



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN FACULTAD DE  
MEDICINA**

**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR  
ZUBIRÁN"**

**"EVALUACIÓN CON ENTERORRESONANCIA MAGNÉTICA  
DE LA ENFERMEDAD DE CROHN".**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD MÉDICA EN:  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA**

**PRESENTA:**

**DRA. GRISELDA TERESA ROMERO SÁNCHEZ**

**ASESOR DE TESIS: DR. JESÚS KAZUO YAMAMOTO FURUSHO**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**DR. JORGE VAZQUEZ LAMADRID**

**JEFE DE ENSEÑANZA DEL INCMNSZ**

**DR. SERGIO PONCE DE LEON ROSALES**

**México D. F.**

**Agosto 2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **Evaluación con Enterorresonancia Magnética de la Enfermedad de Crohn.**

*El científico no tiene por objeto un resultado inmediato. Él no espera que sus ideas avanzadas sean fácilmente aceptadas. Su deber es sentar las bases para aquellos que están por venir, y señalar el camino.*

***Nikola Tesla***



## **Agradecimientos**

-A mi padres, Francisco y Griselda, por su incondicional apoyo y palabras de aliento que nunca terminarán de impulsarme, muchas gracias.

-A mi hermano, Francisco, por continuar siendo un gran ejemplo de lucha, que me contagia para continuar luchando y llegar a vivir como campeones hermano.

-A mi compañero de vida, Sergio, gracias por comprender y apoyar mis locuras.

-Al Instituto que me formó por sus buenas lecciones que han permitido el crecimiento de mi vida profesional como se debe y al espíritu triunfador de este lugar que estará conmigo toda la vida.

## ÍNDICE GENERAL

1. Resumen	6
2. Marco teórico	7
2.1 Introducción	7
2.2 Preparación del paciente	11
2.3 Secuencias y protocolo de estudio	13
2.4 Patrones de enfermedad de Crohn	14
3. Justificación	21
4. Hipótesis	21
5. Objetivo	21
6. Material y métodos	22
7. Procedimiento	22
8. Criterios	23
2.1 Criterios de inclusión	23
8.2 Criterios de exclusión	23
8.3 Criterios de eliminación	23
9. Definición de las variables	24
10. Análisis estadístico	24
11. Aspectos éticos	25
12. Resultados	26
13. Discusión	28
14. Conclusiones	30
15. Referencias bibliográficas	31
16. Anexos	33

## 1. Resumen

**Introducción:** La enfermedad de Crohn (EC) es una condición inflamatoria crónica que puede afectar cualquier segmento del tracto digestivo desde la boca hasta el ano y pertenece a la enfermedad inflamatoria intestinal (EII). La enterorresonancia magnética (ERM) es una técnica no invasiva, que no utiliza radiación ionizante y ayuda en el diagnóstico de EC, provee información acerca de la extensión de la enfermedad, grado de inflamación y posibles complicaciones, ayuda en la clasificación de la enfermedad y auxilia en la planeación de la cirugía que necesite.

**Objetivo:** Se realizó un estudio transversal, descriptivo, en el que se incluyeron 19 pacientes con enfermedad de Crohn que acudieron a la consulta de la clínica de Enfermedad Inflamatoria Intestinal del departamento de gastroenterología del instituto en el periodo de Octubre 2011 a abril 2012, a quienes se les realizó evaluación clínica, estudios de laboratorio (BH, VSG, PCR ultrasensible y albúmina) y enterorresonancia magnética.

**Resultados:** Los hallazgos de enfermedad activa por ERM se encontraron en el 46.6% de los pacientes. La manifestación más común por ERM fue engrosamiento de la pared (80%), alteración del patrón mucoso (73%) y reforzamiento de la pared (60%). El segmento más frecuentemente afectado fue el íleon (60%).

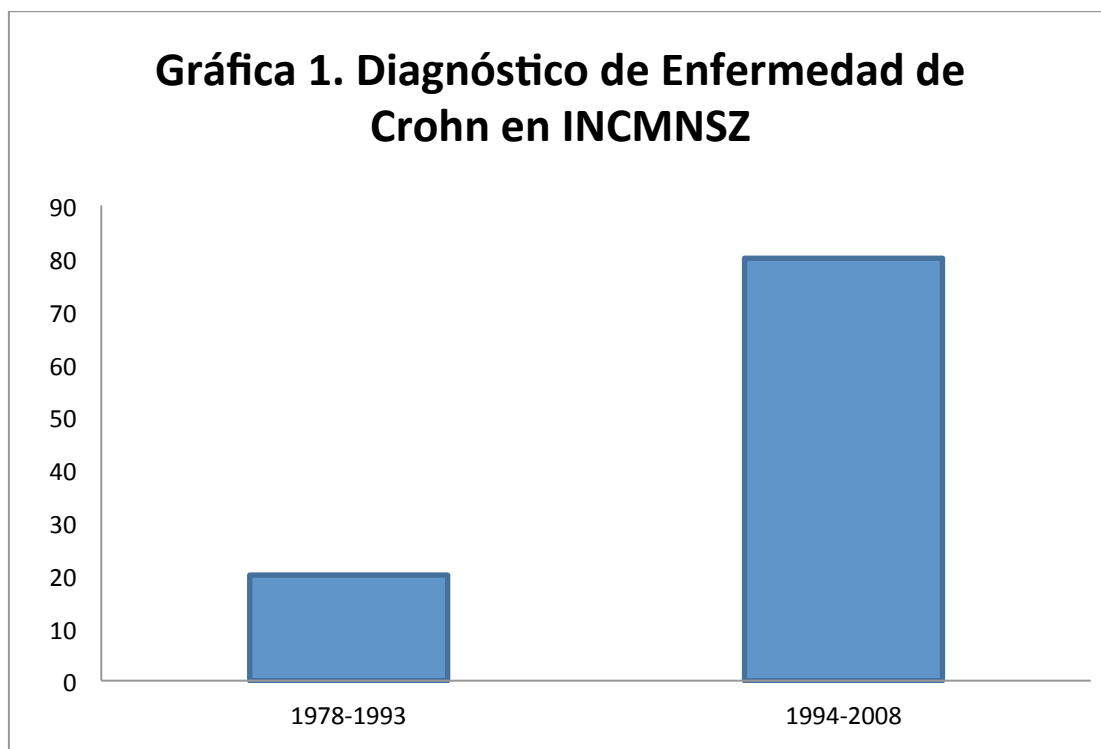
**Conclusiones:** La ERM un método no invasivo sin el uso de radiación ionizante que proporciona datos de actividad de la EC así como la presencia de complicaciones como estenosis y fístulas.

## 2. Marco teórico

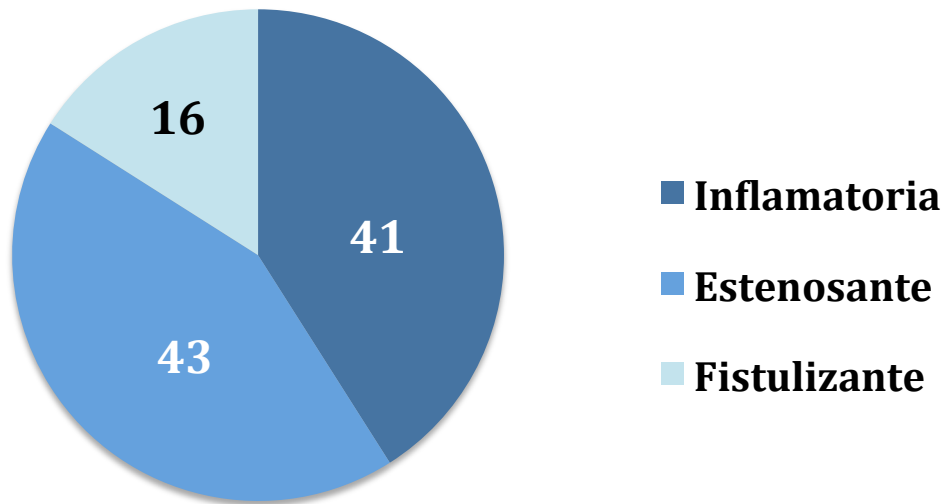
### 2.1 Introducción

La enfermedad de Crohn (EC) es una condición inflamatoria crónica que puede afectar cualquier segmento del tracto digestivo desde la boca hasta el ano y pertenece a la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), junto con la colitis ulcerativa crónica idiopática (CUCI) y la colitis indeterminada. (1)

La EC tiene un pico entre las 2ª y 4ª décadas de vida, en México se reportó un incremento en el diagnóstico de la Enfermedad de Crohn de 20 casos diagnosticados en el período de 1978 a 1993 y se incrementó a 80 nuevos casos diagnosticados en el período de 1994 a 2008, lo cual refleja un incremento en la incidencia de la enfermedad de Crohn en el INCMNSZ en un período de 30 años (gráfica 1). En la gráfica 2 se presenta la distribución de los patrones de enfermedad de Crohn en México (2).



