

# Ultrasonido Endoscópico en pacientes pediátricos con enfermedades gastrointestinales

## Endoscopic Ultrasound in Pediatric Patients with Gastrointestinal Diseases

Mario A. Gallardo-Ramírez, Ximena Tenganá-Delgado, Luis A. Waller-González, Rodrigo Soto-Solis\*

Servicio de Endoscopia, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores de Estado (ISSSTE), Ciudad de México, México

### Resumen

**Introducción:** El ultrasonido endoscópico (USE) es una herramienta eficaz para la evaluación de trastornos gastrointestinales en adultos, pero su utilidad clínica en niños es limitada. Desafortunadamente, no hay muchos centros donde el USE esté disponible. Asimismo, existen pocos gastroenterólogos que se encuentren capacitados para realizar este procedimiento en paciente pediátricos. Este estudio tiene como objetivo evaluar la viabilidad, seguridad y utilidad clínica del USE en el diagnóstico y tratamiento de trastornos gastrointestinales en niños en un centro de referencia en México. **Objetivo:** Evaluar la aplicabilidad, seguridad e impacto clínico del ultrasonido endoscópico en el manejo de enfermedades gastrointestinales en niños del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. **Método:** Se realizó un análisis retrospectivo de los registros de niños (<18 años) que se sometieron a USE de octubre de 2016 a noviembre de 2019 en el servicio de endoscopia del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre - ISSSTE. Se determinaron las indicaciones, la eficacia, la seguridad y el impacto clínico. El impacto clínico se definió como el establecimiento de un nuevo diagnóstico o enfoque terapéutico como resultado de los hallazgos del USE. **Resultados:** se realizaron 21 procedimientos en 19 pacientes (8 niños / 11 niñas) con una mediana de edad 14 años (1.5 - 17 años) siendo el paciente más joven de 17 meses. La enfermedad biliopancreática fue la principal indicación de USE (90,4%). Las otras indicaciones fueron patología rectal y esofágica las cuales representaron un caso cada una. El 61.9% de los casos el USE se realizó con fines de diagnóstico mientras que en el 38.1% restante se requirió terapéutica (8/13) Ocho procedimientos fueron terapéuticos: biopsia con aguja fina guiada por USE (EUS-FNA) se realizó en tres pacientes, drenaje de pseudoquistes pancreáticos (3/8), pancreatografía transgástrica (1/8) y colangiografía transduodenal con drenaje biliar (1/8). Un paciente tuvo hemorragia autolimitada como evento adverso menor. El USE fue clínicamente útil en todos los pacientes. **Conclusión:** El USE es una herramienta segura y útil en pacientes pediátricos, principalmente en aquellos con enfermedades biliopancreáticas.

**Palabras clave:** Ultrasonido endoscópico. Niños. Pediatría. Enfermedad biliopancreática. Biopsia por aspiración con aguja fina. Utilidad clínica. Seguridad.

### Introducción

El ultrasonido endoscópico (EUS) es una nueva herramienta diseñada para la evaluación de enfermedades gastrointestinales, ya que emplea un transductor de ultrasonido de alta frecuencia localizado al final del

endoscopio el cual es capaz de obtener imágenes ecográficas de la pared gastrointestinal, incluyendo las capas histológicas, estructuras extraluminales, así como el contenido del mediastino y retroperitoneo<sup>1-3</sup>. La combinación de la visión endoscópica y de las

#### Correspondencia:

Rodrigo Soto-Solis  
E-mail: rodrigosotomd@hotmail.com

Fecha de recepción: 31-07-2020  
Fecha de aceptación: 14-08-2020  
DOI: 10.24875/END.M20000289

Endoscopia. 2020;32(Supl 2):537-543  
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2020. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

imágenes ultrasonográficas del tracto gastrointestinal permiten realizar procedimientos híbridos, es decir, diagnósticos y terapéuticos avanzados<sup>4</sup>.

