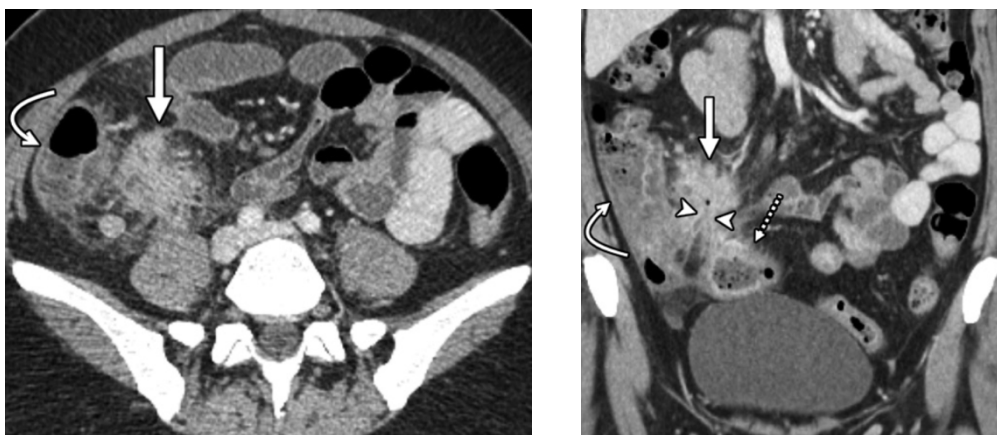
**Figura 19.** A. Fístula compleja que conforma el signo de la estrella, con presencia de múltiples trayectos fistulosos confluentes. B. Fístula íleo-íleo en paciente de 37 años con enfermedad de Crohn [49, 50]



\*Nota: Imágenes tomadas de Guglielmo (2020) y Thoeni (2006).

- **Masas inflamatorias:** eran previamente conocidas como flemón, pero la nueva terminología no permite este término. Se refiere a una inflamación densa mesentérica que no muestra una pared definida y se puede encontrar adyacente a asas con cambios inflamatorios.

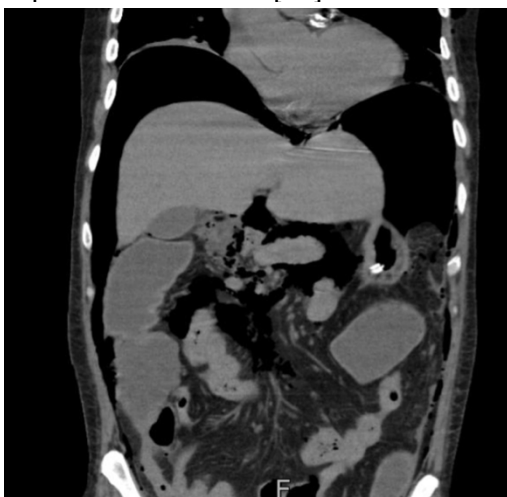
**Figura 20.** Masa inflamatoria en dos pacientes con enfermedad de Crohn [49].



\*Nota: Imágenes tomadas de Guglielmo (2020).

- **Neumoperitoneo:** aire libre en cavidad peritoneal, complicación rara que se debe reconocer.

**Figura 21.** Paciente masculino de 53 años con antecedente de CUCI que presenta neumoperitoneo extenso [63].



\*Nota: Imagen tomada de Siddiqui (2015).

- **Adenopatías:** existen imágenes ganglionares cuyos ejes cortos pueden llegar a alcanzar los 15 mm a nivel mesentérico.

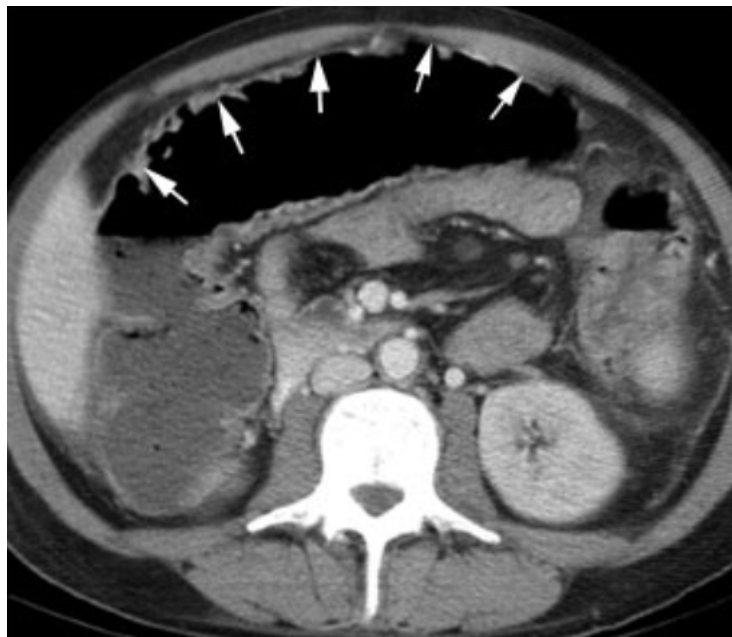
**Figura 22.** Adenopatías mesentéricas en dos pacientes diferentes con enfermedad de Crohn [62].



\*Nota: Imágenes tomadas de Sakurai (2017).

- **Megacolon tóxico:** evidenciado por la presencia de dilatación de las asas de intestino grueso, como fue descrito previamente.

**Figura 23.** Paciente femenina de 35 años con CUCI y megacolon tóxico [50].



\*Nota: Imagen tomada de Thoeni (2006).

- **Manifestaciones extraintestinales:** como se describió anteriormente en la sección de ultrasonido, el TC es otro estudio de imagen que permite la valoración no solo de los hallazgos intestinales, sino también de los extraintestinales. A estas se suman las complicaciones músculo esqueléticas como la sacro-ileítis y la necrosis avascular de la cabeza femoral. En casos de sangrado es posible identificar la causa. [52].

#### Limitaciones

- Resultados falso-negativos: el TC puede no detectar enfermedad temprana o leve, lo que lleva a la subestimación de la severidad de la enfermedad.

- Exposición a radiación: a largo plazo, termina siendo perjudicial para el paciente, especialmente en pacientes jóvenes que pueden estar sometidos a revisiones más constantes a lo largo del tiempo.
- Variabilidad interobservador: los hallazgos en algunos casos pueden ser subjetivos, lo que lleva a variaciones en el diagnóstico entre radiólogos.
- Dificultad para diferenciar entre hallazgos inflamatorios y fibróticos: son difíciles de determinar por TC, lo que lleva a errores diagnósticos al momento de hacer diferenciación entre actividad de la enfermedad y cambios crónicos secuelares.
- Agentes de contraste: el paciente puede ser alérgico o presentar contraindicaciones para el uso de medios de contraste.
- No se puede realizar valoración funcional.