**Gráfica 2. Distribución del patrón de enfermedad en INCMNSZ (%)**

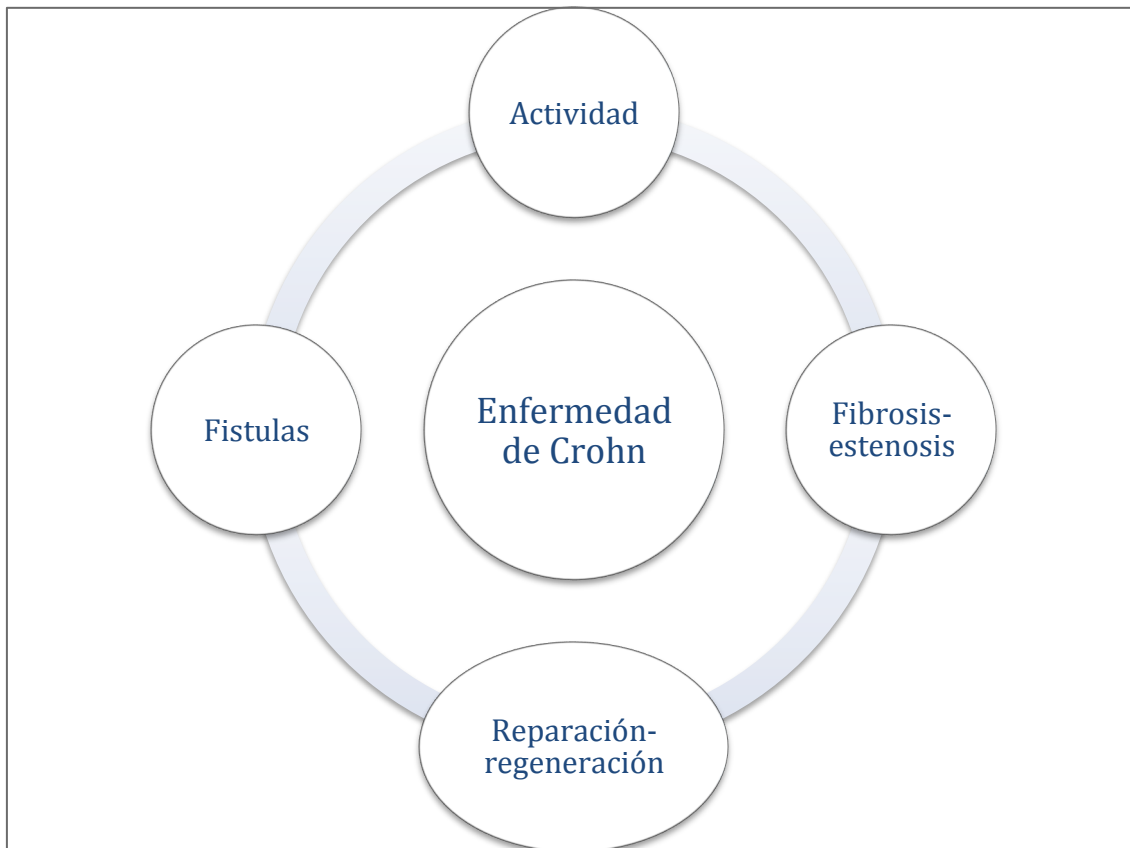


La etiología es desconocida, a pesar de que varios factores se han encontrado relacionados con su fisiopatología, como los genéticos, inmunológicos y ambientales.

La EC es una condición crónica con episodios de recaídas agudas. Las lesiones agudas y crónicas pueden coincidir en el tiempo. Los pacientes se pueden presentar con un amplio rango de síntomas, incluyendo dolor abdominal tipo cólico y diarrea (con o sin sangre).

El curso de la enfermedad se puede complicar con fistulas intestinales, particularmente después de la intervención quirúrgica, abscesos u obstrucción intestinal.

Figura 1. Diagrama que muestra la evolución y complejidad del curso de la enfermedad Crohn.



El tratamiento de la EC es basado en la inducción y mantenimiento de la remisión así como en evitar recaídas a largo plazo.

La resección quirúrgica del segmento intestinal afectado es considerada cuando el tratamiento médico fracasa en el control de los síntomas y debe ser restringido al segmento intestinal afectado.

El diagnóstico se basa en la correlación de la actividad clínica que se define como una puntuación de CDAI (Crohn Disease activity index) mayor a 150 puntos y una puntuación de Harvey-Bradshaw mayor a 5 puntos. La presencia de los parámetros bioquímicos como aumento de los reactantes de fase aguda (VSG mayor a 30 mm/hr y PCR ultrasensible mayor a 0.8 mg/dl, hipoalbuminemia menor a 3.5 g/dl,

hemoglobina menor a 12 grs/dl), presencia de actividad endoscópica con el Endoscopic Crohn's Disease Index (SES-CD) con el cual se considera como enfermedad inactiva un puntaje de (0–2), leve (3–6) o moderada y severa ( $\geq 7$ ) y la radiológica con la presencia de hallazgos directos sugerentes de inflamación activa como realce de la pared intestinal en fases de tempranas posterior a la aplicación de gadolinio, engrosamiento e hiperintensidad de la pared intestinal en secuencias potenciadas a T2 (3-5). (Anexos 1,2,3)

El uso de los hallazgos de imagen como parte de la información que soporta a la clasificación de un subtipo de la enfermedad tiene el potencial de hacer a los diferentes sistemas de clasificación objetivos y reproducibles.

Las imágenes de pacientes con enfermedad de Crohn tradicionalmente incluyen una combinación de estudios fluoroscópicos baritados y de tomografía computada para evaluar el intestino delgado, ambos estudios nos brindan visualización del lumen intestinal, características de la mucosa y con la tomografía además se evalúa de manera más detallada alteraciones de estructuras extra intestinales.

Los reportes de las dosis de radiación de Tomografía computada multidetector de el abdomen y pelvis varía ampliamente, con unos rangos que van de 6 a 28 mSv (6-8), por ejemplo Jaffe et al (9) reporta una dosis efectiva de 16.1 mSv para este tipo de estudio. Estos peligros de la exposición a la radiación particularmente en jóvenes son bien conocidos, sin embargo sus detalles son controversiales. La dosis de radiación estándar para la TC multidetector esta dentro de límites anuales aceptables; 50 mSv es el límite anual de radiación para la población ocupacionalmente expuesta en Estados Unidos y en México. Sin embargo algunos estiman que la dosis efectiva de

10 mSv podría corresponder a un riesgo excesivo para el desarrollo fatal de cáncer de 1 en 2000 personas (10). Esto por si solo levanta interés en el uso de la RM para la evaluación de pacientes jóvenes con enfermedad de Crohn (11).

La enterorresonancia magnética (ERM) es una técnica que no utiliza radiación ionizante, no invasiva, con sensibilidad que va del 88 al 98% y especificidad del 78 al 100% validadas en la evaluación de ésta patología (12,13) y que en los últimos años ha tenido gran auge como herramienta en el diagnóstico de EC pues provee información acerca de la extensión de la enfermedad, grado de inflamación y posibles complicaciones tanto intra como extraintestinales, con esto permite clasificar la enfermedad.

