

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**TITULO DE LA TESIS:**

**DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES ESQUEMAS DE PREPARACIÓN  
INTESTINAL EN NIÑOS DE 0 A 18 AÑOS DE EDAD EN QUIENES SE  
REALIZA COLONOSCOPIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
DE ENERO DEL 2011 A JUNIO DEL 2016.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:**

**GASTROENTEROLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:**

**RAFAEL MILANES ROMERO**

**TUTOR DE TESIS:**

**DRA. JOSEFINA MONSERRAT CÁZARES MÉNDEZ**



**CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2016.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES ESQUEMAS DE PREPARACIÓN INTESTINAL EN NIÑOS  
DE 0 A 18 AÑOS DE EDAD EN QUIENES SE REALIZA COLONOSCOPIA EN EL INSTITUTO  
NACIONAL DE PEDIATRÍA DE ENERO DEL 2011 A JUNIO DEL 2016.



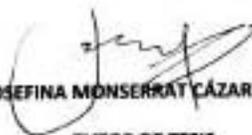
DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS  
DIRECTORA DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. JAIME RAMIREZ MAYANS  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE GASTROENTEROLOGÍA PEDIÁTRICA



DRA. JOSEFINA MONSERRAT CÁZARES MÉNDEZ  
TUTOR DE TESIS

Y  
ASESOR METODOLÓGICO

## **Agradecimientos**

A mis tutores por ser guía y por acompañarme durante estos dos años pacientemente.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN ESTRUCTURADO.....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
JUSTIFICACIÓN .....	16
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	17
OBJETIVOS: .....	18
CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
POBLACIÓN .....	19
LUGAR.....	19
TAMAÑO DE MUESTRA.....	19
CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	20
MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO: .....	21
DEFINICIONES OPERACIONALES:.....	21
DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	23
RECURSOS .....	24
FINANCIAMIENTO .....	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	25
CRONOGRAMA.....	26
RESULTADOS .....	27
DISCUSIÓN .....	33
CONCLUSIONES .....	35
BIBLIOGRAFÍA. ....	36

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**Objetivo:** Identificar cuál esquema de preparación intestinal es más efectivo en pacientes pediátricos de 0 a 18 años sometidos a Colonoscopia en el Instituto Nacional de Pediatría de Enero del 2011 a Junio de 2016.

**Materiales y métodos:** de una lista de expedientes de los pacientes que fueron sometidos a colonoscopia diagnóstica y/o terapéutica se tomaron 170 entre 0 y 18 años, sin exclusión por género y posteriormente se incluyeron en una base de datos toda la información recolectada donde se analizó con el programa estadístico SPSS versión 21 (IBM®). Se logró reconocer la frecuencia de uso de los diferentes esquemas de preparación intestinal, sus efectos adversos y la puntuación de las escala de Boston. **Resultados:** Del total de 170 reportes, la edad promedio de la población general para realización de colonoscopias fue de 139 meses con relación hombre mujer de 1:086. La gran mayoría de los procedimientos colonoscópicos aquí son con objetivo diagnóstico (85.9%, n=146). El método más utilizado en los últimos 5 años en el INP para la preparación intestinal fueron los senósidos en un 37.6% (n=64). Nulitely mostró el mayor número de complicaciones encontradas en los expedientes. El uso de Picoprep reportó llegada a ciego en un 99% y senósidos 91.6%. Picoprep presentó 97.2% de apego seguido de los senósidos con un 96.8%. El (Picoprep) requirió 1 día de preparación 56.5%. Se encontró que 109 expedientes mostraron valor en escala de Boston mayor de 7. Un 28.8% de 170 expedientes mostró escala de Boston con puntaje de 8. **Conclusión:** debe realizarse estudio prospectivo para establecer la diferencia entre los diferentes métodos de preparación intestinal y así estandarizar una guía estandarizada para la realización de colonoscopias en pacientes pediátricos en Mexico.

**DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES ESQUEMAS DE PREPARACIÓN INTESTINAL EN NIÑOS DE 0 A 18 AÑOS DE EDAD EN QUIENES SE REALIZA COLONOSCOPIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DE ENERO DEL 2011 A JUNIO DEL 2016.**

## **MARCO TEÓRICO**

### **MAPA DE BÚSQUEDA**

Para acercarnos al problema de investigación se realizó una búsqueda de la literatura médica al respecto, de la siguiente forma:

→ Literatura publicada

- BIREME
- TESIS INTERNACIONALES DE MAESTRIA Y DOCTORADO Y POSTDOCTORADO
- Cochrane Systematic Reviews
- PUBMED
- EMBASE
- Medline

→ Biblioteca Universidad Nacional Autónoma de Mexico

- Escuela Ciencias de la Salud

→ Biblioteca Digital de la UNAM

Los términos Medical Subject Headings utilizados en la búsqueda fueron: "Bowel" [MeSH] AND "children" [MeSH] AND "colonoscopy" [MeSH] AND "preparation". Manejando en la búsqueda los siguientes limites: All Child: 0-18 years, published in the last 15 Years, Clinical Trial, Humans, any lenguaje.

## MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES

La colonoscopia es un estudio que permite la evaluación completa de la morfología, mucosa y espacio intraluminal del colon; así mismo, es una herramienta de gran ayuda para determinar la extensión de los procesos inflamatorios crónicos o agudos, difusos o segmentarios; y, por tanto, tiene una función tanto diagnóstica como terapéutica.

Los estudios de colonoscopia en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes se realizan por una gran variedad de indicaciones, incluyendo: evaluación de sangrado rectal y/o sangrado de tubo digestivo, diarrea crónica, dolor abdominal crónico, alergias alimentarias, gastroenteropatías eosinofílicas, historia familiar de poliposis sindrómica, enfermedad inflamatoria intestinal, tanto para su diagnóstico como su seguimiento y vigilancia, etcétera.

Para su correcta realización requiere obtener indicadores en calidad importantes para una visualización de mayor exactitud; siendo uno de los principales una limpieza adecuada del colon. (1,2).

Esta limpieza, llevada de forma adecuada, permitirá una óptima visualización de la mucosa intestinal, que es esencial para el diagnóstico y, en su caso, el tratamiento de la patología subyacente, mayor sensibilidad en la detección de lesiones, mayor seguridad terapéutica y menor tiempo en la realización del procedimiento (3); así mismo evitará complicaciones. 20 a 30% de colonoscopias incompletas son debidas a inadecuada preparación; relacionado usualmente a los regímenes de preparación.

Determinar el método ideal de preparación está relacionado a múltiples variables como: bajo volumen, adecuado sabor y grado de limpieza intestinal asociado a menos efectos secundarios. Las preparaciones actuales continúan siendo un reto para el niño y sus familiares debido a su pobre sabor, altos volúmenes, y el uso concomitante de restricciones dietéticas, llegando ser necesario, en ocasiones, el uso de sonda nasogástrica para garantizar su administración. (4)

Dentro de los múltiples métodos de preparación existen sustancias como preparaciones isoosmóticas (polyethylene glycol), preparaciones hiperosmóticas (fosfato monobásico y dibásico de sodio, citrato de magnesio, carbohidratos no absorbibles: manitol, lactulosa, sorbitol, picosulfato de sodio), agentes adyuvantes (estimulantes: bisacodilo, extracto de sen, aceite de castor; proquinéticos: metoclopramida) y enemas (fosfato de sodio y solución salina). Históricamente el producto empleado en limpieza intestinal para colonoscopia con mayor evidencia es el polyethylene glycol (PEG).(5)

#### **- Fosfato de sodio:**

Se trata de una solución hiperosmolar utilizada en la preparación para colonoscopias. La solución promedio está compuesta de 0,24 gr/ml de fosfato de sodio monobásico y 0,09 gr/ml de fosfato de sodio dibásico. Actúa atrayendo agua hacia la luz intestinal, fluidificando y desprendiendo de la mucosa del colon materia fecal; que, unido al incremento fisiológico del peristaltismo, por estimulación de terminaciones nerviosas por acción de sales mono y disódica del ácido ortofosfórico, hace que la eliminación de las mismas sea total, así como el gas acumulado en los ángulos esplénico y hepático del colon. (6)

Dosis Rectal: 65 ml para menores de 30 kg y 135 ml para mayores de 30 kg. Se administra la mañana previa al procedimiento para lavado de colon, usualmente asociado a restricción dietaria y/o concomitantemente con otros catárticos. Puede repetirse un segundo enema en caso de no lograr una adecuada limpieza del colon distal. (7)

Las ventajas de su uso que reporta la literatura están: bajo volumen requerido para la preparación lo que le da alta aceptación por parte de los pacientes, no es muy costoso, y se logran más del 90% de buenas o excelentes preparaciones.