El TC, al ser una herramienta útil y accesible en la evaluación de la EII, se utiliza con frecuencia a nivel mundial y es de gran valor, especialmente en la detección de complicaciones relacionadas con la enfermedad. Sin embargo, presenta limitaciones como las descritas anteriormente. Además, el TC no siempre es capaz de distinguir entre la inflamación activa y fibrosis, lo que puede ser un desafío en la evaluación del éxito del tratamiento. Por estas razones, no puede ser utilizado como un *gold standard* a pesar de toda la información que aporta en la evaluación de las EII y siempre amerita estudios complementarios.

### **Resonancia Magnética**

La resonancia magnética (RM) también puede utilizarse para evaluar la EII. Al igual que la tomografía, se trata de un método de imagen que aporta información valiosa, específicamente en los protocolos entéricos. Entre los dos el que aportan más información con respecto a la actividad de la enfermedad es la entero resonancia magnética [52]. Además, se tiene la ventaja de que este método es el *gold standard* para la valoración de enfermedad perianal. Algunos hallazgos que pueden ser observados en la entero RM incluyen [53, 52, 49, 54]:

**Tabla 3.** Hallazgos por entero resonancia magnética de la enfermedad de Crohn [54].

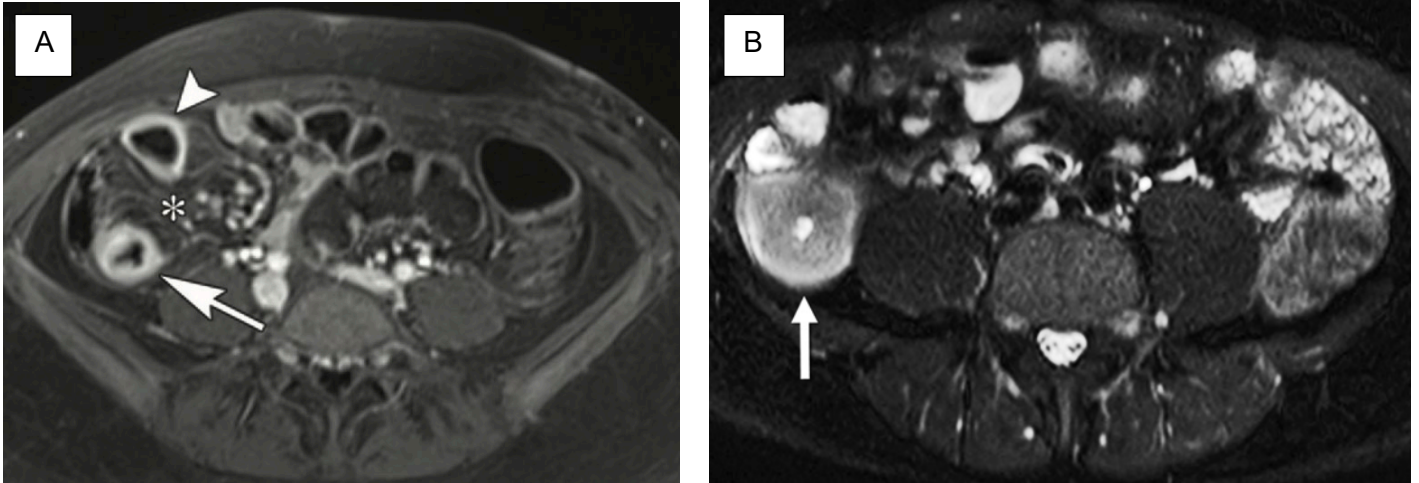
<b>Subtipo de EC</b>	<b>Adquisición T2</b>	<b>Difusión</b>	<b>T1 + contraste</b>	<b>Manifestaciones Extraintestinales</b>
<i>Inflamación activa</i>	Hiperintensidad mural (edema) y engrosamiento parietal.	Restricción.	Hiperintensidad en fase arterial que aumenta progresivamente en todas las fases. Patrón de captación mural homogéneo o en capas.	Congestión vascular y adenomegalias reactivas.
<i>Fistulizante y perforante</i>	Trayectos lineares hiperintensos desde la superficie serosa del intestino que conectan con otra estructura o segmento intestinal.	Sin restricción de difusión. Restricción es sugestiva de inflamación activa sobre agregada o secundario a fibrosis.	Los trayectos sinusoidales o fistulosos pueden mostrar captación del medio de contraste.	Trayectos sinusoidales que pueden llevar a abscesos intraabdominales.
<i>Fibroestenótica</i>	Señal hipointensa en imágenes RARE y señal intermedia en imágenes FISP. El aumento de la intensidad indica inflamación activa sobreagregada.	Sin restricción de difusión. Restricción es sugestiva de inflamación activa sobre agregada o secundario a fibrosis.	La captación está restringida a la mucoso o es menos prominente con respecto a sitios de inflamación activa. Puede verse un patrón de captación mural homogéneo o en capas.	No hay congestión vascular ni adenomegalias reactivas, la presencia de estos hallazgos sugiere inflamación activa sobreagregada.
<i>Regenerativa y reparativa</i>	Lesiones pseudopolipoideas con baja intensidad. Señal intermedia en la pared intestinal que se puede ver en el contexto de depósitos grasos.	Sin restricción.	No hay captación.	No hay congestión vascular ni adenomegalias reactivas.

\*Nota: Tabla adaptada de Kaushal (2017).