## 2.2 Preparación del paciente:

Las técnicas para realizar una enterorresonancia magnética varían entre las diferentes instituciones pero es generalmente aceptado que se administre material de contraste vía oral, esto es esencial para alcanzar el grado de distensión intestinal.

Se instruye a los pacientes para que tengan un ayuno de aproximadamente 6 hrs antes del procedimiento lo cual mejora la tolerancia a la ingestión del material de contraste oral: Sin embargo para nuestro conocimiento los beneficios y esfuerzos en probar esto no ha sido rigurosamente estudiado.

Algunos investigadores han propuesto utilizar contraste rectal para la evaluación simultánea de intestino delgado y colon (14,15). Además la distensión del colon mejora la distensión del íleon terminal y el colon.



La reducción de la peristalsis ayuda a reducir los artefactos de movimiento del intestino delgado. En algunos lugares se administra 1 mg de glucagón intramuscular después de la secuencia cine de imagen y antes de la secuencia contrastada potenciada T1 y la de supresión grasa potenciada a T2. Las contraindicaciones para el uso de glucagón son hipersensibilidad a la sustancia activa conocida o sospecha de feocromocitoma o insulinoma. En México la disponibilidad de glucagón es limitada por lo que utilizamos butilioscina 20 mg vía IM previo a realizar la secuencia contrastada y T2 FIESTA Fat sat.

Para la administración de material de contraste al realizar una enterorresonancia magnética, 3 características deben de tomarse en cuenta: 1) La composición del material de contraste, 2) el volumen administrado y 3) el tiempo para la adquisición de las imágenes posterior a la ingestión del contraste.

El medio de contraste óptimo debe proveer una distensión adecuada del intestino delgado durante todo el examen y ser bien tolerado por los pacientes. En un estudio de Young et al, comparó cuatro agentes bifásicos (agua, metilcelulosa y una mezcla de agua, polietilenglicol y bario a baja concentración), concluyendo que el polietilenglicol y el bario a baja concentración permiten una mejor distensión y que el polietilenglicol era preferido como agente por los pacientes (16). En general, grandes volúmenes de medio de contraste intraluminal es administrado en rangos de 1350 a 2000 mL para la enterografía, pero la variación de la dosis depende del contraste que se utilice (17). En nuestra práctica clínica nosotros utilizamos un volumen de 210 gramos de polietilenglicol diluidos en 2000 mL de agua.

El uso de estos agentes produce una alta intensidad en el lumen del intestino delgado en imágenes potenciadas a T2 y baja intensidad en el lumen intestinal en secuencias potenciadas a T1. La visualización del lumen intestinal oscuro es crítico para la detección del reforzamiento mural post contraste en imágenes potenciadas a T1, por eso se requiere de agentes de contraste específico para una adecuada distensión y señal del intestino en la ERM.

### 2.3 Secuencias y protocolo.

Los protocolos para enterografía varían debido a las diferencias en la disponibilidad de los equipos y preferencias del personal. En nuestro instituto utilizamos el sistema de imagen de 1.5 T con adquisiciones coronales potenciadas a T1, T2 y con contraste para incluir a todo el intestino delgado en un campo de visión. A pesar de las diferencias en los equipos de RM y software, ciertos elementos básicos son comunes en la mayoría de los protocolos para enfermedad de Crohn.

La evaluación post contraste se realiza con adquisiciones coronales que permiten identificar la vascularidad, los nódulos linfáticos y el reforzamiento de la pared.

Posterior a la secuencias de contraste se deben adquirir imágenes potenciadas a T2 con supresión grasa para evaluar la pared intestinal y el tejido circundante con fluidos o edema (18,19).

También se obtiene de manera rutinaria una serie de imágenes en DWI sin embargo, la utilidad de ésta secuencia aún se mantiene en investigación. Es esperado que las

imágenes de difusión ayuden a identificar áreas con inflamación activa, fistulas o abscesos en formación.

El protocolo tanto de la técnica de Resonancia como la preparación del paciente que empleamos en el instituto se detalla mejor en el anexo 4.

#### 2.4 Patrones de enfermedad de Crohn.

Maglinte et al (20) describió cuatro patrones de comportamiento de la enfermedad de Crohn con diferentes métodos de estudios (21): Patrón inflamatorio activo, patrón estenosante, patrón fistulizante y patrón reparativo-regenerativo.

El patrón inflamatorio activo se caracteriza por presentar engrosamiento de la pared intestinal, hiperintensidad de la pared en secuencias T2, restricción de la señal en la pared intestinal en DWI, incremento del reforzamiento de la pared intestinal, vascularidad mesentérica prominente (Signo del peine), nódulos linfáticos con realce del material del material de contraste, y como datos indirectos de inflamación se observa aumento de la señal en la grasa peri-intestinal en secuencias T2 con supresión grasa (fatsat) y ascitis (figuras 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4)

El tratamiento consiste en la administración de esteroides locales como la budesonida en casos de Crohn leve a moderado o bien esteroide sistémico en caso de actividad moderada a grave. Además es necesario iniciar tratamiento concomitante con inmunomoduladores a base de tiopurinas (azatioprina y 6-mercaptopurina) para mantenimiento de la remisión. El pronóstico de estos pacientes es bueno si existe adecuada respuesta al tratamiento médico.

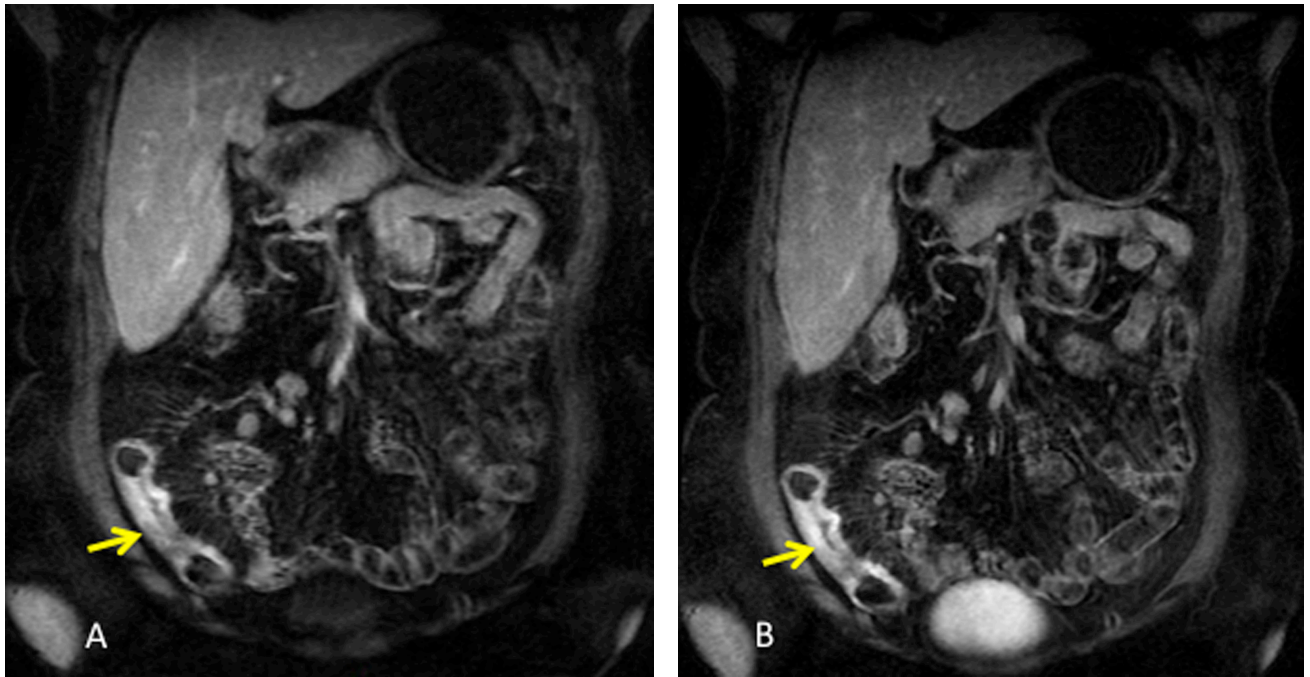


Figura 2.1 Paciente femenino de edad 52 años de edad con diagnóstico de EC sin actividad clínica pero con actividad bioquímica. A. Secuencia LAVA con fat sat y apnea MP en plano coronal, en fase arterial tardía, a nivel del íleon distal se observa engrosamiento e irregularidad de la pared que condiciona estenosis significativa, y realce homogéneo (flecha). B Fase venosa que presenta realce de la pared más intenso (flecha).