El primer reporte de USE fue realizado por DiMagno y cols. en 1980; Desde entonces, las indicaciones para USE han ido en aumento. En 1991 con la introducción de la biopsia con aguja fina guiada por ultrasonido endoscópico (EUS-FNA, *por sus siglas en inglés*), esta tecnología tuvo un rol relevante en la gastroenterología y hoy en día su uso en adultos se encuentra bien establecido. La principal indicación del USE en adultos es la evaluación de patología hepatopancreatobiliar<sup>3</sup>. Por otro lado, la utilidad en la población pediátrica es limitada, ya que se han publicado pocos estudios al respecto. Sin embargo, desde 2004 durante el 2º Congreso Mundial de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, el uso de USE se ha enfatizado, así mismo la necesidad de expandir sus indicaciones en dicha población<sup>4</sup>. De 1988 a 2016, se publicaron diez estudios con pacientes en edad pediátrica con 413 casos y 456 USE. Cinco estudios se realizaron en los Estados Unidos, tres en Europa y dos en Asia. La indicación principal del uso de USE fue la enfermedad biliopancreática en el 71,1%. Las complicaciones reportadas se reportaron en 3 estudios, con una tasa de incidencia de 1,96% a 3,8%, y 7 de cada 10 estudios evaluaron el impacto clínico de USE informando un impacto positivo en el 73,5% de los pacientes<sup>5,6</sup>.

El USE se ha convertido en una herramienta diagnóstica y terapéutica muy popular en gastroenterología y ha demostrado su efectividad en niños. Desde otra perspectiva ofrece imágenes complementarias a la resonancia magnética nuclear (RMN) y a la tomografía computarizada. Además, aunque la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) se ha utilizado tradicionalmente en la evaluación de diferentes enfermedades biliopancreáticas, esta es invasiva y condiciona una tasa de complicaciones del 2,5% al 11% en niños<sup>7,8</sup>. Por lo tanto, el USE tiene un impacto crucial ya que minimiza el riesgo de complicaciones y evita CPRE innecesarias<sup>8</sup>.

Si bien el USE tiene un valor importante en el diagnóstico de enfermedades biliopancreáticas, también tiene una amplia aplicabilidad en diferentes sitios del tracto gastrointestinal como el esófago, donde la indicación más común para la USE es la evaluación de tumores esofágicos y ganglios paraesofágicos, principalmente cuando se sospecha malignidad<sup>9</sup>. Otras indicaciones, como la esofagitis eosinofílica, varices esofágicas y trastornos de la motilidad podrían beneficiarse del USE<sup>10</sup>.

Otros campos explorados gracias a esta tecnología son el estómago y el duodeno, ya que el USE permite identificar a detalle la anatomía en patologías como duplicaciones duodenales o hipertrofia pilórica, con lo que se ha optimizado el tratamiento quirúrgico. Igualmente, para el estudio de lesiones submucosas, vasculares e incluso enfermedad inflamatoria intestinal<sup>11,12</sup>. Por último a nivel anorrectal, varios estudios en niños han evaluado el uso del USE para caracterizar el esfínter anal interno como parte del protocolo de estreñimiento crónico, del mismo modo que las malformaciones rectales del ano, la enfermedad perianal fistulizante y/o el prolapso rectal.

El uso terapéutico del USE es diverso y seguro, donde la EUS-FNA, el acceso y drenaje biliopancreático, el drenaje de lesiones quísticas y de colecciones a lo largo del tracto gastrointestinal particularmente en el páncreas, son las principales indicaciones terapéuticas en la práctica clínica actual en adultos y cada vez más frecuente en la población pediátrica<sup>13-16</sup>. El perfil de seguridad del USE es excelente y los eventos adversos son raros ya que ocurren aproximadamente entre el 1% a 2% de los casos<sup>5,17</sup>.