Los siguientes son hallazgos por imagen de los subtipos de enfermedad de Crohn:

*Inflamación activa*

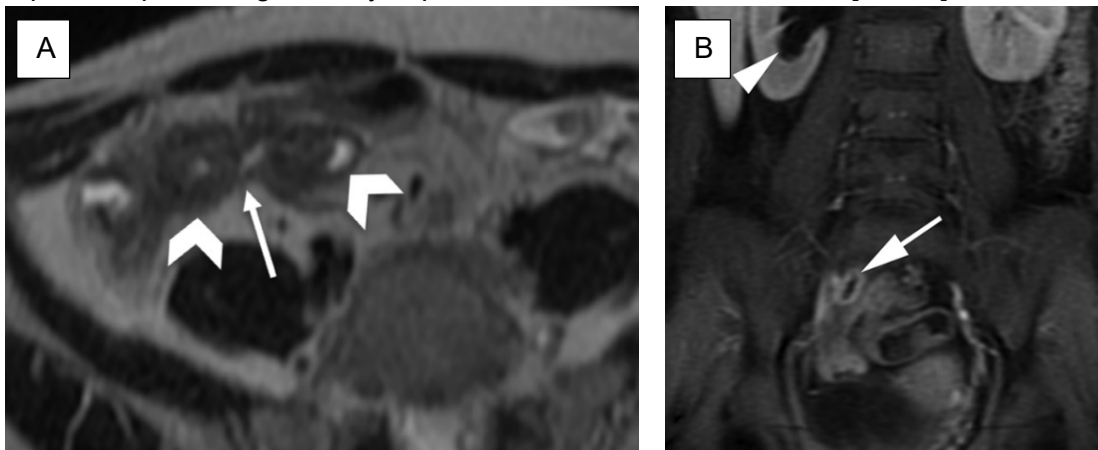
**Figura 24.** Adquisición T1 + contraste que muestra engrosamiento y captación mural (flecha), asociado a congestión vascular (asterisco) y adenomegalias reactivas captantes. B. Engrosamiento mural concéntrico e hiperintenso en imágenes obtenidas en T2 [54, 49].



\*Nota: Imágenes tomadas de Kaushal (2017) y Guglielmo (2020).

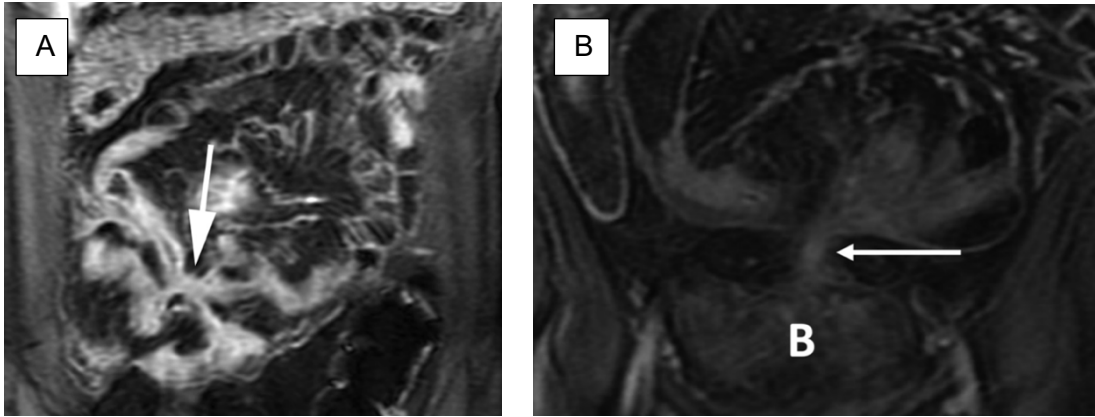
*Fistulizante y perforante*

**Figura 25.** A. T2 que muestra dos asas ileales adyacentes con un trayecto hiperintenso que las comunica. B. T1 con supresión grasa que muestra colección líquida de paredes gruesas y captantes en relación con absceso [52, 53].



\*Nota: Imágenes tomadas de Minordi (2022) y Allen (2014).

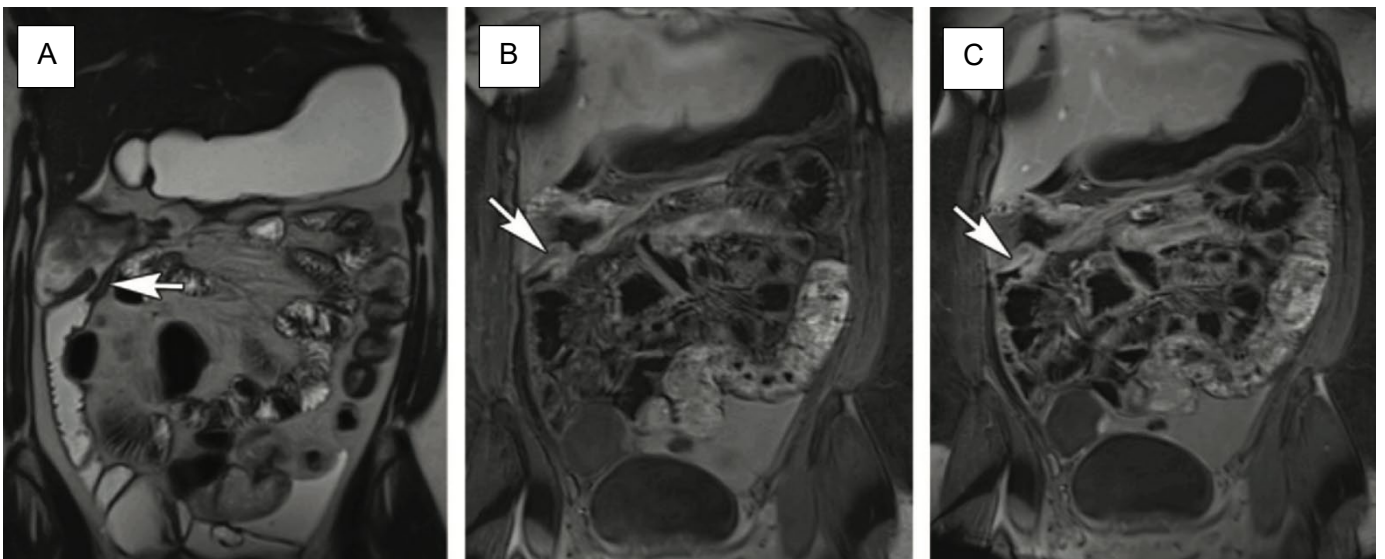
**Figura 26.** Paciente con fistula compleja en T1 + contraste. B. Fístula íleo vesical valorada en T1 con contraste [53, 52].



\*Nota: Imágenes tomadas de Allen (2014) y Minordi (2022).