Dosis oral: algunos estudios mencionan dosis de hasta 6 ml/kg/dosis día. Otros usaron dosis de 22.5 ml/día en menores de 30 kg y 45 ml en mayores de 30 kg o 45ml/m<sup>2</sup>sc/dosis. (8,9).

Las desventajas reportadas son las siguientes: sabor desagradable, hipernatremia leve, 20 % hipopotasemia significativa, 40-100% hiperfosfatemia moderada a severa e hipocalcemia, con reporte de tetania, contracciones musculares involuntarias o convulsiones, lo que lo contraindica en pacientes con insuficiencia renal, cirrosis con ascitis, infarto agudo de miocardio, angina, íleo, malabsorción intestinal o insuficiencia cardiaca; efectos colaterales mayores a otras preparaciones (50% náuseas, 18% vómito); puede producir lesiones aftoides o úlceras en la mucosa del colon, por lo cual no se debe usar cuando se sospecha enfermedad inflamatoria intestinal. (10)

Las principales contraindicaciones: Hipersensibilidad, sospecha de oclusión intestinal, megacolon congénito o adquirido, ileostomía, íleo paralítico, estenosis anorrectal, I.R. grave-moderada, ICC, síntomas de apendicitis o perforación intestinal, HTA no controlada, deshidratación y en casos donde la capacidad de absorción está aumentada o la de eliminación disminuida. Niños < 2 años.

**- Bisacodilo:**

Es un difenilmetano pobremente absorbido que estimula la peristalsis del colon. No se debe ingerir si el paciente presenta diarrea. Es usado como adyuvante en preparaciones con manitol o polietilenglicol.

Dosis de 5 mg diarios por 2 días en menores de 5 años y de 10 mg en mayores, siempre asociado a otro laxante. (11,12)

**- Manitol:**

Es un carbohidrato no absorbible con múltiples usos en medicina. Actúa para las preparaciones del colon por el efecto osmótico que se genera. Se usa en concentraciones de 5, 10 y 20%. El manitol un producto con más del 90% de efectividad para producir preparaciones colónicas buenas o excelentes, muy económico, se requiere poco volumen de la sustancia, y produce bajo porcentaje de efectos colaterales en comparación con otro tipo de sustancias (30% náuseas y 18% vómito). No tiene ninguna contraindicación específica de administración, y por su bajo volumen es útil para pacientes con trastornos de deglución. Las características negativas, relacionadas con su uso son: requiere adecuado tránsito intestinal, produce leve deshidratación con hipotensión, hiperfosfatemia leve, hipernatremia leve, e hipokalemia.(9)

**- Picosulfato de sodio:**

Es un laxante que aumenta la motilidad intestinal, estimulando las terminaciones nerviosas de la pared del intestino. Al usar este medicamento, el contenido intestinal se mueve a lo largo del intestino de manera más rápida. Se encuentra en presentación oral en gotas o pastillas.

Los efectos adversos encontrados son distensión abdominal, irritación de la mucosa intestinal, alteración hidroelectrolítica, alteración motilidad intestinal, náuseas, vómito, debilidad. (5,9)

**- Polietilenglicol con electrolitos:**

Solución isoosmótica compuesto por 65 mEq/Lt de sodio, 5 mEq/Lt de potasio, 53 mEq/Lt de cloro, 17 mEq/Lt de bicarbonato, 105 grs/Lt de polyethylene glicol que es un polímero no absorbible de peso molecular alto. Tiene osmolaridad de 288.(2) El sodio es absorbido en el tracto digestivo de forma activa cuando se acompaña del anión cloro. Pero la absorción activa de sodio se reduce cuando el sulfato es sustituido por el cloro y el sulfato por sí mismo no es absorbido. Se produce muy poco gradiente de sodio: una pequeña secreción pasiva de sodio se contrarresta por una absorción activa del mismo, por lo que el movimiento neto de sodio es casi nulo. El movimiento del potasio en el tracto gastrointestinal es pasivo en

respuesta al gradiente químico y eléctrico. La limpieza del colon con solución de PEG necesita la ingesta de 3-4 litros en un periodo de tres o cuatro horas, recomendando 250ml cada 15 minutos. Se alcanza hasta un 95% de efectividad. Actualmente es uno de los métodos de elección en niños. (10)

Efectos adversos: reacción de hipersensibilidad, edemas, náuseas, vómito, dolor abdominal tipo cólico, ardor rectal, distensión abdominal, síndrome de MalloryWeiss, perforación esofágica, bronco-aspiración, colitis tóxica, pancreatitis inducida por polietilenglicol, síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética, malabsorción y arritmias.

#### **- Senósidos**

Los laxantes senna contienen derivados de antraquinona (glucosidos y senósidos) que son activados por las bacterias colónicas. Los derivados activados posteriormente tienen efecto sobre la mucosa intestinal, incrementando la motilidad colónica, mejorando el tránsito colónico e inhibiendo la secreción de agua y electrolitos. Senna ha sido utilizada adjunto al polietilenglicol. En algunas publicaciones se ha demostrado que mejora la preparación colónica y reduce la cantidad de PEG requerida para la preparación efectiva del intestino.

El método de preparación con mejores resultados de acuerdo con los endoscopistas y según el área de visualización de la mucosa y las características de las heces intraluminales (cantidad, consistencia), es el polietilenglicol con electrolitos. Dicho laxante es el que generalmente se recomienda en niños, sin embargo, la elección del medicamento que se utilizará para preparación intestinal hasta la actualidad, dependerá de la experiencia del grupo de trabajo, especialmente cuando se administra a niños pequeños, los cuales en la mayor parte de los casos requieren el uso de sonda nasogástrica para su administración y tolerancia (5,10). Debido a lo anterior existen otros laxantes, como el picosulfato de sodio el cual requiere menor cantidad de volumen y es mejor tolerado.

En un ensayo clínico randomizado controlado, realizado del 2012 al 2014 por Wennick y cols (12), se estudió y comparó la eficiencia del polietilenglicol con electrolitos con el picosulfato de sodio. Comparan la tolerabilidad, aceptación y eficacia de dichos laxantes. Se utilizaron 2 cuestionarios para evaluar la aceptabilidad y tolerabilidad. El primer grupo se administra PEG25-35 ml/kg por hora hasta lograr limpieza intestinal. Ya sea administración oral o por sonda nasogástrica 1-1.25 Litros/hora. Cuando se usaba sonda, 20-30 ml/mint. El segundo grupo emplearon NaPico 1 sobre de 100 gr a las 8 am el día antes de la colonoscopia. Y luego un segundo sobre 6-8 horas después.