Actualmente, no existen ecoendoscopios diseñados específicamente para su uso en población pediátrica, pero es viable encontrar mini sondas o catéteres con un transductor en su extremo distal las cuales pueden avanzarse a través del canal de trabajo estándar de equipo de endoscopia o colonoscopia, siendo útiles en recién nacidos y lactantes. Sin embargo, la desventaja es el costo y la disponibilidad de los mismos<sup>15</sup>.

## Objetivo

Evaluar la aplicabilidad, seguridad e impacto del ultrasonido endoscópico en el manejo de trastornos gastrointestinales en niños del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

## Material y metodos

Estudio transversal retrospectivo. Se incluyeron 19 pacientes (menores de 18 años) en los que se realizaron 21 procedimientos. Los pacientes fueron referidos y sometidos a ultrasonido endoscópico en el período de octubre de 2016 a noviembre de 2019 en el servicio de endoscopia del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE. Se excluyeron a los pacientes que no contaban con historias clínicas en la institución. Se revisó una base de datos que se realiza de forma prospectiva y se obtuvieron datos sobre edad, sexo,

enfermedad del paciente, órgano de estudio, indicación, hallazgos endoscópicos, tipo de ultrasonido endoscópico, el objetivo del estudio (diagnóstico o terapéutico) y las complicaciones durante el procedimiento. Posteriormente, la información se complementó con la revisión de los reportes de USE y la historia clínica en el expediente electrónico de los pacientes incluidos en el estudio. Se establecieron las indicaciones, eficacia, seguridad e impacto del procedimiento. El impacto clínico se definió como un diagnóstico nuevo o una intervención terapéutica derivada del ultrasonido endoscópico.

Para la realización del USE en niños, se tomaron en cuenta el peso y la edad, debido a que se utilizaron ecoendoscopios estándar (radiales y lineales), los cuales se seleccionaron de acuerdo con la indicación y el propósito del estudio. El procedimiento fue realizado por dos endoscopistas de adultos, bajo anestesia general administrada por un anestesiólogo pediátrico.

Se usó un ecoendoscopio lineal modelo EG580T con diámetro de la parte flexible de 12,1 mm, y diámetro de extremo distal de 13,9 mm, longitud de trabajo de 125 cm y frecuencia de 5 MHz/ 7.5MHz/ 10MHz/ 12MHz. De la misma forma, el ecoendoscopio radial modelo EG530UR2 con diámetro de la parte flexible de 11,5 mm, y diámetro de extremo distal de 11,4 mm, longitud de trabajo de 115 cm y frecuencia de 5 MHz/ 7.5MHz/ 10MHz/ 12MHz. Ambos marca Fuji con procesador ultrasónico SU-1 y procesador IV 568549<sup>13</sup>.

Este estudio cumple con las consideraciones éticas de la institución y fue aprobado por los comités de Enseñanza, Investigación y Ética. En los datos publicados se ha mantenido el anonimato de los pacientes y no se han publicado datos personales. Se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores para la realización de los estudios endoscópicos.

## Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva empleando frecuencias y porcentajes para variables categóricas y medianas con rango para variables continuas. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Excel y el paquete estadístico SPSS v21 en español.

## Resultados

De 2016 a 2019, se realizaron 21 USE en 19 niños (8 niños y 11 niñas) con una mediana de edad 14 años (1.5 - 17 años) siendo el paciente más joven de 17 meses (Figura 1A). Los datos demográficos se

muestran en la (Tabla 1). En la tabla 2 se muestran las indicaciones para el USE. El 61.9% de los casos el USE se realizó con fines de diagnóstico mientras que en el 38.1% restante se requirió terapéutica (8/13) (Figura 1C).

Los tipos de procedimiento y su frecuencia se encuentran en la figura 1D. De los ocho procedimientos terapéuticos realizados tres fueron biopsias con aguja fina guiada por ultrasonido endoscópico (EUS-FNA). Uno de ellos con sospecha de tumor quístico del páncreas a quien se aspiró el líquido para descartar malignidad, la cual se confirmó en un paciente. Por otro lado, dos de ellos con enfermedad hepática crónica requirieron biopsia hepática guiada por USE para establecer el diagnóstico y el tratamiento definitivo. Uno de los pacientes, con antecedente de trasplante hepático, fue diagnosticado con hepatitis infecciosa por CMV y, en otro caso, un adolescente diagnosticado con hepatitis autoinmune (Tabla 3).