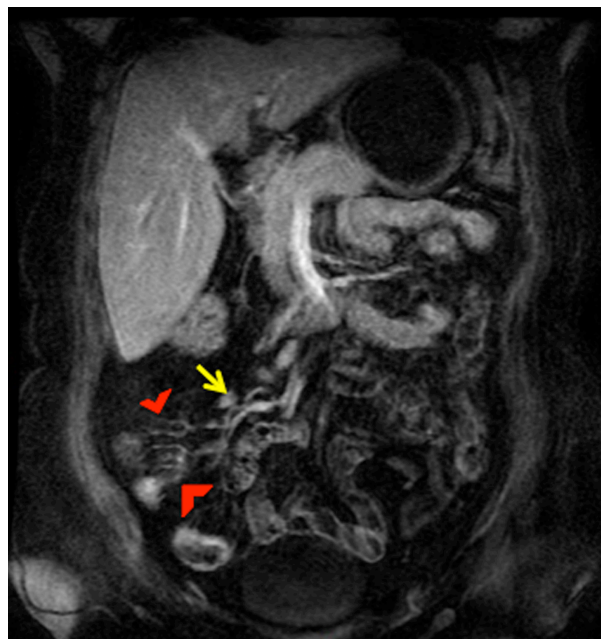


Fig. 2.2 Secuencia LAVA con fat sat y apnea MP en plano coronal en la fase venosa, se identifican ganglios retroperitoneales (flecha) y vasos prominentes del mesenterio -signo del peine- (cabezas de flechas).

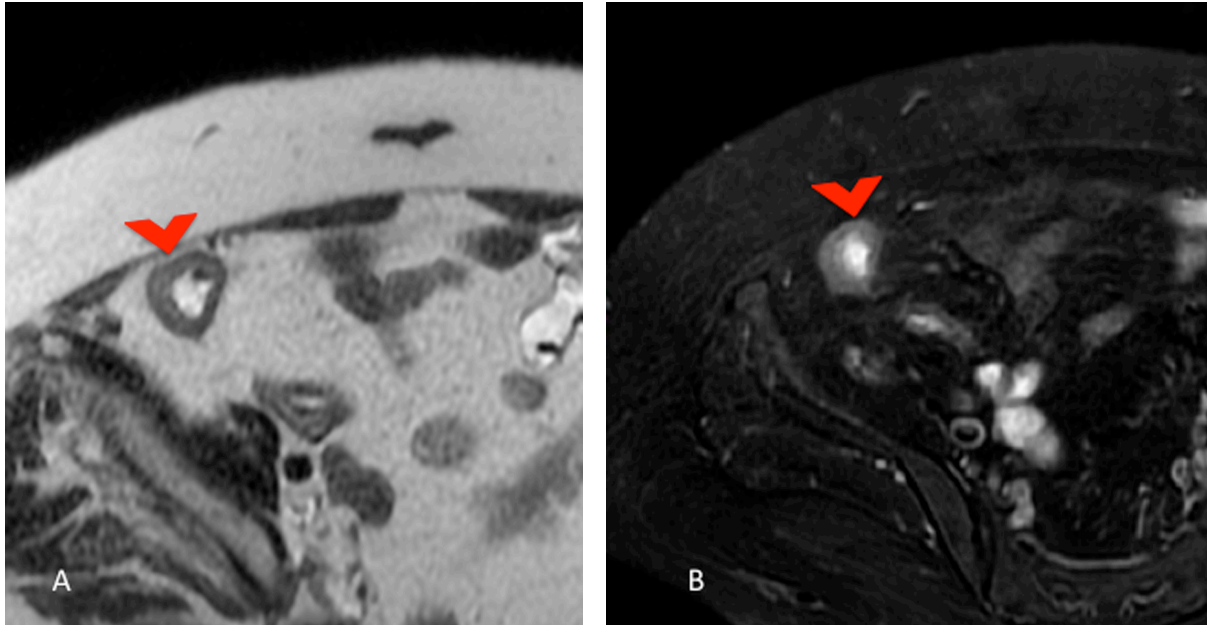


Fig. 2.3 A. Secuencia T2 SSFSE en apnea en plano axial. se hace evidente solo el engrosamiento de la pared (cabeza de flecha). B. Secuencia T2 CUBE fat sat en apnea plano axial, se visualiza engrosamiento e hiperintensidad de la pared compatible con edema (cabeza de flecha).

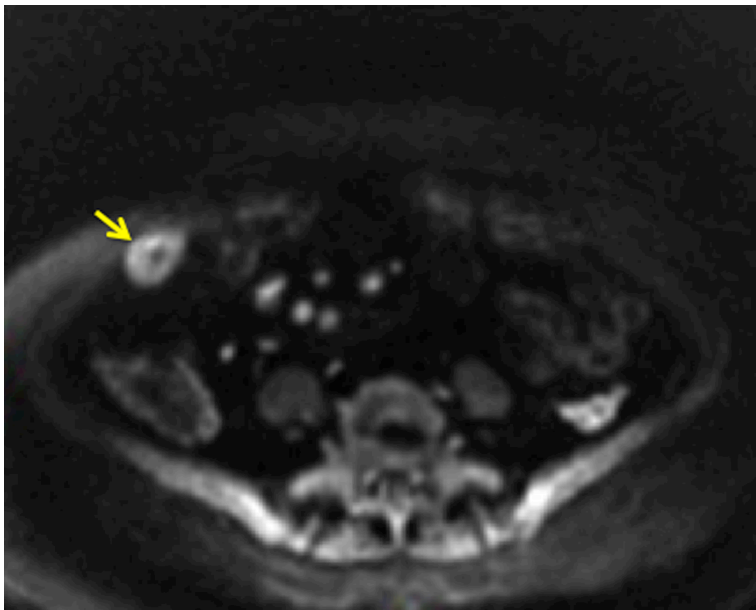


Fig 2.4 Secuencia DWI 500-b en plano axial, se señala restricción de la pared en el lado derecho que significa edema (flecha).

El patrón fistulizante, se caracteriza por úlceras transmucosales profundas que pueden progresar a trayectos fistulizantes, la frecuencia de presentación de las fistulas en los pacientes con EC a través de la vida puede ser mayor al 35%, y la mayoría se desarrollan en la región perianal.

El tratamiento consiste en la administración de un protocolo descendente o “Top-down” que utiliza la administración de terapia biológica dirigida al Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF-alfa) para el cierre de los trayectos fistulosos. El pronóstico de estos pacientes es malo ya que habitualmente se someten a procedimientos quirúrgicos para el cierre de fístulas en caso de no responder a la terapia biológica.

El patrón estenosante, es un subtipo de larga evolución en el cual las asas intestinales han sufrido de inflamación crónica y desarrollan fibrosis. Los hallazgos por imagen de fibrosis son engrosamiento de la pared intestinal sin cambios inflamatorios agudos, hipointensidad de la pared intestinal en las secuencias T2 con supresión grasa. El tratamiento de los pacientes con Crohn estenosante varía si la estenosis es de tipo inflamatorio o fibrótico. En los casos de que los pacientes presenten una estenosis inflamatoria el tratamiento es médico a base de esteroides sistémicos o terapia biológica anti-TNF alfa con adecuada tasa de respuesta y con ello se evitan los procedimientos quirúrgicos (figuras 3 y 4).

En relación a la estenosis de tipo fibrótico, el tratamiento está enfocado a la dilatación neumática a través de endoscopia en caso de solo una estenosis menor de 4 cms. En el caso de que el paciente presente múltiples estenosis el paciente deberá ser sometido a plastía de la estenosis con el fin de evitar la resección de un segmento intestinal extenso. El pronóstico de este tipo de pacientes es malo a largo plazo ya que pueden desarrollar síndrome de intestino corto por las múltiples resecciones quirúrgicas a las que son sometidos.