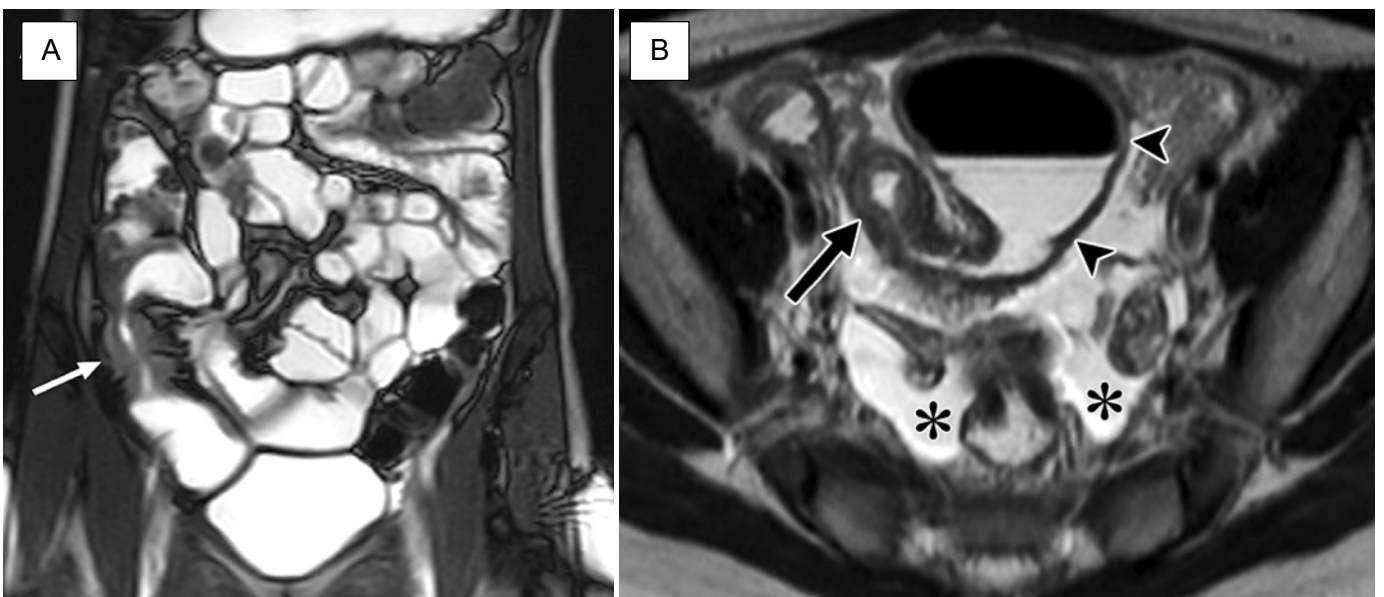
*Fibroestenótica*

**Figura 27.** Femenina de 41 años con EC fibroestenótica recurrente con área de engrosamiento mural y estrechez, que muestra leve captación mucosa en fase arterial (B) y venosa (C), sin evidenciar captación mural, adenomegalias ni congestión vascular [54].



\*Nota: Imágenes tomadas de Kaushal (2017).

**Figura 28.** A. Adquisición en T2 de paciente con EC que evidencia zona de estenosis en asa intestinal a nivel de fosa iliaca derecha. B. Otro paciente con EC que muestra zona de estenosis con dilatación proximal asas de íleon distal [59], 49].

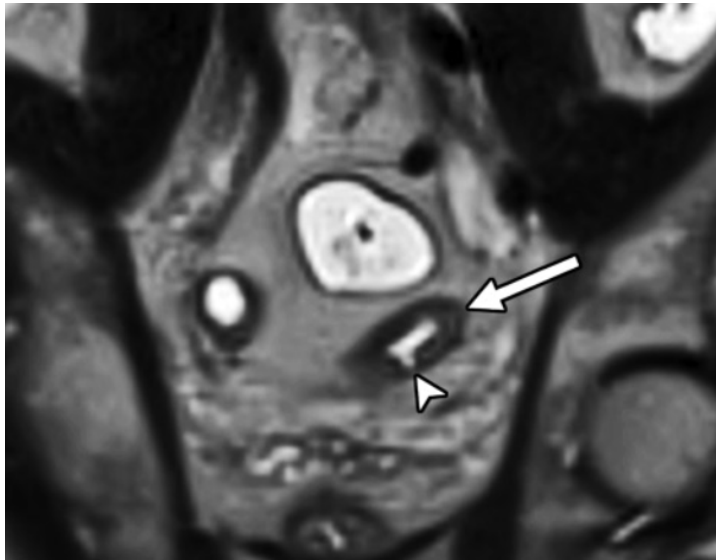


\*Nota: Imágenes tomadas de Khatri (2018) y Guglielmo (2020).

Otros hallazgos:

Ulceraciones: pérdida de la continuidad de la superficie intraluminal del intestino. Está confinada a la pared y no se extiende más allá de ella.

**Figura 29.** Pérdida de la continuidad en la pared interior de asa intestinal compatibles con úlcera [49].



\*Nota: Imagen tomada de Guglielmo (2020).

Saculaciones: son protrusiones de base ancha hacia el borde antimesentérico intestinal. Estos cambios son secundarios a zonas de estenosis crónicas que funcionan como punto de transición hacia las dilataciones saculares.

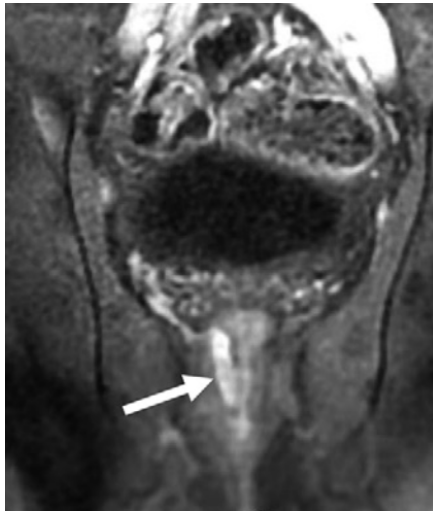
**Figura 30.** Se observa múltiples saculaciones en el borde antimesentérico de un paciente con enfermedad de Crohn [49].



\*Nota: Imagen tomada de Guglielmo (2020).

Otros datos, como la trombosis de vena mesentérica, la enfermedad perianal y las adenopatías también pueden determinarse mediante este método.

**Figura 31.** Fístula anal interesfintérica [46].



\*Nota: Imagen tomada de Bruining (2018).