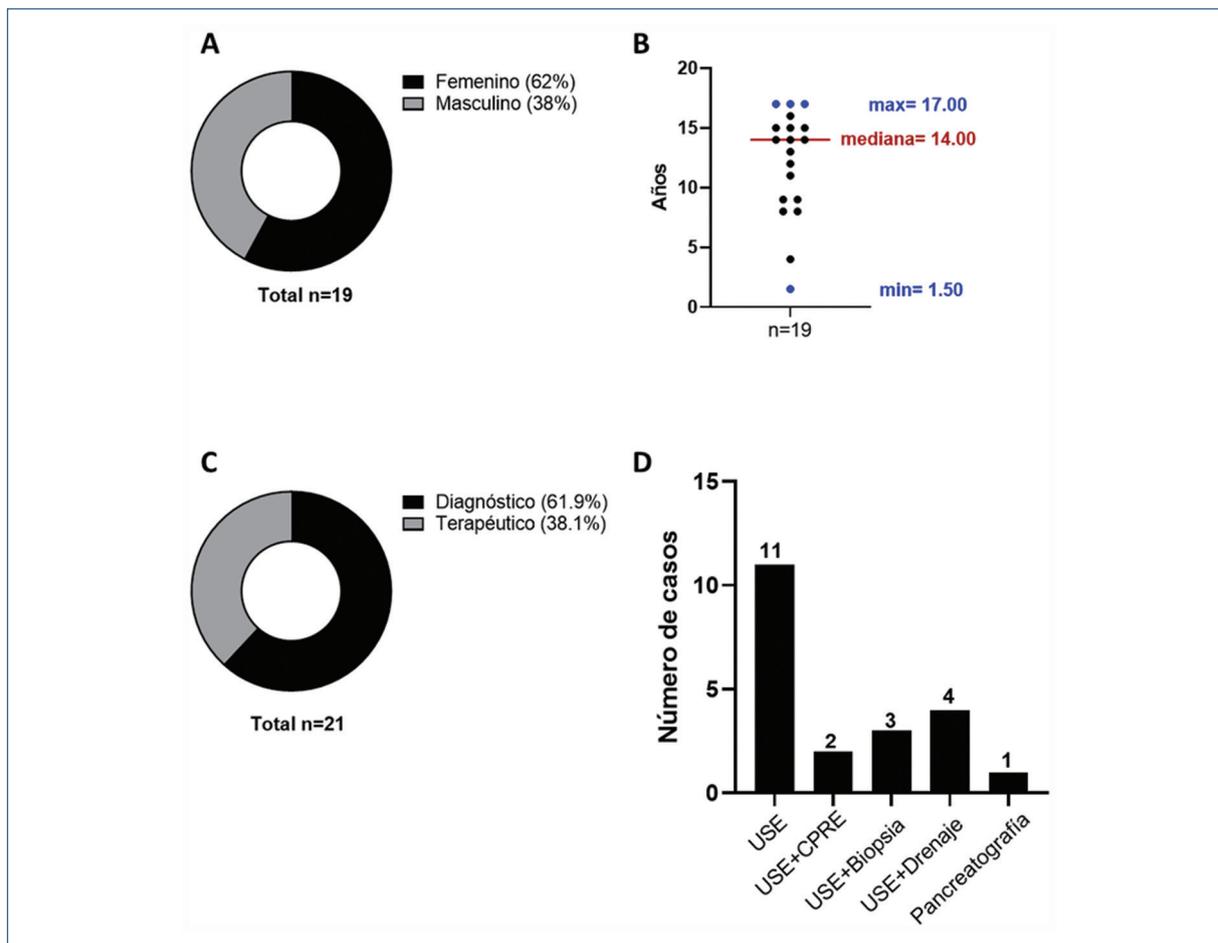
Se realizaron Ocho estudios terapéuticos, con la siguiente distribución: drenajes de pseudoquiste pancreáticos (3/8), pancreatografía transgástrica (1/8) y colangiografía transduodenal con drenaje biliar (1/8) (Tabla 3). Un paciente presentó hemorragia autolimitada como un evento adverso menor.