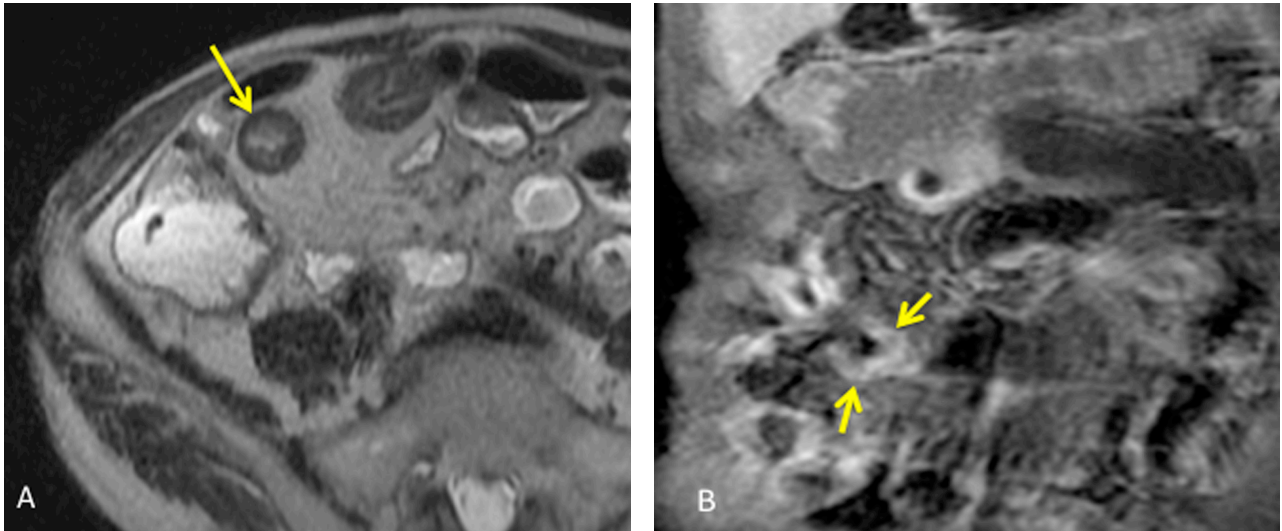


Figura 3. Paciente masculino de 79 años de edad sin actividad clínica pero con actividad biológica. A. Secuencia T2 SSFSE en apnea plano axial, hay engrosamiento mural de la pared del íleon sin cambios inflamatorios agudos (flecha). B. Secuencia LAVA fat sat apnea MP, plano coronal, reforzamiento heterogéneo de la pared -zonas hiper e hipointensas- (flechas).

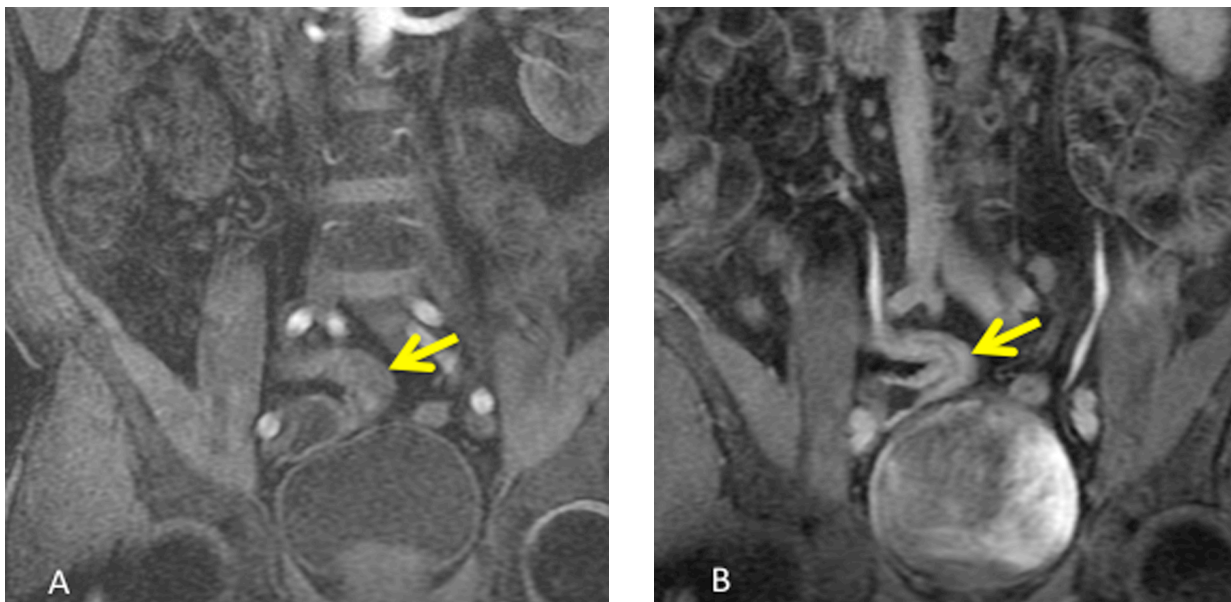


Figura 4. Paciente masculino de 50 años de edad sin actividad clínica y bioquímica. A. Secuencia LAVA fat sat apnea MP, plano coronal, en fase arterial temprana sin realce de la pared del íleon distal, con engrosamiento de la mucosa y estenosis, (flecha) B. Secuencia LAVA fat sat apnea MP, plano coronal, fase venosa con realce transmural tardío difuso (flecha).



En el patrón reparativo-regenerativo, los hallazgos en la ERM se han desarrollado con EC de larga evolución y son morfología anormal de las asas intestinales, atrofia de la mucosa y pérdida de las válvulas conniventes (signo de la cuerda), pólipos regenerativos (no del tipo inflamatorios o pseudopólipos), infiltración de grasa en la submucosa, ausencia de inflamación aguda, reforzamiento heterogéneo de la pared posterior a la aplicación de gadolinio y pseudosaculaciones.

El tratamiento en esta fase de la enfermedad sólo consistiría en mantener terapia de mantenimiento de la remisión a base de mesalazina en caso de que la localización sea colónica o bien con tiopurinas y terapia biológica en caso de que esté involucrado al intestino delgado y colon derecho. El pronóstico en esta etapa es más favorable ya que la mayoría de los pacientes ya tuvieron una respuesta al tratamiento médico y sobre todo en aquéllos que tuvieron cicatrización de la mucosa.

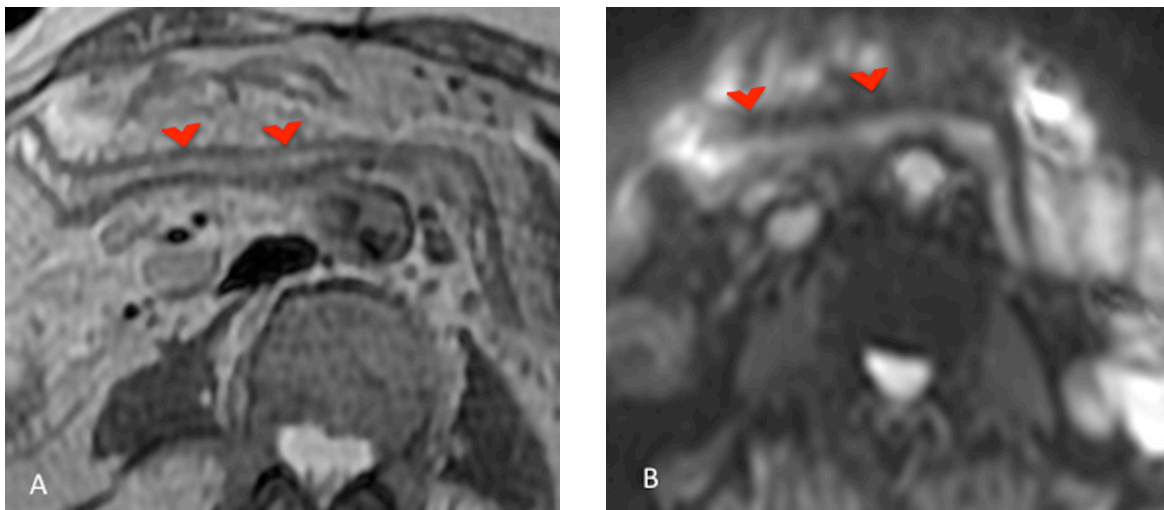


Figura 4. Masculino de 62 años de edad con EC, con inactividad clínica y bioquímica. A. T2 SSFSE en apnea, plano axial, el ileon distal se observa con atrofia de la mucosa, pérdida de las válvulas conniventes (cabezas de flechas). B. Secuencia DW1 500-b, sin evidencia de restricción tisular lo que indica que no hay edema en la pared (inactividad) (cabezas de flechas).