El sabor, aceptabilidad fue basada en la facilidad para la administración por medio de un cuestionario (método TURNER Y COL). La tolerancia se determinó por los síntomas durante y después de la toma antes de

la colonoscopia. Como conclusión, el Pico sulfito fue mas tolerable y mas aceptado por los cuidadores y niños. Puede ser recomendado en pacientes mayores o iguales a 10 años. Es importante resaltar que el colon transversal quedo mejor preparado con PEG.

En otro estudio realizado en el Children's Hospital of Philadelphia por Terry NA y col; (16) tomó como principal objetivo determinar si la preparación colonoscópica con polietilenglicol libre de electrolitos era mejor que con senósidos; estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego. Pacientes de 6 a 21 años, asignados al azar a dos días de limpieza colónica con polietilenglicol libre de electrolitos (PEG-P) a dosis de 1.5 g/kg dividido en dos dosis por día durante dos días frente a Senna 15ml diarios para los de 6 a 12 años y 30ml diarios para los de 12 a 21 años, por dos días. En ambos grupos se indicó un día de dieta líquida clara y en el grupo Senna un día adicional de dieta líquida completa.

En la escala de Aronchick, la calidad de la preparación recibió buen puntaje en el 88% de los pacientes con PEG sin electrolitos (P=0.0022). Concluyendo que la preparación con PEG-P es efectiva, mientras que la preparación con senna es insuficiente. Ambas bien toleradas por lo que sería útil y segura en la población pediátrica.

Una vez más sigue quedando a consideración del servicio y experiencia médica la elección del medicamento.

#### - **DIETA**

Respecto a los cambios en la dieta reportados en la literatura se habla entre uno a 4 días con dieta baja en residuos, es decir libre de fibra seguida por dieta con base en líquidos sin colorantes. Siempre asociado a el uso farmacológico mencionado anteriormente. La evidencia se soporta en estudios de preparación colónica guiados por métodos imagenológicos. Adicionalmente aumentar el número de días compromete el cumplimiento de la dieta. Por lo anterior, las modificaciones de la dieta no están totalmente establecidas hasta el momento y queda en manos de la adecuada elección y uso de laxantes.(5, 21)

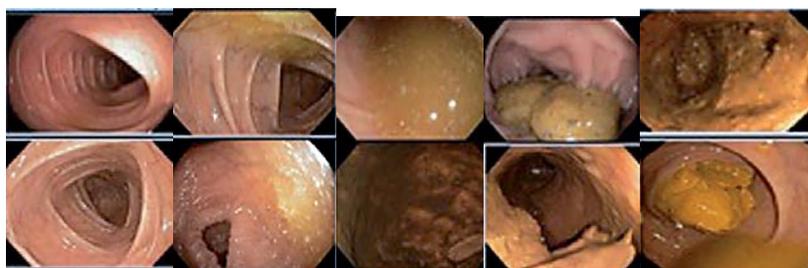
#### **EVALUACIÓN DE LA PREPARACIÓN: ESCALAS DE LIMPIEZA**

La evaluación y el registro de la calidad de la preparación intestinal es un elemento importante de todos los informes de la colonoscopia. El criterio de calidad es alcanzar una preparación buena o muy buena en más del 95% de las exploraciones. Una mala preparación es el mayor impedimento para una exploración adecuada, ya que reduce la capacidad de detección de lesiones, alarga el tiempo del procedimiento y empeora la relación entre costo y eficacia al inducir una disminución en el intervalo entre las exploraciones. Independientemente del método empleado, se debe estandarizar los procesos y su denominación. (17)

### Escala de limpieza de colon de Aronchick

Es la más antigua y quizás la más sencilla, aunque con una gran variabilidad interobservador. Es una tabla de puntuación de 1 a 5 puntos, sobre la totalidad del colon. (Ver Fig. 1).

- Excelente (1 punto): visible > 95% de la mucosa. Mínimos restos líquidos.
- Buena (2 puntos): visible > 90% de la mucosa. Restos líquidos en el 5-25% del colon.
- Justa (3 puntos): visible > 90% de la mucosa. Restos líquidos o semisólidos que se pueden aspirar/lavar.
- Mala (4 puntos): visible < 90% de la mucosa. Restos semisólidos que no se pueden aspirar/lavar.
- Inadecuada (5 puntos): restos sólidos que impiden la visión.



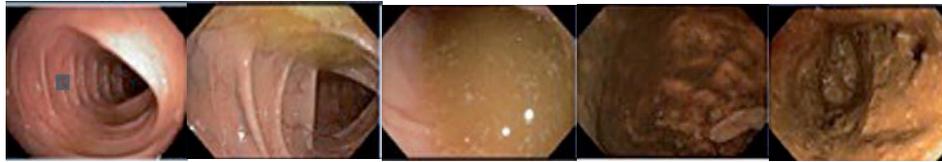
Excelente 1 Buena 2 Justa 3 Mala 4 Inadecuada 5

### Escala de limpieza de colon de Ottawa

Esta escala fue desarrollada y validada al objeto de permitir una evaluación del colon por segmentos. Es una tabla de puntuación de 0 a 14 puntos. En su elaboración se tiene en cuenta dos aspectos sumatorios: grado de limpieza por segmento de colon (colon izquierdo, colon transverso y colon derecho) y cantidad de líquido en todo el colon. (ver Fig. 2).

Puntuación de 0 a 4 puntos por segmento:

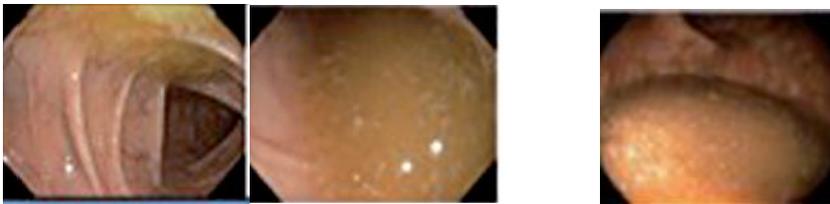
- Excelente (0 puntos): mucosa claramente visible. Mínimos restos líquidos.
- Buena (1 punto): buena visión de la mucosa. Algunos restos líquidos. No se precisa aspirar/lavar.
- Justa (2 puntos): Visión razonable de la mucosa. Restos líquidos o semisólidos. No se precisa aspirar/lavar.
- Mala (3 puntos): Escasa visión de la mucosa. Restos semisólidos que precisan aspirar/ lavar.
- Inadecuada (4 puntos): restos sólidos que impiden la visión.



Excelente 0 Buena 1 Justa 2 Mala 3 Inadecuada4

Cantidad de líquido en todo el colon, de 0 a 2 puntos:

- Escaso (0 puntos).
- Moderado (1 punto).
- Bastante (2 puntos).



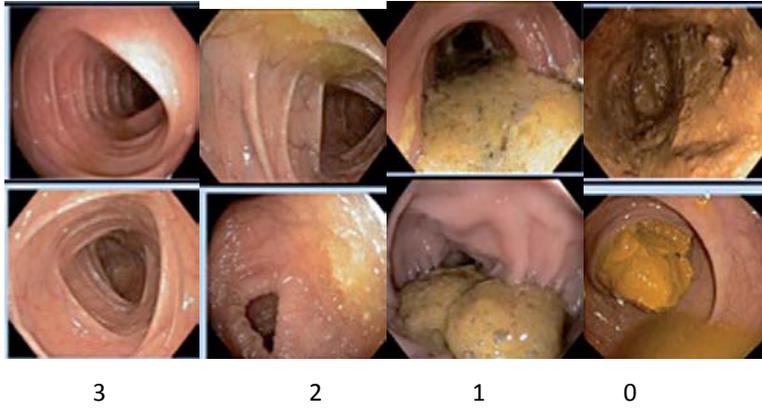
Escaso 0 Moderado 1 Bastante 2

### Escala de limpieza de colon de Boston (19)

Fue desarrollado por la sección de gastroenterología del Boston Medical Center (BMC) para ofrecer un instrumento muy necesario estandarizado para calificar la calidad de la preparación del intestino durante una colonoscopia. Esta escala muestra la exactitud y podría convertirse en una herramienta estándar internacional para la limpieza de colon índice durante la colonoscopia. (ver Fig. 3).