El ultrasonido endoscópico tuvo impacto clínico en todos los niños, estableciendo un nuevo diagnóstico en 16 casos, evitando a su vez CPRE en 11 y el manejo quirúrgico de 3; de igual forma proporcionó información valiosa para el diagnóstico oportuno de patología maligna en 2 pacientes, en el resto de los resultados obtenidos se muestran en la (Tabla 3)

## Discusión

En comparación con el papel firmemente establecido de USE en adultos, los datos en pacientes pediátricos aún son escasos. Además, la mayoría de los estudios se centran en la indicación diagnóstica para la USE y solo unos pocos proporcionan información sobre su papel terapéutico en esta población<sup>4,9</sup>.

Este estudio demuestra la viabilidad y seguridad de las aplicaciones diagnósticas y terapéuticas del USE en la población pediátrica, así como el impacto clínico en el manejo de más del 90% de los niños con sospecha de trastornos biliopancreáticos<sup>5</sup>. Encontramos que nuestra indicación principal para realizar USE fueron los trastornos biliopancreáticos, lo cual coincide con lo publicado previamente por diferentes grupos<sup>18,19</sup>. En nuestro estudio, el 90,4% de los procedimientos que se realizaron fue para evaluar enfermedades



**Figura 1.** Características demográficas de la población de estudio, sexo (A) y edad (B) y porcentaje tipo de procedimiento (C) y frecuencia de tipos de procedimientos diagnósticos y terapéuticos(D).

biliopancreáticas: 4 niños con sospecha de obstrucción biliar, 7 con pancreatitis recurrente, 2 con enfermedad hepática y 5 con colecciones pancreáticas (Tabla 2).

Una limitante del USE en pediatría es el tamaño del equipo, especialmente cuando se requieren procedimientos terapéuticos. Aunque la literatura mostró que la aplicación de ecoendoscopios de adultos puede ser factible en pacientes que pesen al menos 15-25 kg, los datos sobre esta modalidad aún son limitados y es por eso que nuestro estudio adquiere relevancia ya que tenemos pacientes desde 10 kg<sup>20</sup>. Otras limitantes son la falta de experiencia de los operadores, así como la baja prevalencia de las enfermedades que requieren evaluación con USE en niños.

En nuestra población tuvimos un promedio edad de 12 años y de indicaciones biliopancreáticas, similar al estudio de<sup>21</sup>, sin embargo nuestro estudio contó con pacientes de menor edad lo cual refuerza la factibilidad

de realizar USE en pacientes pediátricos e incluso lactantes, esto lo atribuimos, a que contamos con un servicio de endoscopia pediatría y pediatría clínica en nuestro centro.

El USE ha sido bien establecido como método para la evaluación y caracterización precisa de quistes y tumores pancreáticos, estenosis biliar y / o pancreática, coledocolitiasis, así como para la estratificación de tumores biliopancreáticos en adultos<sup>7,22</sup>. Neff et al., mencionan que dentro del grupo de pacientes con sospecha de obstrucción biliar varias enfermedades pancreaticobiliares pueden requerir la evaluación del USE en la edad pediátrica<sup>23</sup>. Entre estas, afecciones inflamatorias coledocolitiasis y/o microlitiasis, pancreatitis recurrente, crónica, autoinmune e idiopática<sup>24</sup> afecciones congénitas como quistes coledocianos, unión pancreaticobiliar anómala, páncreas divisum, duplicación duodenal, páncreas ectópico, lesiones quísticas

(pseudoquiste, neoplasias quísticas mucinosas o serosas) y afecciones neoplásicas<sup>14,25</sup>.