Sauer GC y colaboradores, estudiaron la enfermedad de Crohn en población pediátrica y publicaron que existe una asociación entre la actividad por ERM con elevación de proteína C-reactiva (PCR), volumen de sedimentación globular (VSG), plaquetas y niveles de albúmina bajos, sin embargo este estudio aún no se ha realizado en adultos. (22)

En México no tenemos experiencia en cuanto al uso de la ERM en la detección de la actividad o remisión de la enfermedad así como en el seguimiento de estos pacientes, por lo que propusimos realizar este estudio y su revisión bibliográfica.

### **3. Justificación**

En México no existe experiencia en relación al uso de la enterorresonancia para evaluar a los pacientes con Enfermedad de Crohn.

Este estudio será un método útil no invasivo que provee información acerca de la extensión de la enfermedad, grado de inflamación y posibles complicaciones, ayuda en la clasificación de la enfermedad y auxilia en la planeación del tratamiento que necesite.

Buscando de ésta manera que la ERM se convierta en un estudio complementario para todos los pacientes con enfermedad de Crohn.

### **4. Hipótesis**

Los hallazgos de la Enfermedad de Crohn por Enterorresonancia Magnética aportarán datos complementarios para evaluar la actividad de la enfermedad.

### **5. Objetivo**

Describir los tipos de patrones por ERM encontrados en pacientes con enfermedad de Crohn.

## **6. Material y métodos**

Se realizó un estudio transversal y descriptivo, en el que se incluyeron 19 pacientes con enfermedad de Crohn que acudieron a la consulta de la clínica de Enfermedad Inflamatoria Intestinal del departamento de gastroenterología del instituto en el periodo de Octubre 2011 a abril 2012, a quienes se les realizó evaluación clínica, estudios de laboratorio (BH, VSG, PCR-us y albúmina) y enterorresonancia magnética.

Las ERM fueron evaluadas por 2 médicos radiólogos con experiencia en RM cegados entre sí así como a los datos clínicos y de laboratorio de los pacientes.

## **7. Procedimiento:**

1. Durante la visita al consultorio se realizará

- Evaluación clínica (CDAI e índice de Bradshaw-Harvey )
- Toma de muestra sanguínea para exámenes de laboratorio (biometría hemática, velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva ultrasensible y albúmina) .

2. Dentro de los 15 días posteriores se realizará la primera ERM.

- En caso de encontrar datos de actividad por RM sin que el paciente tenga actividad clínica o bioquímica se optimizará el tratamiento médico y se repetirá el estudio en un periodo de 3 a 6 meses.

3. Las ERM serán evaluadas por 2 médicos radiólogos con experiencia en RM cegados entre sí a los datos clínicos y de laboratorio.

## **8. Criterios:**

### 8.1 Criterios de inclusión:

Diagnóstico de Enfermedad de Crohn confirmado clínica, bioquímica y/o histológicamente, cualquier sexo, mayores de 18 años, en remisión y/o actividad clínica o bioquímica, que asistan a la clínica de Enfermedad Inflamatoria Intestinal de INCMNSZ.

Que firmen el consentimiento informado.

### 8.2 Criterios de exclusión:

Pacientes con otra comorbilidad intestinal (neoplasia) al momento del estudio o toma de muestra.

### 8.3 Criterios de eliminación:

Complicaciones técnicas o logísticas que impidan obtener y/o procesar los estudios tanto radiológicos como bioquímicos.

## **9. Variables:**

V. Dependiente.

Actividad radiológica: Presencia de 3 o más de los criterios definidos como patrón inflamatorio intestinal agudo. Dicotómica (presente o ausente).

V. Independientes

Actividad clínica: La puntuación de CDAI mayor a 150 puntos y de Harvey-Bradshaw mayor a 5 puntos. (3,4) . Dicotómica (presente o ausente).

Actividad bioquímica: Aumento de los reactantes de fase aguda (VSG mayor a 30 mm/hr y PCR ultrasensible mayor a 0.8 mg/dl, hipoalbuminemia menor a 3.5 g/dl, hemoglobina menor a 12 g). Dicotómica (presente o ausente).

## **10. Análisis estadístico:**

Análisis descriptivo de la población:

Medianas, rangos y porcentajes (Edad, género, medicamentos, tabaquismo, inicio de patología, evolución de la enfermedad, etc.).

Hojas de recolección de datos (anexo 4).

## **11. Aspectos éticos:**

Este protocolo ha sido diseñado en base a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18<sup>a</sup>. Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio de 1964 y enmendado por la 29<sup>a</sup> Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975, 35<sup>a</sup> Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre 1983, 41<sup>a</sup> Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre de 1996 y la 52<sup>a</sup> Asamblea General Edimburgo Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004.

## **17. Resultados:**

Se incluyeron un total de 19 pacientes de los cuales 4 fueron eliminados por técnica de imagen no valorable. Se analizaron un total de 15 pacientes de los cuales 11 (73%) fueron del género femenino y 4 (27%) del género masculino. La edad media fue de 53.8 con un rango de edad de 32 a 79 años. El tiempo de evolución promedio fue de 7.4 años con un rango de 3 meses a 1 año-9 meses. Por criterios clínicos solo uno de los pacientes se consideró activo, mientras que se encontraron datos de actividad bioquímica en 6 (40%) pacientes. Todos los pacientes se encontraban bajo tratamiento, ver cuadro I.

Se encontró datos de actividad por ERM en 7 (46.6%) pacientes. Los hallazgos más frecuentes fueron engrosamiento de la pared en 12 (80%) pacientes, alteración del patrón mucoso en 11 (73%) pacientes, reforzamiento de la pared en 9 (60%), hiperintensidad en T2 de la pared en 8 (53.3%) pacientes y restricción a la difusión en 7 (46.6%) pacientes. Otros hallazgos menos frecuentes fueron estenosis, dilatación, presencia de ganglios, prominencia vascular, fístula y colección/flegmón/absceso, ver cuadro II.

Cuadro I. Características generales de los pacientes.

Género	Edad	Evolución (años)	Tabaquismo	Tratamiento actual	Actividad clínica actual	Actividad bioquímica
1. F	42	19	No	Mesalazina	No	No
2. M	79	21	Si	Tiop/Est	No	Si
3. F	79	10	No	Mesalazina	No	No
4. F	32	10	No	Tiopurina	No	No
5. F	57	1	Si	Tiop/Est	No	No
6. M	49	8	No	Mesalazina/Tiopurina	No	Si
7. F	69	3	No	Tiop/Est	Si	Si
8. F	38	5	No	Tiopurina	No	Si
9. M	54	4	Si	Tiopurina	No	Si
10. F	33	0.25	Si	Tiopurina	No	No
11. M	57	18	Si	Tiopurina	No	No
12. F	66	1	Si	Mesalazina	No	No
13. F	37	5	Si	Tiop/Est	No	Si
14. F	52	1	No	Biológico	No	No
15. F	64	5	No	Tiop/Est	No	No

Cuadro II. Hallazgos evaluados por ERM .