Tres segmentos del colon (izquierdo, transverso, derecho) son calificados en base a su limpieza.

- 0 puntos: segmento de colon no preparado, con mucosa no visualizada por presencia de heces sólidas.
- 1 punto: áreas del segmento del colon no vistas por presencia de contenido fecal líquido y semisólido.
- 2 puntos: escaso contenido fecal líquido que permite una buena visualización de la mucosa.
- 3 puntos: excelente visualización de la mucosa, sin presencia de restos líquidos.



En general pocas escalas de calificación para preparación intestinal han sido validadas.

Tomamos como referencia la escala de preparación intestinal de Boston: instrumento válido y fiable para la investigación orientada a la colonoscopia.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Instituto Nacional de Pediatría es un hospital de referencia en México que cuenta con gran afluencia de pacientes con diversos diagnósticos, dentro de los cuales las enfermedades de origen gastrointestinal como dolor abdominal crónico, diarrea crónica, sangrado de tubo digestivo alto y bajo, sospecha de enfermedad inflamatoria intestinal y otros requieren la realización de colonoscopia diagnóstica y/o terapéutica como parte de su abordaje. En el año 2014 se realizaron aproximadamente 100 estudios de colonoscopia en la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal de este Instituto, tanto diagnósticas como terapéuticas.

Para la realización de dichos estudios se requiere preparación y limpieza del colon adecuada.

Al tener en cuenta los principales efectos secundarios usando la mayoría de medicamentos para preparación intestinal sobre el aparato gastrointestinal como náuseas, vómito, dolor abdominal, disconfort, etc; así como el desequilibrio hidroelectrolítico con el uso de lavados y la poca aceptación de estos últimos por parte del paciente, se han realizado múltiples estudios de intervención que comparan métodos de preparación intestinal en diferentes grupos poblacionales (adultos, niños), que han analizado entre sus variables la importancia de efectos adversos en la selección de un adecuado laxante. Actualmente en el Servicio de Gastroenterología y Nutrición del Instituto Nacional de Pediatría ésta se realiza de diferentes formas, sin seguir una guía o sin conocimiento de cuál esquema es mejor en nuestros pacientes. Debido a la importancia de este estudio en el abordaje diagnóstico consideramos prioritario conocer cuál será el mejor esquema de preparación colonoscópica ya que no existe una guía de preparación intestinal en México para pediatría.

## **JUSTIFICACIÓN**

En la literatura existen numerosos estudios internacionales sobre la preparación intestinal para colonoscopias en niños y adultos, en algunos se utiliza un solo esquema de preparación, en otros se comparan 2 o 3 esquemas; la mayoría de éstos son retrospectivos, transversales y algunos son prospectivos aleatorizados los mismos que en general intentan encontrar un esquema adecuado con resultados y conclusiones variables, sin embargo, no existen estudios en pacientes pediátricos mexicanos y los esquemas de preparación en niños menores de 1 año no están evaluados. Este estudio es importante para que así se pueda indicar el mejor esquema de preparación intestinal en niños mexicanos, así como en pacientes menores de un año de edad, y de esta forma mejorar los resultados de las colonoscopias en beneficio de los pacientes.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la puntuación de la escala de Boston para evaluar limpieza intestinal en pacientes pediátricos a quienes se realiza colonoscopia en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016?

¿Cuál es la frecuencia de los medicamentos utilizados para preparación intestinal en pacientes pediátricos a quienes se les realiza colonoscopia en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016?

¿Cuáles son los efectos adversos reportados en los pacientes pediátricos a quienes se les realizó preparación intestinal para colonoscopias en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016?

## **OBJETIVOS:**

### **Primarios:**

- Describir los diferentes esquemas de preparación colónica utilizados en la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal del Instituto Nacional de Pediatría de Enero del 2011 a Junio de 2016.
- Definir cuáles son los efectos adversos reportados en los pacientes pediátricos a quienes se les realizó preparación intestinal para colonoscopias en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016.
- Identificar la puntuación de la escala de Boston para evaluar limpieza intestinal en pacientes pediátricos a quienes se realiza colonoscopia en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016
- Estimar la frecuencia de los medicamentos utilizados para preparación intestinal en pacientes pediátricos a quienes se les realiza colonoscopia en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016.

### **Secundarios:**

- Comparar los diferentes medicamentos utilizados para preparación intestinal en pacientes pediátricos a quienes se les realiza colonoscopia en el Instituto Nacional De Pediatría de enero del 2011 a junio del 2016 en cuanto a escala de boston, días de administración y frecuencia de efectos adversos.

## **CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

**Tipo de estudio:** Transversal, descriptivo, observacional, retrolectivo.

## **POBLACIÓN**

**Población Objetivo:** Pacientes del género masculino y femenino de 0 a 18 años de edad a quienes se les realizó colonoscopia durante el periodo de Enero del 2011 a Junio de 2016.

**Población Elegible:** Pacientes del género masculino y femenino de 0 a 18 años de edad a quienes se les realizó colonoscopia en la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal del Instituto Nacional de Pediatría del periodo de Enero del 2011 a Junio de 2016.

## **LUGAR**

Unidad de Endoscopia Gastrointestinal del Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica y Departamento de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría.

## **TAMAÑO DE MUESTRA**

El estudio es retrospectivo y descriptivo por lo que la muestra será a conveniencia y se trabajará con las historias clínicas de todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión en el período estipulado entre Enero del 2011 a Junio 2016.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Expedientes de pacientes de cualquier género.
- Expedientes de pacientes de 0 a 18 años de edad a quienes se les realizó colonoscopia diagnóstica y/o terapéutica.
- Expedientes de pacientes que hayan acudido a la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal del Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de Enero del 2011 a Junio de 2016.
- Expedientes que se encuentren con información completa.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Pacientes con expedientes incompletos.
- Expedientes de pacientes que no cumplieron con esquema de preparación intestinal completa.
- Expedientes de pacientes sin reporte de escala de Boston.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### METODOLOGÍA:

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

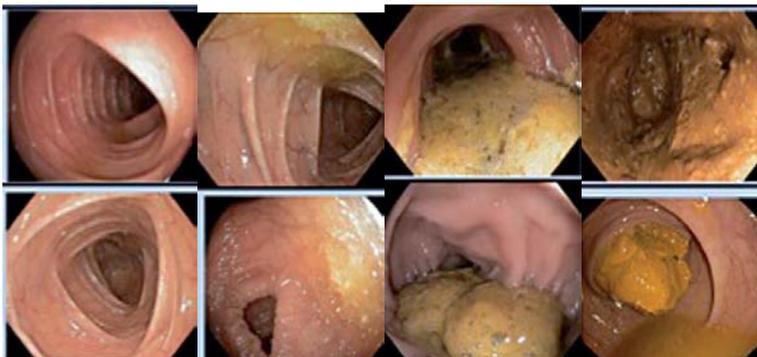
- Se solicitará la libreta de productividad de la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal en un período comprendido de Enero del 2011 a Junio de 2016.
- Se realizará una lista de los expedientes de los pacientes que fueron sometidos a colonoscopia diagnóstica y/o terapéutica.
- Se realizará la búsqueda de expedientes de los pacientes tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.
- Se realizará recolección de los datos de los expedientes para ingresar al estudio.
- Se creará una base de datos con base en la hoja de cálculo Excel donde se transcribirá toda la información recolectada para su análisis posterior con el programa estadístico SPSS versión 21 (IBM<sup>®</sup>).