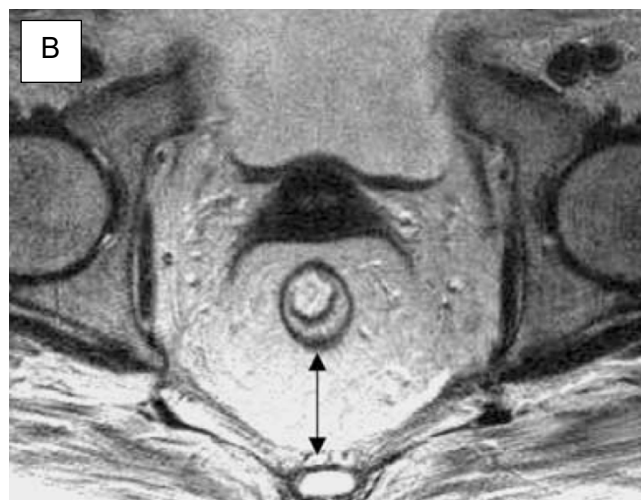
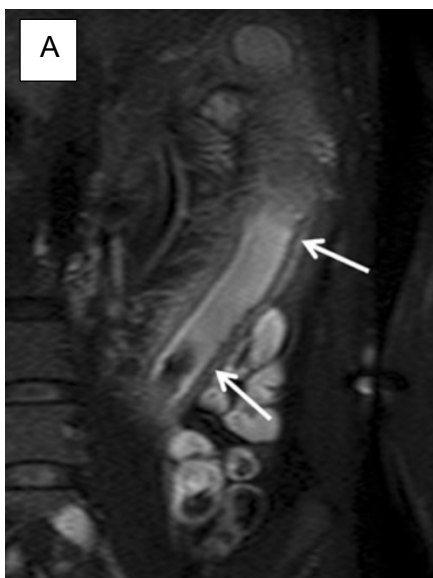
Además, se pueden realizar valoraciones de la movilidad intestinal con modo “cine”, lo que permite evidenciar la movilidad intestinal. Cuando existe disminución de la motilidad en un segmento intestinal se correlaciona con la severidad de la enfermedad.

En cuanto a los hallazgos que se pueden valorar en CUCI, estos corresponden principalmente al engrosamiento y edema mural, así como a la hipercaptación del medio de contraste y la presencia de ulceraciones en la porción intraluminal colónica [55, 56, 57, 58].

#### *Engrosamiento y edema mural*

Es de los hallazgos principales que vamos a encontrar, característicamente la inflamación es menor que la que se observa en pacientes con EC, con diámetros promedio que alcanzan los 7-8 mm. Así mismo, el edema sugiere la presencia de proceso inflamatorio activo y se manifiesta como hiperintensidad mucosa en las secuencias T2 con supresión grasa.

**Figura 32.** A. Engrosamiento e hiperintensidad mural en paciente con CUCI en estudio T2 [56]. B. Paciente con CUCI de larga data que muestra engrosamiento parietal de recto [55].

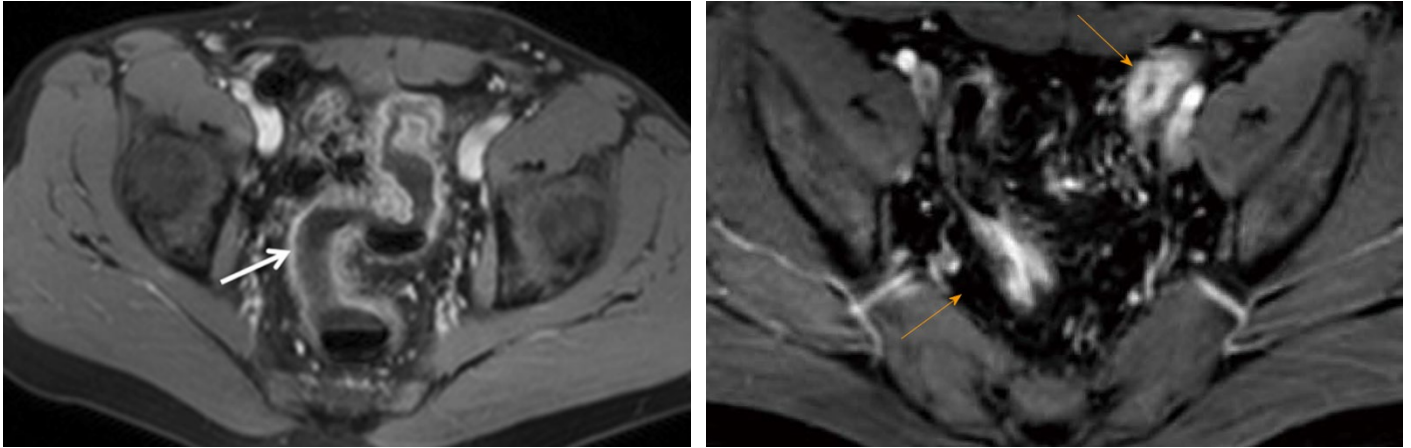


\*Nota: Imágenes tomadas de Savoye-Collet (2012) y Maccioni (2005).

### *Hipercaptación del medio de contraste*

Esto indica la presencia de un proceso inflamatorio activo.

**Figura 33.** Hiperintensidad en pared de colon recto-sigmoides posterior a la administración del medio de contraste en paciente con CUCI. B. Captación rápida del medio de contraste en paciente con CUCI [56, 57].

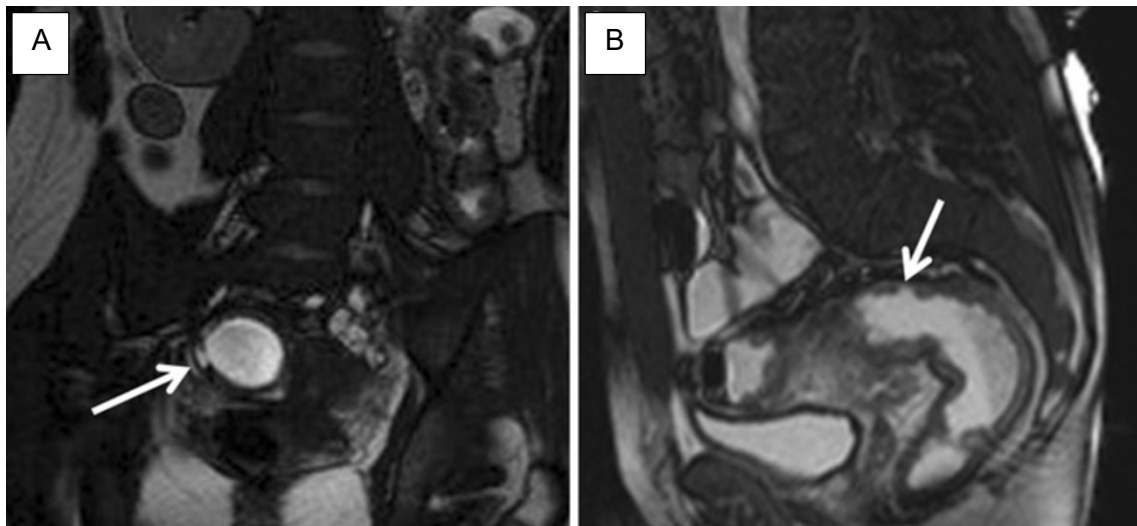


\*Nota: Imágenes tomadas de Savoye-Collet (2012) y Yu (2015).