N	HP	RP	EP	APM	Dt	Et	Pg	Pv	CFA	F	DWI	L	TE
1	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	d	Estenótica
2	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	i	Inflamatoria
3	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	-	y	Reparativa
4	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	y	Reparativa
5	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	y,i	Inflamatoria
6	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	i	Reparativa
7	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	--	✓	i	Inflamatoria
8	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	y	Reparativa
9	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	i	Reparativa
10	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	i	Inflamatoria
11	✓	✓	✓	✓	-	-	-	--	-	-	✓	i	Inflamatoria
12	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	i	Reparativa
13	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	y	Reparativa
14	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	✓	i	Inflamatoria
15	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	y	Inflamatoria

HP. Hiperintensidad de la pared. RP. Reforzamiento de la pared. EP. Engrosamiento de la pared. APM. Alteración del patrón mucoso. Dt. Dilatación Et. Estenosis. Pg. Presencia de ganglios inflamatorios. Pv. Prominencia vascular. CFA. Colección, flegmón, absceso. F. Fistula. DWI. Alteración de la señal en difusión. L. Lugar o segmento afectado del tracto gastrointestinal (duodeno: d, yeyuno: y, ileon: i). TE. Tipo de enfermedad.



### **13. Discusión.**

En nuestro estudio encontramos que los pacientes con enfermedad de Crohn se pueden clasificar en los diferentes patrones de enfermedad por medio de ERM, existen marcadores de actividad en el diagnóstico por imagen como lo son el reforzamiento de la pared post contraste, engrosamiento y edema de la pared, Rimola et al, incluyo también estas variables por ERM y desarrollo un índice cuantitativo para el diagnóstico de la enfermedad activa sin embargo aun esta en investigación, encontró que este índice tiene una sensibilidad y especificidad de 87% y 87% respectivamente, existen otros estudios similares en los que también encontraron que estos hallazgos por ERM se correlacionan bien con biopsia o índices de actividad (23-27).

Por lo que la ERM tiene el potencial de impactar en dos aspectos del cuidado del paciente: 1) Diagnóstico y 2) Seguimiento- Manejo.

En cuanto al diagnóstico cuando un paciente presente síntomas de Enfermedad de Crohn la ERM puede ser incorporada en su evaluación diagnóstica, sin embargo en la mayoría de los casos es innecesario debido a que la mayoría de los pacientes se realizará colonoscopia con ileoscopia terminal, sin embargo existen casos en los que estos pacientes presentan síntomas consistentes de enfermedad de Crohn y en quienes la ileoscopia fue normal, en estos casos es cuando la ERM es benéfica y determina si existe inflamación entérica en otra localización intestinal.

La ERM puede usarse para la monitorización de la actividad de la enfermedad o para evaluar la efectividad de los tratamientos usados o intervenciones. Los clínicos que tratan a pacientes con enfermedad de Crohn se enfrentan con una gran tarea debido a que muchos pacientes presentan síntomas poco específicos y las evaluaciones

clínicas de la actividad de la enfermedad es un proceso subjetivo que implica una gran variabilidad inter-observador. Es por esto que han surgido nuevas formas de evaluar la actividad de esta enfermedad mediante escalas que usan enterorresonancia magnética. Girometti et al, reportó una precisión del 91.1% en la evaluación de la actividad de la enfermedad (sensibilidad del 93.1% y especificidad de 87.5%) usando un índice de actividad basado en los hallazgos de interpretación de la RM (28). Además, Sempere et al, mostró que la transición clínica de enfermedad activa a remisión fue asociada con una disminución significativa en el engrosamiento y reforzamiento de la pared afectada del intestino delgado (29).

En cuanto a la respuesta al tratamiento existen estudios que evalúan la respuesta al tratamiento con inhibidores de factor de necrosis tumoral alfa (FNT/alfa) en pacientes que tienen enfermedad perinanal y están empezando a definir el papel de la imagen en la monitorización de esta terapia. Savove-Collet et al ha demostrado un cambio significativo en los hallazgos de imagen como lo son la hiperintensidad de la pared en imágenes potenciadas a T2 y el realce post contraste en pacientes que responden al tratamiento (30). Ng et al mostró que la resolución de fistulas perinanales era más variable y lenta que la mejoría clínica pero una vez que se observaba la fístula sana en la RM, la fístula posteriormente se mantenía con mayor probabilidad sana (31).

## 14. Conclusiones

1. La aplicación de las diversas secuencias realizadas en el estudio de la enterorresonancia y la monitorización de la respuesta al tratamiento como el de los inhibidores de FNT/alfa es un área abierta de exploración para poder transformar el papel de la Enterorresonancia en la Enfermedad de Crohn.
2. Se necesitará ampliar el tamaño de muestra para lograr datos contundentes acerca de los hallazgos encontrados en población mexicana.
3. Los radiólogos en México debemos de continuar con la realización de estos estudios y de esta forma ganar experiencia clínica que nos permitan ser expertos en la materia.
4. La ERM puede proveer de exquisita anatomía, aspectos funcionales e información en tiempo real y además sin la necesidad de radiación ionizante.

## 15. Referencias bibliográficas.

1. Baumgart DC, Sandborn WJ. Inflammatory bowel disease: clinical aspects and established and evolving therapies. *Lancet*. 2007;369:1641-57.
2. Barahona-Garrido J, Yamamoto-Furusho JK, et al. IBD, inflammatory bowel disease; *Rev Gastroenterol Mex* 2009;74(3):230–237.
3. Sinha R, Murphy P, Hawker P, et al. Role of MRI in Crohn's disease. *Clin Radiol* 2009; 64:341–352 3.
4. Sostegni R, Daperno M, et al. Review article: Crohn's disease: monitoring disease activity. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 17:11-17.
5. Hugh JF, Use of the Crohn's disease activity index in clinical trials of biological agents. *World J Gastroenterol*. 2008; 14(26): 4127-4130.
6. Jaffe TA, Nelson RC, Johnson GA, et al. Optimization of multiplanar reformations from isotropic data sets acquired with 16-detector row helical CT scanner. *Radiology* 2006;238:292–299.
7. Groves AM, Owen KE, Courtney HM, et al. 16-detector multislice CT: dosimetry estimation by TLD measurement compared with Monte Carlo simulation. *Br J Radiol* 2004;77:662–665.
8. Hurwitz LM, Yoshizumi T, Reiman RE, et al. Radiation dose to the fetus from body MDCT during early gestation. *AJR Am J Roentgenol* 2006;186: 871–876.
9. Jaffe TA, Gaca AM, Delaney S, et al. Radiation doses from small-bowel follow-through and abdominopelvic MDCT in Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2007;189:1015–1022.
10. Dixon AK, Dendy P. Spiral CT: how much does radiation dose matter? *Lancet* 1998;352:1082–1083.
11. Leyendecker JR, Bloomfield RS, DiSantis DJ, et al. MR Enterography in the Management of Patients with Crohn Disease. *RadioGraphics* 2009; 29:1827-1846.
12. Horsthuis K et al. Detection of inflammatory bowel disease: diagnostic performance of cross-sectional imaging modalities. *Abdom Imaging* 2008; 33:407–416.
13. Sinha R, et al. MR enterography of Crohn disease. Part 1. Rationale, technique, and pitfalls. *AJR* 2011; 197:76–79.
14. Herrmann KA, Zech CJ, Michaely HJ, et al. Comprehensive magnetic resonance imaging of the small and large bowel using intraluminal dual contrast technique with iron oxide solution and water in magnetic resonance enteroclysis. *Invest Radiol* 2005;40: 621–629.
15. Ajaj W, Lauenstein TC, Langhorst J, et al. Small bowel hydro-MR imaging for optimized ileocecal distension in Crohn's disease: should an additional rectal enema filling be performed? *J Magn Reson Imaging* 2005;22:92–100.
16. Young BM, Fletcher JG, Booya F, et al. Head-to-head comparison of oral contrast agents for cross-sectional enterography: small bowel distention, timing, and side effects. *J Comput Assist Tomogr* 2008;32:32–38.
17. Yacoub JH, Obara P, Oto A. Evolving role of MRI in Crohn's disease. *J Magn Reson Imaging*. 2013 Jun;37(6):1277-89.
18. Maccioni F, Bruni A, Viscido A, et al. MR imaging in patients with Crohn disease: value of T2- versus T1-weighted gadolinium-enhanced MR sequences with use of an oral superparamagnetic contrast agent. *Radiology* 2006;238:517–530.
19. Udayasankar UK, Martin D, Lauenstein T, et al. Role of spectral presaturation attenuated inversion-recovery fat-suppressed T2-weighted MR imaging in active