#### DEFINICIONES OPERACIONALES:

##### Escala de Boston:

Escala que se utiliza de manera subjetiva para valorar la limpieza y preparación del colon; se revisa en tres segmentos del colon (izquierdo, transversal, derecho) y estos son calificados en base a su limpieza, posterior a ser calificados por separado, se suman los tres segmentos y es el puntaje obtenido, siendo de 0 para una preparación muy pobre y 9 para una preparación excelente.

- 0 puntos: segmento de colon no preparado, con mucosano visualizada por presencia de heces sólidas.
- 1 punto: áreas del segmento del colon no vistas por presencia de contenido fecal líquido y semisólido.
- 2 puntos: escaso contenido fecal líquido que permite una buena visualización de la mucosa.
- 3 puntos: excelente visualización de la mucosa, sin presencia de restos líquidos.



3

2

1

0

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Categoría	Unidades de Medición
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Numérica continua	Meses
Sexo	Diferenciación de cada individuo de acuerdo a su naturaleza biológica (hombre o mujer) y su rol sexual	Dicotómica	0: Hombre 1: Mujer
Diagnóstico indicación colonoscopia	Diagnostico clinico por el cual se está realizando el estudio colonoscópico	Cualitativa nominal	1: Sangrado de tubo digestivo bajo no anemizante 2: Sangrado de tubo digestivo bajo anemizante 3: Vigilancia de síndrome polipoideo 4: Diarrea crónica sin detención de crecimiento 5: Diarrea crónica con detención de crecimiento 6: Diarrea aguda 7: Enfermedad inflamatoria intestinal 8: Seguimiento de Colitis Ulcerativa 9: Seguimiento de Enfermedad de Crohn 10: Pb Colitis Eosinofílica 11: Pb Colitis alérgica. 12: Seguimiento Colitis Eosinofílica 13: Seguimiento Colitis alérgica. 14: Cuerpo extraño en colon 15: Alergia a las proteínas de leche de vaca. 16: Alergia alimentaria 17: Pb enteropatía perdedora de proteínas. 18: Masa probable en recto. 19: Dolor abdominal crónico.
Diagnóstico endoscópico	Diagnóstico realizado al momento de la colonoscopia	Cualitativa nominal	0= "ninguno" 1= "Proctitis de origen a determinar" 2= "Proctitis ulcerosa de origen a determinar" 3= "Proctitis nodular de origen a determinar" 4= "Colitis izquierda de origen a determinar" 5= "Colitis ulcerosa de origen a determinar" 6= "Colitis nodular de origen a determinar" 7= "Colitis derecha de origen a determinar" 8= "Colitis ulcerosa derecha de origen a determinar" 9= "Colitis nodular derecha de origen a determinar" 10= "Pancolitis de origen a determinar" 11= "Pancolitis ulcerosa de origen a determinar" 12= "Pancolitis nodular de origen a determinar" 13= "Ileitis terminal de origen a determinar" 14= "Edema o inflamación de válvula ileocecal de origen a determinar" 15= "Ileitis en copos de nieve". 16= "Colitis secundaria a parásitos" 17= "Síndrome polipoideo" 19= "Síndrome de Peutz-Jeghers" 20= "Síndrome de Bannayan-Riley-Ruvalcaba" 21= "Síndrome de Poliposis Adenomatosa Familiar" 22= "Síndrome de Cowden" 23= "Síndrome de Turcot" 24= "Síndrome de Cronkhitte-Canada" 25= "Síndrome de Gardner" 26= "Vigilancia de Síndrome Polipoideo" 27= "Polipo Rectal Único" 28= "De 2-3 polipos en recto" 29= "De 2-3 polipos en colon" 30= "Vigilancia de Colitis Ulcerativa" 31= "Vigilancia de Enfermedad de Crohn" 32= "Vigilancia de Colitis Indeterminada" 33= "Malformación Vasculal del Colon" 34= "Alteración anatómica postquirúrgica del colon" 35= "Malformación anorrectal" 36= "Fístula en colon derecho" 37= "Fístula en colon izquierdo" 37= "Fístula en colon izquierdo" 39= "Fístula rectal" 40= "Fístula rectal" 41= "Absceso rectal" 42= "Hemorroides internas" 43= "Hemorroides externas" 44= "Hemorroides mixtas" 45= "Colon redundante" 46= "Colon tubular" 47= "Colon espástico" 48= "patron austral disminuido" 49= "Patron vascular aumentado" 50= "Estenosis en recto" 51= "Estenosis en sigmoides" 52= "Estenosis en colon descendente" 53= "Estenosis en colon transversal" 54= "Estenosis en colon ascendente" 55= "Estenosis en ciego" 56= "Úlcera rectal" 57= "mas de 3 polipos en recto" 58= "mas de 3 polipos en colon"
Tipo de colonoscopia	Diagnóstica, terapéutica, ambas	Cualitativa nominal	1: Diagnóstica 2: Terapéutica 3: Ambas

Tipo de preparación	Medicamento y/o esquema utilizado en la limpieza del colon	Cualitativa nominal	1: Senósidos 2: Nullitelly 3: Contumax 4: Bisacodilo 5: Senósidos y Nulitelly 6: Fleet tomado 7: Fleet enemas 8: Enemas de glicerina 9: Microlax 10: Picoprep
Adherencia a la preparación	El paciente cumplió de forma adecuada con la preparación y limpieza del colon, de acuerdo con el esquema indicado	Dicotómica	0: no  1: si
Escala de Boston	Escala que se utiliza de manera subjetiva para valorar la limpieza y preparación del colon; se revisa en tres segmentos del colon (izquierdo, transverso, derecho) y estos son calificados en base a su limpieza, posterior a ser calificados por separado, se suman los tres segmentos y es el puntaje obtenido, siendo de 0 para una preparación inadecuada y 9 para una preparación excelente.	Cualitativa ordinal	0: segmento de colon no preparado, con mucosa no visualizada por presencia de heces sólidas. 1: áreas del segmento del colon no vistas por presencia de contenido fecal líquido y semisólido. 2: escaso contenido fecal líquido que permite una buena visualización de la mucosa. 3: excelente visualización de la mucosa, sin presencia de restos líquidos.

## ANALISIS ESTADÍSTICO

Se describirán los datos con tablas de frecuencia y proporciones para variables cualitativas. Para las variables cuantitativas media y desviación estándar correspondientes para variables numéricas con distribución normal; mediana y valor mínimo y máximo para variables numéricas con distribución no normal, utilizando en programa SPSS versión 21. En caso de ser posible, se compararán las variables dicotómicas (escala de Boston, tipo de preparación intestinal) por medio de la prueba de  $X^2$ .

## RECURSOS

### Materiales

- Libreta de productividad de la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal.
- Expedientes clínicos.
- Hoja de recolección de datos.

### Humanos

- **Residente de Gastroenterología pediátrica:** Realizará el protocolo de investigación y el análisis de los datos obtenidos bajo asesoría del tutor metodológico. Recolectará la información de los expedientes clínicos y base de datos, así como búsqueda de la literatura para la elaboración del marco teórico.
- **Investigadores responsables:** Elaboración del protocolo, marco teórico y seguimiento del estudio.
- **Asesor metodológico:** Responsable de guiar el diseño del protocolo de investigación, redacción y apoyo en el análisis de la información para la presentación de los resultados.

## FINANCIAMIENTO

El presente protocolo no cuenta con financiamiento externo al Instituto Nacional de Pediatría, dado que es un estudio descriptivo y retrolectivo no generará gastos adicionales.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los investigadores responsables declaran que no existe conflicto de interés para la realización de este estudio ni para su publicación.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El estudio seguirá los principios de la Declaración de Helsinki, de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO, de las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos y de las regulaciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Según el artículo 17 de este Reglamento se considera que es una Investigación con Riesgo Mayor al Mínimo.