### *Ulceraciones mucosas*

Se identifican de manera similar a lo observado en enfermedad de Crohn. En estos casos, se manifiesta una inflamación más severa.

**Figura 34.** Ulceraciones mucosas profundas [56].



\*Nota: Imágenes tomadas de Savoye-Collet (2012).

### *Limitaciones:*

- Alto costo: es un método mucho más costoso que las otras modalidades anotadas, lo que lo hace de más limitado alcance y uso.
- Incomodidad para el paciente: algunos pacientes pueden padecer de claustrofobia o algunas otras molestias, lo que complica la valoración, dado el tiempo que conlleva la toma de imágenes.
- Disponibilidad limitada: no en todos los centros médicos se cuenta con estos equipos, lo que limita aún más la realización de este estudio.

- Medios de contraste: el paciente puede ser alérgico o presentar contraindicaciones para el uso de medios de contraste.
- Tiempo de adquisición: las resonancias toman más tiempo para completar que las tomografías. Este hecho, asociado a la limitación de movimiento para los pacientes, hace más difícil la adquisición.
- Resolución limitada en algunas áreas: puede que no se logre capturar el mismo nivel de detalle en todas las áreas del intestino y colon que se desea valorar, debido a diferentes limitantes.

La resonancia magnética es una herramienta valiosa en la evaluación de pacientes con EII, ya que permite una visualización detallada de los cambios patológicos en el tracto gastrointestinal. Esta técnica radiológica es útil tanto en el diagnóstico inicial como en el seguimiento de la enfermedad a lo largo del tiempo, lo que permite un tratamiento más preciso y eficaz de los pacientes con EII.

## Diferenciación entre enfermedad de Crohn y CUCI

Estas dos enfermedades comparten características en común que en ocasiones pueden confundir a la persona evaluadora del estudio. Sin embargo existen características que permiten realizar diagnósticos más precisos, los cuales se explican en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** Diferenciación entre enfermedad de Crohn y colitis ulcerativa por métodos de imagen [58].

<b>Enfermedad de Crohn</b>	<b>Colitis Ulcerativa</b>
<b>Mesenterio</b>	
Congestión de la vasa recta	Congestión de la vasa recta
Proliferación fibrograsa	
<b>Cambios en pared intestinal</b>	
Estratificación mural	Estratificación mural
Engrosamiento de la pared colónica	Engrosamiento de la pared colónica
Engrosamiento de entre 11-13 mm, excéntrico, discontinuo	Engrosamiento de entre 7-8 mm, simétrico, continuo
Lesiones discontinuas (patognomónico)	
Colon derecho e íleon terminal	
Afectación de intestino delgado	
<b>Complicaciones</b>	
Pólipos postinflamatorios	Pólipos postinflamatorios
Fístulas	Megacolon tóxico
Abscesos	

\*Nota: Adaptado de Panizza (2017).

## **Conclusión**

En conclusión, la radiología es una herramienta valiosa para el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad inflamatoria intestinal. Los diferentes métodos de imagen empleados en la EII, incluyendo la radiología tradicional, la fluoroscopia, el ultrasonido, la tomografía computarizada y la resonancia magnética, tienen sus ventajas y limitaciones. Sin embargo, la RM es considerada el estudio de elección para la evaluación de la EII debido a su capacidad para proporcionar información detallada sobre la extensión y la gravedad de la enfermedad, así como para evaluar la respuesta al tratamiento.

Los hallazgos radiológicos específicos de la colitis ulcerativa crónica y la enfermedad de Crohn (EC) pueden ser útiles para diferenciar entre estas enfermedades. Sin embargo, es importante tener en cuenta la variabilidad en la presentación clínica y la superposición de hallazgos entre diferentes enfermedades inflamatorias intestinales al interpretar los hallazgos radiológicos. Asimismo, se debe tener en cuenta que la superposición de hallazgos radiológicos entre la UC y la EC puede ocurrir, y que la combinación de hallazgos radiológicos con información clínica y endoscópica es necesaria para llegar a un diagnóstico preciso.

## Trabajos citados

- [1] Kilcoyne A, Kaplan JL, Gee MS. Inflammatory bowel disease imaging: Current practice and future directions. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2016;22(3):917–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v22.i3.917>.
- [2] Olpin JD, Sjoberg BP, Stilwill SE, Jensen LE, Rezvani M, Shaaban AM. Beyond the bowel: Extraintestinal manifestations of inflammatory bowel disease. *Radiographics* [Internet]. 2017;37(4):1135–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2017160121>.
- [3] Celikyay F, Yuksekkaya R, Yuksekkaya M, Kefeli A. Color Doppler ultrasound assessment of clinical activity in inflammatory bowel disease. *Curr Med Imaging Rev* [Internet]. 2021;17(6):741–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2174/0929867328666201228124621>.
- [4] Seyedian SS, Nokhostin F, Malamir MD. A review of the diagnosis, prevention, and treatment methods of inflammatory bowel disease. *J Med Life* [Internet]. 2019;12(2):113–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25122/jml-2018-0075>.
- [5] Zhang Y-Z, Li Y-Y. Inflammatory bowel disease: pathogenesis. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2014;20(1):91–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v20.i1.91>.
- [6] Burisch J, Munkholm P. Inflammatory bowel disease epidemiology. *Curr Opin Gastroenterol* [Internet]. 2013;29(4):357–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/mog.0b013e32836229fb>.
- [7] Molodecky NA, Soon IS, Rabi DM, Ghali WA, Ferris M, Chernoff G, et al. Increasing incidence and prevalence of the inflammatory bowel diseases with time, based on systematic review. *Gastroenterology* [Internet]. 2012;142(1):46–54.e42; quiz e30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2011.10.001>.
- [8] Panes J, Jairath V, Levesque BG. Advances in use of endoscopy, radiology, and biomarkers to monitor inflammatory bowel diseases. *Gastroenterology* [Internet]. 2017;152(2):362–373.e3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2016.10.005>.
- [9] Morris MS, Chu DI. Imaging for inflammatory bowel disease. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2015;95(6):1143–58, v. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2015.07.007>.
- [10] Guan Q. A comprehensive review and update on the pathogenesis of inflammatory bowel disease. *J Immunol Res* [Internet]. 2019;2019:7247238. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/7247238>.
- [11] Loftus EV Jr. Clinical epidemiology of inflammatory bowel disease: Incidence, prevalence, and environmental influences. *Gastroenterology* [Internet]. 2004;126(6):1504–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2004.01.063>.
- [12] Greuter T, Manser C, Pittet V, Vavricka SR, Biedermann L. Gender differences in inflammatory bowel disease. *Digestion* [Internet]. 2020;101 Suppl 1(Suppl. 1):98–104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000504701>.
- [13] Lynch HT, Brand RE, Locker GY. Inflammatory bowel disease in Ashkenazi Jews: implications for familial colorectal cancer. *Fam Cancer* [Internet]. 2004;3(3–4):229–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10689-004-9548-9>.
- [14] Baumgart DC, Carding SR. Inflammatory bowel disease: cause and immunobiology. *Lancet* [Internet]. 2007;369(9573):1627–40. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(07\)60750-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(07)60750-8).
- [15] Owczarek D, Rodacki T, Domagała-Rodacka R, Cibor D, Mach T. Diet and nutritional factors in inflammatory bowel diseases. *World J Gastroenterol*