- inflammatory bowel disease. *J Magn Reson Imaging* 2008;28:1133–1140.
20. Maglinte DD, Gourtsoyiannis N, et al. Classification of small bowel. Crohn's subtypes based on multimodality imaging. *Radiol Clin North Am* 2003; 41:285-303.
  21. Rodriguez P, Anguita G, Matute F, et al. Imaging atlas of Crohn's disease: MR-Enterography. Presentado en EPOS, Sociedad Europea de Radiología (ECR), Viena, Austria. 2012.
  22. Sauer CG, Middleton JP, Alazraki A, et al. Comparison of magnetic resonance enterography with endoscopy, histopathology, and laboratory evaluation in pediatric Crohn disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012 Aug;55(2):178-84.
  23. Rimola J, Rodriguez S, Garcia-Bosch O, et al. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonic Crohn's disease. *Gut* 2009;58:1113–1120.
  24. Steward MJ, Punwani S, Proctor I, et al. Non-perforating small bowel Crohn's disease assessed by MRI enterography: derivation and histopathological validation of an MR-based activity index. *Eur J Radiol* 2012;81:2080–2088.
  25. Maccioni F, Viscido A, Broglia L, et al. Evaluation of Crohn disease activity with magnetic resonance imaging. *Abdom Imaging* 2000;25:219–228.
  26. Frøkjaer JB, Larsen E, Steffensen E, Nielsen AH, Drewes AM. Magnetic resonance imaging of the small bowel in Crohn's disease. *Scand J Gastroenterol* 2005;40:832–842.
  27. Albert JG, Martiny F, Krummenerl A, et al. Diagnosis of small bowel Crohn's disease: a prospective comparison of capsule endoscopy with magnetic resonance imaging and fluoroscopic enteroclysis. *Gut* 2005;54:1721–1727.
  28. Girometti R, Zuiani C, Toso F, et al. MRI scoring system including dynamic motility evaluation in assessing the activity of Crohn's disease of the terminal ileum. *Acad Radiol* 2008;15: 153–164.
  29. Sempere GAJ, Martinez Sanjuan V, Medina Chulia E, et al. MRI evaluation of inflammatory activity in Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:1829–1835.
  30. Savoye-Collet C, Savoye G, Koning E, Dacher JN, Lerebours E. Fistulizing perianal Crohn's disease: contrast-enhanced magnetic resonance imaging assessment at 1 year on maintenance anti-TNF-alpha therapy. *Inflamm Bowel Dis* 2011;17: 1751–1758.
  31. Ng SC, Plamondon S, Gupta A, et al. Prospective evaluation of anti-tumor necrosis factor therapy guided by magnetic resonance imaging for Crohn's perineal fistulas. *Am J Gastroenterol* 2009; 104:2973–2986.

## 16. Anexos.

Anexo 1. Índice de Actividad Clínica CDAI (Crohn Disease Activity Index).

Índice de actividad de la Enfermedad de Crohn
Número de evacuaciones líquidas (diariamente por 7 días) x2
Dolor abdominal (no=0, leve=1, moderado=2, severo=3) x5
Sensación de bienestar (Bien=0, discreto malestar -1, pobre -2, muy pobre -4, terrible -4) x7
Numero de complicaciones (artritis/artralgia, iritis/uveitis, eritema nodoso/pioderma gangrenoso, estomatitis aftosa, fisura/fistula o absceso ana, fiebre >37.8 C) x20
Toma difenoxilato o loperamida (no=0 si=1) x30
Masa abdominal (no= 0, cuestionable =1, presente = 5) x10
Hematocrito (hombres: 47 –HT%, mujeres: 42- HT%) x6
Peso (1- peso/peso estandar x100). Sumar o restar de acuerdo a el signo x1
Total

El score tiene un rango aproximado entre 0 y 600, tomando como remisión un CDAI < 150 hablando de enfermedad severa si CDAI > 450 (2).

Anexo 2. Índice de Harvey Brandshaw.

Índice de Harvey Brandshaw		
Síntoma	Severidad	Puntuación
Bienestar general	Bien	0
	Discretamente pobre	1
	Pobre	2
	Muy pobre	3
	Extremadamente pobre	4
Dolor abdominal	Ninguno	0
	Leve	1
	Moderado	2
	Severo	3
Diarrea		1 por cada evacuación líquida por día
Masa abdominal	Ninguna	0
	Dudosa	1
	Definitiva	2
	Definitiva con dolor	3
Complicaciones	Artralgia, uveítis, eritema nodoso, pioderma gangresonos, úlceras aftosas, fisura anal, nueva fistula o absceso.	1 por cada problema
Puntuación: <5 remisión moderada      5-7 Enfermedad leve      8-16 Enfermedad moderada > 16 Enfermedad Severa.		

Anexo 3. Definición de las variables para la medición con endoscopia simple en la enfermedad de Crohn (SES-CD Score)

<b>SES-CD score</b>				
<b>Variable</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Presencia de úlceras</b>	Ninguna	Úlceras aftosas (0.1-0.5 cm)	Úlceras grandes (0.5-2 cm)	Úlceras muy grandes >2 cm
<b>Superficie ulcerada</b>	Ninguna	< 10%	10-30%	>30%
<b>Superficie afectada</b>	Segmento sin afección	<50%	50-75%	>75%
<b>Presencia de estenosis</b>	Ninguna	Única, puede pasar	Múltiples, puede pasar	No se puede pasar
<b>Número de segmentos afectados</b>	Todos variables=0	Al menos uno variable $\geq 1$		



Anexo 4. Descripción de protocolo en nuestro instituto.

En nuestro instituto el protocolo de preparación del pacientes es el siguiente:

1. Ayuno del paciente de 6 hrs mínimo antes de realizar la ERM.
2. Desde su llegada al departamento el paciente ingiere 2000 mL de una solución isoosmótica de agua mezclada con dos sobres de polietilenglicol y electrolitos ( Nulytely). La ingesta de este material de contraste debe ser manera continua de una a dos horas previas a realizar el estudio, esta toma continua permite que el llenado de las asas de intestino delgado sea uniforme y consistente.
3. Butilhoscina 20 mg vía IM previo a realizar la secuencia contrastada y T2 FIESTA Fat sat.

3. El protocolo de secuencias de resonancia magnética es el siguiente:

	TR	TE	Bandwidth	FOV	Phase
Localizador	1100	80	62.5	40	192
Cal ASSET				48	
Cor T2 SSFSE Min Apnea		90	83.33	38	224
Cor FIESTA Fat Sat Apnea	6.4	Min Full	100	40	320
Ax T2 CUBE Fat Sat Apnea	1034	100	125	40	224
Ax T2 SSFSE Min Apnea sup e inf		90	83.33	40	224
Ax DWI 500-b	5225	Min		40	128
Cor LAVA Fat Sat Apnea MP	4.7	2.2	83.33	40	224

## Anexo 5. Hoja de recolección de datos

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Registro: \_\_\_\_\_

Fecha del estudio: \_\_\_\_\_

Parámetro de actividad	Si	No	Sitio de afección
Reforzamiento de la pared			
Engrosamiento de la pared			
Hiperintensidad en T2			
Alteración del patrón mucoso			
Tipo de afección: (1)Liso o tubular (2) Espiculado			
Ganglios linfáticos reactivos			
Prominencia de vasos mesentéricos			
Restricción DWI			
Aumento de la señal en la grasa peri-intestinal en secuencias T2 con supresión grasa (fat sat)			
Ascitis			
(1) Colección (2) Flegmon (3) Absceso			
Fistula			

**Sitio de afección:**

1. Duodeno
2. Yeyuno
3. Ileon
4. Ciego
5. Ascendente
6. Transverso
7. Descendente
8. Sigmoides
9. Recto