Con lo anterior se realizará lo siguiente:

- Se someterá a la aprobación del Comité de Investigación y del Comité de Ética del Instituto Nacional de Pediatría.
- Se mantendrá la confidencialidad de los datos, y la información solo será conocida por los investigadores participantes, aunque se podrá tener acceso a ella mediante solicitud por los servicios participantes. Debido a que es necesario conocer la identidad del paciente, se almacenarán sus datos en formato electrónico en una computadora a la que solamente el investigador principal tendrá acceso.
- Se realizará una elección justa de sujetos, ya que se incluirán a todos los pacientes que acudan a la Unidad Diagnóstica en Gastroenterología Pediátrica Integral del Servicio de Gastroenterología del Instituto Nacional de Pediatría, que cumplan los criterios de inclusión, durante el tiempo del estudio.

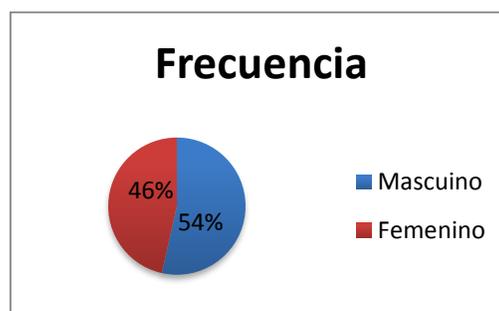
## CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
Diseño metodológico del estudio	Marzo – Noviembre 2015
Revisión por comité Académico	Diciembre 2015
Recolección de datos	Julio 2016
Análisis de resultados	Agosto 2016
Publicación de resultados	Septiembre 2016

## RESULTADOS

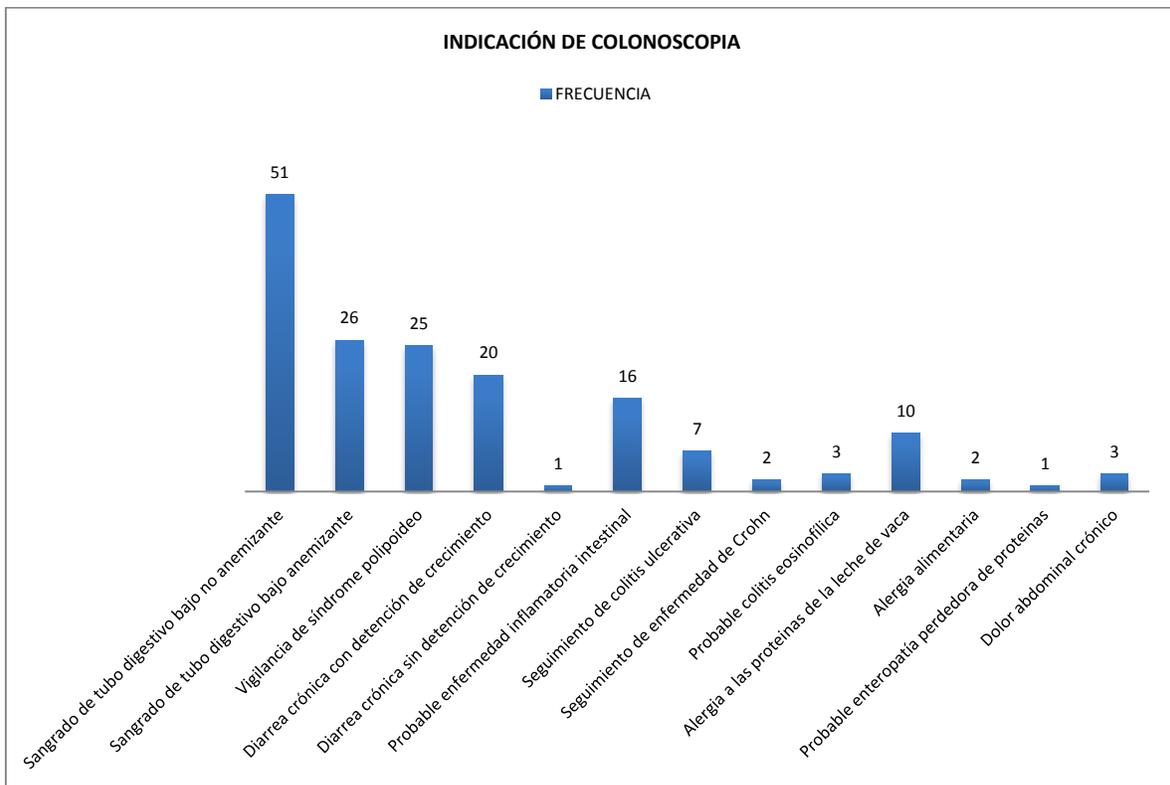
Fueron incorporados al estudio 170 expedientes, todos ellos incluidos en el análisis final de los datos. La edad promedio de la población general fue de 88.3 meses con una desviación estándar de  $\pm 54.79$ . El porcentaje de pacientes con sexo masculino fue de 53.5% (n=91) y de sexo femenino fue de 46% (n=79), con una relación respectivamente de 1:086.

	Masculino	Femenino
Frecuencia	91	79
Porcentaje	53.5	46



### Indicaciones de colonoscopia en el Instituto Nacional de Pediatría.

Las indicaciones mas frecuentes en nuestro trabajo fueron: sangrado de tubo digestivo bajo no anemizante 51 reportes (30%), sangrado de tubo digestivo bajo anemizante 26 reportes (15.3%), vigilancia de síndrome polipoideo 25 reportes (14.7%), diarrea crónica con detención de crecimiento 20 reportes (11.8%), sospecha de enfermedad inflamatoria intestinal 16 reportes (9.4%) entre otros descritos en la siguiente tabla.



Los principales diagnósticos finales endoscópicos encontrados por orden en frecuencia se describen a continuación en la siguiente Tabla:

<b>DIAGNÓSTICO ENDOSCOPICO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Ninguno	25
Proctitis de origen a determinar	11
Proctitis ulcerosa de origen a determinar	1
Proctitis nodular de origen a determinar	7
Colitis izquierda de origen a determinar	12
Colitis ulcerosa izquierda de origen a determinar	2
Colitis nodular izquierda de origen a determinar	4
Colitis derecha de origen a determinar	3
Colitis ulcerosa derecha de origen a determinar	2
Pancolitis de origen a determinar	20
Pancolitis ulcerosa de origen a determinar	7
Pancolitis nodular de origen a determinar	25
Ileitis terminal de origen a determinar	4
Edema o Inflamación de valvula ileocecal de origen a determinar	1
Síndrome Polipoideo	6
Síndrome de Poliposis Juvenil	3
Síndrome de Peutz-Jeghers	10
Síndrome de Bannayan-Riley-Ruvalcaba	4
Polipo Rectal Unico	16
De 2 - 3 polipos en recto	1
De 2 - 3 polipos en colon	2
Vigilancia de Colitis Ulcerativa	2
Malformacion Vasculardel Colon	2
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>

La gran mayoría de los procedimientos colonoscópicos en el Instituto Nacional de Pediatría son con objetivo diagnóstico (85.9%, n=146).