- [Internet]. 2016;22(3):895–905. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v22.i3.895>.
- [16] Du L, Ha C. Epidemiology and pathogenesis of ulcerative colitis. *Gastroenterol Clin North Am* [Internet]. 2020;49(4):643–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gtc.2020.07.005>.
- [17] Gajendran M, Loganathan P, Jimenez G, Catinella AP, Ng N, Umapathy C, et al. A comprehensive review and update on ulcerative colitis. *Dis Mon* [Internet]. 2019;65(12):100851. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.disamonth.2019.02.004>.
- [18] Ordás I, Eckmann L, Talamini M, Baumgart DC, Sandborn WJ. Ulcerative colitis. *Lancet* [Internet]. 2012;380(9853):1606–19. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2812%2960150-0>.
- [19] Brzozowski B, Mazur-Bialy A, Pajdo R, Kwiecien S, Bilski J, Zwolinska-Wcislo M, et al. Mechanisms by which stress affects the experimental and clinical inflammatory bowel disease (IBD): Role of brain-gut axis. *Curr Neuropharmacol* [Internet]. 2016;14(8):892–900. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2174/1570159x14666160404124127>.
- [20] Piovani D, Danese S, Peyrin-Biroulet L, Nikolopoulos GK, Lytras T, Bonovas S. Environmental risk factors for inflammatory bowel diseases: An umbrella review of meta-analyses. *Gastroenterology* [Internet]., 2019;157(3):647-659.e4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2019.04.016>.
- [21] Sairenji T, Collins KL, Evans DV. An update on inflammatory bowel disease. *Prim Care* [Internet]. 2017;44(4):673–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pop.2017.07.010>.
- [22] Gajendran M, Loganathan P, Catinella AP, Hashash JG. A comprehensive review and update on Crohn's disease. *Dis Mon* [Internet]. 2018;64(2):20–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.disamonth.2017.07.001>.
- [23] Ungaro R, Mehandru S, Allen PB, Peyrin-Biroulet L, Colombel J-F. Ulcerative colitis. *Lancet* [Internet]. 2017;389(10080):1756–70. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)32126-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(16)32126-2).
- [24] Adams SM, Bornemann PH. Ulcerative Colitis. *afp* [Internet]. 2013 [cited 2023 Jan 16];87(10):699–705. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2013/0515/p699.html>.
- [25] Flynn S, Eisenstein S. Inflammatory bowel disease presentation and diagnosis. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2019;99(6):1051–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2019.08.001>.
- [26] Feuerstein JD, Cheifetz AS. Crohn disease: Epidemiology, diagnosis, and management. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2017;92(7):1088–103. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.04.010>.
- [27] Ballester Ferré MP, Boscá-Watts MM, Mínguez Pérez M. Enfermedad de Crohn. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2018;151(1):26–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2017.10.036>.
- [28] Lichtenstein GR, Loftus EV, Isaacs KL, Regueiro MD, Gerson LB, Sands BE. ACG clinical guideline: Management of Crohn's disease in adults. *Am J Gastroenterol* [Internet]. 2018;113(4):481–517. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/ajg.2018.27>.
- [29] Hartmann D. Capsule endoscopy and Crohn's disease. *Dig Dis* [Internet]. 2011;29 Suppl 1(Suppl. 1):17–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000331124>.
- [30] McLaren O. Spontaneous idiopathic recurrent pneumoperitoneum. *J Surg Case Rep* [Internet]. 2013;2013(8):rjt071–rjt071. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/jscr/rjt071>.

- [31] Carucci LR, Levine MS. Radiographic imaging of inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin North Am* [Internet]. 2002;31(1):93–117, ix. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0889-8553\(01\)00007-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0889-8553(01)00007-3) 11. McLaren O. Spontaneous idiopathic recurrent pneu.
- [32] Ekeledo OJ, Scelsi C, Keshavamurthy JH. Lead pipe sign in mixed inflammatory bowel disease. *Postgrad Med J* [Internet]. 2017;93(1100):368–368. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2016-134596>.
- [33] Saibeni S, Rondonotti E, Iozzelli A, Spina L, Tontini G-E, Cavallaro F, et al. Imaging of the small bowel in Crohn's disease: a review of old and new techniques. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2007;13(24):3279–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v13.i24.3279>.
- [34] Esterson A, Alpert EA, Gabrieli S, Granat N. Sonographic assessment of inflammatory bowel disease in the emergency department: A case series and review of the literature. *J Clin Ultrasound* [Internet]. 2021; 49(3):277–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jcu.22946>.
- [35] Ilvemark JFKF, Hansen T, Goodsall TM, Seidelin JB, Al-Farhan H, Allocca M, et al. Defining transabdominal intestinal ultrasound treatment response and remission in inflammatory bowel disease: Systematic review and expert consensus statement. *J Crohns Colitis* [Internet]. 2022;16(4):554–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjab173>.
- [36] Allocca M, Furfaro F, Fiorino G, Peyrin-Biroulet L, Danese S. Point-of-care ultrasound in inflammatory bowel disease. *J Crohns Colitis* [Internet]. 2021;15(1):143–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjaa151>.
- [37] Allgayer H, Braden B, Dietrich CF. Transabdominal ultrasound in inflammatory bowel disease. Conventional and recently developed techniques--update. *Med Ultrason*. 2011;13(4):302–13.
- [38] Hata J, Imamura H. The use of transabdominal ultrasound in inflammatory bowel disease. *Korean J Radiol* [Internet]. 2022;23(3):308. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2021.0692>.
- [39] Rimola J, Torres J, Kumar S, Taylor SA, Kucharzik T. Recent advances in clinical practice: advances in cross-sectional imaging in inflammatory bowel disease. *Gut* [Internet]. 2022;71(12):2587–97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2021-326562>.
- [40] Nylund K, Hausken T, Gilja O-H. Ultrasound and inflammatory bowel disease. *Ultrasound Q* [Internet]. 2010;26(1):3–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/ruq.0b013e3181ce0929>.
- [41] Zisman TL, Rubin DT. Novel diagnostic and prognostic modalities in inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin North Am* [Internet]. 2009;38(4):729–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gtc.2009.08.001>.
- [42] Strobel D, Goertz RS, Bernatik T. Diagnostics in inflammatory bowel disease: ultrasound. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2011;17(27):3192–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v17.i27.3192>.
- [43] Rogler G, Singh A, Kavanaugh A, Rubin DT. Extraintestinal manifestations of inflammatory bowel disease: Current concepts, treatment, and implications for disease management. *Gastroenterology* [Internet]. 2021;161(4):1118–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2021.07.042>.
- [44] Kunze G, Seitz K, Mauch M, Petersen F. Clinical ultrasound in inflammatory bowel disease. *Ultraschall Med* [Internet]. 2019;40(2):132–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/a-0869-8799>.
- [45] Biernacka KB, Barańska D, Grzelak P, Czkwianianc E, Szabelska-Zakrzewska K. Up-to-date overview of imaging techniques in the diagnosis and management of