De un total de 170 expedientes revisados, 94.7% reporta adecuado apego al método de preparación intestinal administrado para la realización de la colonoscopia. Dentro de estos, el Picoprep presentó 97.2% de apego seguido de los senósidos con un 96.8%. De igual forma, 98.2%

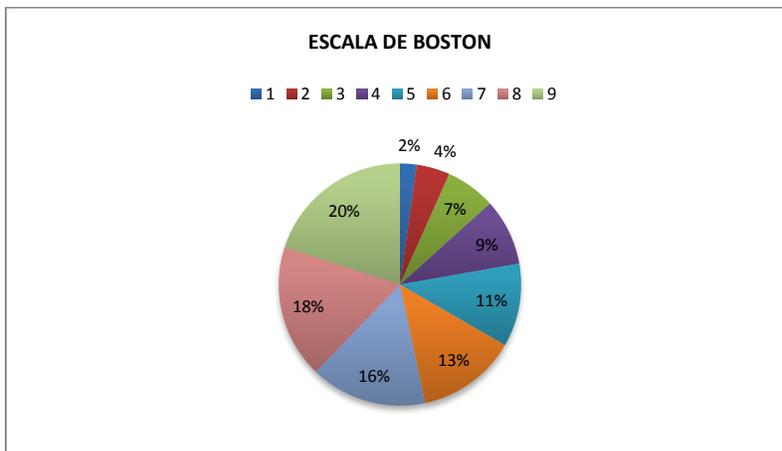
de los métodos de preparación no reportaron complicaciones. Sin embargo dentro de los 3 expedientes que mencionan complicaciones se reporta vómito en el 100%.

Al revisar el tipo de preparaciones, Nulitely mostró el mayor número de complicaciones encontradas en los expedientes.

Dentro de los segmentos intestinales que incluye la colonoscopia, se logró llegada a ciego en un 82.9% (141) y 43.5% (74) pasaron a íleon terminal.

Al revisar los medicamentos utilizados, se evidenció que el uso de Picoprep reportó llegada a ciego en un 99%, senósidos 91.6% y Nulitely 80%. Respecto a la llegada a ileon terminal los reportes muestran Picoprep con un 62%, Senósidos 37.5% y Nulitely 45.2%.

Se encontró que 109 expedientes mostraron valor en escala de Boston mayor de 7. Un 28.8% de 170 expedientes mostró escala de Boston con puntaje de 8.



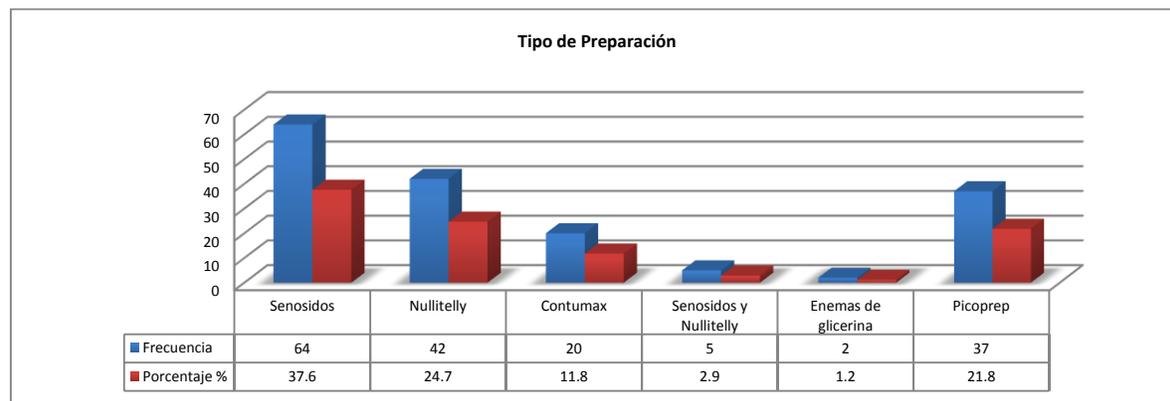
Respecto a la mediana del número de días de dieta líquida que requieren para preparación intestinal fue de 1 con un mínimo de 0 y un máximo de 1. No siendo menos importante, la mediana para la escala de Boston fue de 7 con un mínimo de 1 y un máximo de 9.

En los expedientes revisados, los días de preparación con medicamentos, 56.5% requirieron 1 día y

mientras que 31.2% 3 días; estos últimos en su totalidad secundario al uso de Senósidos. De igual forma, el 98% requirieron 1 día de dieta líquida.

MEDICAMENTO	DIAS DE PREPARACIÓN	
	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
Senósidos	2.81	0.43
Nulitely	1.12	0.32
Contumax	1.05	0.22

El método más utilizado en los últimos 5 años en el Instituto Nacional de Pediatría para la preparación intestinal en la realización de colonoscopias fueron los senósidos en un 37.6% (n=64). La distribución según frecuencia y porcentaje de los diferentes métodos de preparación se observa a continuación:



Respecto a la distribución de los diferentes medicamentos utilizados y la puntuación de la escala de Boston descrita, encontramos:

MEDICAMENTO	ESCALA DE BOSTON		
	Mediana	Minima	Maxima
Senosidos	7	2	9
Nulitely	7	3	9
Contumax	7	1	8
Senosidos y Nulitely	6	6	9
Enemas de glicerina	5.5	4	7
Picoprep	7	4	9

## DISCUSIÓN

Este estudio encontró en los expedientes la frecuencia reportada de los diferentes métodos utilizados en el INP para preparación intestinal en colonoscopias en pacientes pediátricos. Así mismo se describieron algunos eventos adversos y su respectiva puntuación en calidad de preparación con la escala de Boston. Al retomar las preguntas de investigación planteadas y aunque no podemos hablar de efectividad ya que no realizamos ninguna intervención, 94.7% de los reportes de colonoscopias en el INP indicaron adecuado apego al método de preparación intestinal administrado para la realización de la colonoscopia. Esto quiere decir que la conducta del paciente frente a las instrucciones médicas establecidas permitió una evolución favorable y éxito en las preparaciones intestinales. Picoprep presentó 97.2% de apego seguido de los senósidos con un 96.8%.

No siendo menos importante, al describir la puntuación de la escala de Boston con los diferentes medicamentos reportados dejó a varios de estos métodos con una puntuación de 7. Sin embargo llama la atención que Picoprep tiene una puntuación mínima de 4 y máxima de 9. Senósidos y Nulitely en cambio oscilan con un mínimo de 2 y un máximo de 9 en la escala de Boston.

Dentro de la caracterización de eventos adversos fue similar a la señalada por diferentes investigadores y no se documentaron diferencias importantes con los medicamentos descritos. Al revisar el tipo de preparaciones, Nulitely mostró complicaciones de las cuales el vomito correspondió al 100%.

La administración de productos como Picoprep y senósidos que implican bajos volúmenes, están relacionados con igual calidad al momento de la preparación intestinal determinados por la escala de Boston. Y adicionalmente están implicados directamente en la menor frecuencia de eventos adversos. (22)

Aunque la información en pacientes pediátricos es poca y muy heterogénea, en la mayoría de series reportadas nos muestran que el polietilenglicol en general está asociado a una mayor tasa de eventos adversos como náuseas, vómito y distensión abdominal. (23).

Respecto a los días de preparación con medicamentos en los expedientes revisados, 56.5% requirieron 1 día y mientras que 31.2% 3 días los cuales correspondieron a senósidos. En la literatura se menciona claramente que el tiempo de preparación se relaciona con la calidad de la limpieza.

Una dosis dividida en varios días, disminuye la incidencia de eventos adversos, de igual forma mejora la adherencia terapéutica pero se asocia en algunas publicaciones con menor calidad de preparación principalmente en colon derecho.(24) En resumen no hay conclusiones claras sobre cual es el medicamento ideal en pediatría. En nuestro caso, los resultados son controvertidos debido a la metodología que limita la comparación.

Otra de las limitantes es el bajo reporte de los mismos en los informes de colonoscopia en la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal que no permite determinar conclusiones más amplias.

Definitivamente la falta de realización de estudios endoscópicos por el mismo observador hace que sea otra limitante para este estudio y aunque los reportes nos muestran la escala de Boston, esta permite la existencia de diferencias interobservador.

Por ultimo, es importante considerar que nuestra población fue mexicana, con una disponibilidad económica limitada como se ve reflejada en todos los países latinoamericanos llevándonos a plantear la necesidad de estandarización en administración de medicamentos enfocados a la preparación intestinal en pacientes pediátricos mexicanos.

## **CONCLUSIONES**

Es claro que el bajo costo, menor volumen junto a menor número de días de preparación están relacionados a mayor apego y mejor efectividad en la preparación intestinal; definitivamente no hay un regimen de limpieza intestinal estandarizado y varios se encuentran en uso. A partir de este momento se debe proponer la realización de estudios multicentricos en los diferentes servicio de endoscopia pediátrica a nivel nacional para establecer recomendaciones. De forma subjetiva hay que realizar previamente una estandarización en cuanto a métodos de evaluación frente a la calidad de la preparación intestinal.

No se puede subestimar la importancia de la preparación intestinal en colonoscopias. Por ahora este trabajo se puede catalogar como el inicio para determinar las condiciones en la Unidad de Endoscopia Gastrointestinal de este Instituto y qué estudios realizar a corto plazo basados en disponibilidad nacional y costos. Estandarizar un método de administración de cada uno de los medicamentos según edad y patología de base nos permitirá identificar la efectividad.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Kalpesh Thakkar, Jennifer L. Holub, Mark A. Gilger, Mitchell D. Shub, Mark McOmber, Marc Tsou, Douglas S. Fishman, Quality indicators for pediatric colonoscopy: results from a multicenter consortium, *Gastrointestinal Endoscopy*, Available online 5 August 2015, ISSN 0016-5107, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2015.06.028>.
2. Turner D, Levine A, Weiss B, et al; Israeli Society of Pediatric Gastroenterology and Nutrition (ISPGAN). Evidence-based recommendations for bowel cleansing before colonoscopy in children: a report from a national working group. *Endoscopy*. 2010;42(12):1063–1070.
3. Lawrence B. Cohen, *Advances in Bowel Preparation for Colonoscopy*, *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, Volume 25, Issue 2, April 2015, Pages 183-197, ISSN 1052-5157, <http://dx.doi.org/10.1016/j.giec.2014.11.003>.
4. Di Nardo Giovanni.; Aloï Marina.; Cucchiara Salvatore; Spada Cristiano; *Bowel Preparations for Colonoscopy: An RCT*. *Pediatrics* 2014; 134:2 249-256; published ahead of print July 7, 2014,doi:10.1542/peds.2014-0131.
5. Wexner Steven D. M.D., Task Force Chair, Beck, David E. M.D. (ASCRS), Baron, Todd H. M.D. (ASGE), Fanelli, Robert D. M.D. (SAGES), Hyman, Neil M.D. (ASCRS), Shen, Bo M.D. (ASGE), Wasco, Kevin E. M.D. (SAGES). A consensus document on bowel preparation before colonoscopy: Prepared by a Task Force From The American Society of Colon and Rectal Surgeons (ASCRS), the American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE), and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). *Dis Colon Rectum*, June 2006. Vol. 49, No. 6.
6. Gremse DA, Sacks AI, Raines S. Comparison of oral sodium phosphate to polyethylene glycol-based solution for bowel preparation for colonoscopy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996;23:586–90.
7. Ron Shaoul and Lina Haloon. An assessment of bisacodyl-based bowel preparation for colonoscopy in children. *J Gastroenterol* 2007; 42:26–28.

8. Mohammad F. El-Baba, Mary Padilla. A Prospective Study Comparing Oral Sodium Phosphate Solution to a Bowel Cleansing Preparation with Nutrition Food Package in Children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 42:174–177 February 2006.
9. Anna Hunter and Petar Mamula, Bowel Preparation for Pediatric Colonoscopy Procedures. *JPGN* 2010;51: 254–261
10. Parra-Blanco A, Ruiz A, Alvarez-Lobos M, Amorós A, Gana JC, Ibáñez P, Ono A, Fujii T. Achieving the best bowel preparation for colonoscopy. *World J Gastroenterol* 2014; 20(47): 17709-17726.
11. Abbas MI, Nylund CM, Bruch CJ, Nazareno LG, Rogers PL. Prospective Evaluation of 1-Day Polyethylene Glycol-3350 Bowel Preparation Regimen in Children. *JPGN* 2013;56: 220–224.
12. Vejzovic V. Dr.; Wennick A. PhD.; Idvall E. Pr.; Polyethylene glycol or sodium picosulphate based laxatives prior to colonoscopy in children: Randomized controlled trial. *JPGN*. DOI: 10.1097/MPG.0000000000000978.
13. Arora M, Senadhi V, Arora D, Weinstock J, Dubin E, Okolo PI. Y col. A critical evaluation and a search for the ideal colonoscopic preparation. *Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology* (2013) 37, 200-6.
14. Walia, R., Steffen, R., Feinberg, L., Worley, S., & Mahajan, L. (2013). Tolerability, Safety, and Efficacy of PEG 3350 as a 1-day, 56(2), 225–228.  
<http://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3182758c69>.
15. Kierkus, J., Horvath, A., Szychta, M., Woynarowski, M., Wegner, A., Wiernicka, A., Dziechciarz, P. (2013). High- versus low-volume polyethylene glycol plus laxative versus sennosides for colonoscopy preparation in children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 57(2), 230–5. <http://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3182950ef5>.
16. Terry, N. a, Chen-Lim, M. L., Ely, E., Jatla, M., Ciavardone, D., Esch, S., ... Mamula, P. (2013). Polyethylene glycol powder solution versus senna for bowel preparation for colonoscopy in children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 56(2), 215–9. <http://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3182633d0a>.

17. Hunter Anna, Mamula Petar. Bowel Preparation for Pediatric Colonoscopy Procedures. *Invented Review. JPGN* 2010;51: 254–261.
18. Adamiak T, Altaf M, Jensen MK, et al. One-day bowel preparation with polyethylene glycol 3350: an effective régime for colonoscopy in children. *GastrointestEndosc* 2010;71:573–7.
19. Lai EJ, Calderwood AH, Doros G, Fix OK, Jacobson BC. The Boston Bowel Preparation Scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research. *GastrointestEndosc.* 2009;69(3 pt 2):620–625.
20. Safder S, Demintieva Y, Rewalt M, Elitsur Y. Stool consistency and stool frequency are excellent clinical markers for adequate colon preparation after polyethylene glycol 3350 cleansing protocol: a prospective clinical study in children. *Gastrointest Endosc* 2008;68:1131-5.
21. Sipe BW, Fischer M, Baluyut AR, Bishop RH, Born LJ, Daugherty DF, Lybik MJ, Shatara TJ, Scheidler MD, Wilson SA, Rex DK. A low-residue diet improved patient satisfaction with split-dose oral sulfate solution without impairing colonic preparation. *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 932-936.
22. Katz PO, Rex DK, Epstein M, Grandhi NK, Vanner S, Hookey LC, Alderfer V, Joseph RE. A dual-action, low-volume bowel cleanser administered the day before colonoscopy: results from the SEE CLEAR II study. *Am J Gastroenterol* 2013; 108: 401-409 [PMID: 23318484 DOI: 10.1038/ajg.2012.441].
23. Belsey J, Epstein O, Heresbach D. Systematic review: oral bowel preparation for colonoscopy. *Aliment Pharmacol Ther* 2007; 25: 373-384 [PMID: 17269992 DOI: 10.1111/j.1365-2036.2006.03212. x].
23. Schanz S, Kruis W, Mickisch O, Küppers B, Berg P, Frick B, Heiland G, Hüppe D, Schenck B, Horstkotte H, Winkler A. Bowel Preparation for Colonoscopy with Sodium Phosphate Solution versus Polyethylene Glycol-Based Lavage: A Multicenter Trial. *Diagn Ther Endosc* 2008; 2008: 713521 [PMID: 18645612 DOI: 10.1155/2008/713521].