- inflammatory bowel diseases. Prz Gastroenterol [Internet]. 2019;14(1):19–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5114/pg.2019.83423>.*
- [46] Bruining DH, Zimmermann EM, Loftus EV Jr, Sandborn WJ, Sauer CG, Strong SA, et al. Consensus recommendations for evaluation, interpretation, and utilization of computed tomography and magnetic resonance enterography in patients with small bowel Crohn's disease. *Gastroenterology [Internet]. 2018;154(4):1172–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2017.11.274>.*
- [47] Kaenkumchorn T, Wahbeh G. Ulcerative colitis: Making the diagnosis. *Gastroenterol Clin North Am [Internet]. 2020;49(4):655–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gtc.2020.07.001>.*
- [48] Saibeni, Simone, Emanuele Rondonotti, Andrea Iozzelli, Luisa Spina, Gian-Eugenio Tontini, Flaminia Cavallaro, Camilla Ciscato, Roberto de Franchis, Francesco Sardanelli, and Maurizio Vecchi. 2007. "Imaging of the Small Bowel in Crohn's Disease: A Review of Old and New Techniques." *World Journal of Gastroenterology: WJG* 13 (24): 3279–87. <https://doi.org/10.3748/wjg.v13.i24.3279>.
- [49] Guglielmo FF, Anupindi SA, Fletcher JG, Al-Hawary MM, Dillman JR, Grand DJ, et al. Small bowel Crohn disease at CT and MR enterography: Imaging atlas and glossary of terms. *Radiographics [Internet]. 2020;40(2):354–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2020190091>.*
- [50] Thoeni RF, Cello JP. CT imaging of colitis. *Radiology [Internet]. 2006;240(3):623–38. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2403050818>.*
- [51] Bartlett DJ, Ramos GP, Fletcher JG, Bruining DH. Imaging evaluation of inflammatory bowel disease complications. *Gastrointest Endosc Clin N Am [Internet]. 2022;32(4):651–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.giec.2022.05.001>.*
- [52] Minordi LM, Bevere A, Papa A, Larosa L, Manfredi R. CT and MRI evaluations in Crohn's complications: A guide for the radiologist. *Acad Radiol [Internet]. 2022;29(8):1206–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2021.07.025>.*
- [53] Allen BC, Leyendecker JR. MR enterography for assessment and management of small bowel Crohn disease. *Radiol Clin North Am [Internet]. 2014;52(4):799–810. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2014.02.001>.*
- [54] Kaushal P, Somwaru AS, Charabaty A, Levy AD. MR enterography of inflammatory bowel disease with endoscopic correlation. *Radiographics [Internet]. 2017;37(1):116–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2017160064>.*
- [55] Maccioni F, Colaiacomo MC, Parlanti S. Ulcerative colitis: value of MR imaging. *Abdom Imaging [Internet]. 2005;30(5):584–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00261-004-0284-2>.*
- [56] Savoye-Collet C, Roset JB, Koning E, Charpentier C, Hommel S, Lerebours E, et al. Magnetic resonance colonography in severe attacks of ulcerative colitis. *Eur Radiol [Internet]. 2012;22(9):1963–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-012-2456-8>.*
- [57] Yu L-L, Yang H-S, Zhang B-T, Lv Z-W, Wang F-R, Zhang C-Y, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging without bowel preparation for detection of ulcerative colitis. *World J Gastroenterol [Internet]. 2015;21(33):9785–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v21.i33.9785>.*
- [58] Panizza PSB, Viana PCC, Horvat N, Dos Santos VR Júnior, de Araújo DAP, Yamanari TR, et al. Inflammatory bowel disease: Current role of imaging in diagnosis and detection of complications: Gastrointestinal imaging. *Radiographics [Internet]. 2017;37(2):701–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2017160050>.*

- [59] Khatri G, Coleman J, Leyendecker JR. Magnetic resonance enterography for inflammatory and noninflammatory conditions of the small bowel. *Radiol Clin North Am* [Internet]. 2018;56(5):671–89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2018.04.003>.
- [60] Dillman JR, Stidham RW, Higgins PDR, Moons DS, Johnson LA, Keshavarzi NR, et al. Ultrasound shear wave elastography helps discriminate low-grade from high-grade bowel wall fibrosis in ex vivo human intestinal specimens. *J Ultrasound Med* [Internet]. 2014;3, 3(12):2115–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7863/ultra.33.12.2115>.
- [61] Ahmed EA, Abdelatty K, Mahdy RE, Emara DM, Header DA. Computed tomography enterocolonography in assessment of degree of ulcerative colitis activity. *Int J Clin Pract* [Internet]. 2021;75(10):e14626. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ijcp.14626>.
- [62] Sakurai T, Katsuno T, Saito K, Yoshihama S, Nakagawa T, Koseki H, et al. Mesenteric findings of CT enterography are well correlated with the endoscopic severity of Crohn's disease. *Eur J Radiol* [Internet]. 2017;89:242–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.10.022>.
- [63] Siddiqui UT, Shahzad H, Raja AJ. Pneumoperitoneum, pneumoretroperitoneum, pneumomediastinum and extensive subcutaneous emphysema in a patient with ulcerative colitis: A case report. *Int J Surg Case Rep* [Internet]. 2015;17:12–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijscr.2015.09.038>.