En coledocolitiasis se ha observado un aumento en la incidencia en los niños y el USE tiene la ventaja de proporcionar evidencia en tiempo real de lodo o cálculos biliares con una sensibilidad del 94% y especificidad de 95%<sup>26</sup>. Por consiguiente, la incidencia de pancreatitis recurrente sin causa identificable ha aumentado, convirtiéndose en la indicación más común para realizar USE según la literatura actual<sup>4,7,13,22</sup>. Lo anterior es relevante, ya que hay datos que sugieren que los cálculos que oscilan entre 1 y 3 mm de diámetro y son detectables por USE y estos representan la causa más frecuente de pancreatitis recurrente<sup>21</sup>. Asimismo, el USE puede evitar la colecistectomía o CPRE innecesaria<sup>14</sup>. Por lo tanto, el USE puede identificar pacientes con pancreatitis biliar en la cual la CPRE será útil y reemplazará la CPRE diagnóstica que es más invasiva y está asociada con mayores riesgos<sup>4,27</sup>. Finalmente, nuestro estudio demostró que se evitó la CPRE en 11 de 15 niños debido a los hallazgos observados en la USE, lo que es equiparable a lo reportado por<sup>28</sup>.

Las aplicaciones del USE en niños están creciendo, pero aún existen limitaciones debido a la falta de endoscopistas pediátricos capacitados, así como, el uso de otras tecnologías validadas como ultrasonido, tomografía computarizada y CPRE<sup>7,20,29</sup>. Sin embargo, este estudio demostró que el USE tuvo un impacto clínico en todos los pacientes, primordialmente en aquellos con trastornos biliopancreáticos, ya que se evitó la necesidad de realizar pruebas invasivas como CPRE en el 52.6% de los casos, la cual condiciona una tasa de complicaciones en niños de entre (2.5%-11%). En consecuencia, el USE se posiciona como una alternativa efectiva ya que minimiza los riesgos inherentes al procedimiento, y elimina intervenciones invasivas<sup>7</sup>.

Actualmente, el USE no se considera una modalidad de primera línea para la evaluación de trastornos digestivos en niños, por lo tanto, en nuestra serie como en la gran mayoría de los estudios los pacientes fueron evaluados previamente con otros estudios como tomografía computada, ultrasonido y/o endoscopia antes de realizar el USE.

Con respecto a las intervenciones terapéuticas realizadas con USE, demostramos que la EUS-FNA se puede realizar de manera segura en niños y con un alto grado de eficacia diagnóstica, con base en el reporte de una complicación mínima aislada y del impacto clínico, así como el éxito técnico del USE en 6 niños en relación con el establecimiento del diagnóstico definitivo y por consiguiente al manejo terapéutico. En 2 casos

con sospecha de quiste de colédoco residual se estableció el diagnóstico de pseudoquiste pancreático y otros en quienes el pseudoquiste pancreático recurrente fue identificado y drenado en 2 ocasiones<sup>30</sup>.

Las principales complicaciones reportadas en niños están relacionadas con procedimientos terapéuticos<sup>31-33</sup>. La tasa de complicaciones con respecto a la hemorragia es similar a la observada por endoscopia estándar. A pesar del uso de Doppler, se reportó hemorragia con una incidencia de 5.2% que coincide con lo reportado por Fuji et al.<sup>34</sup>.

La presentación de nuestro estudio representa el segundo mayor número de pacientes evaluados en México y es la serie que abarca mayor gama de trastornos gastrointestinales y en población pediátrica.

Varias limitaciones son inherentes a nuestro estudio. En primer lugar, la naturaleza retrospectiva de nuestro estudio, ya que esto impidió un seguimiento clínico integral para todos los pacientes. Se necesitan estudios con series más grandes, prospectivos para determinar mejor las indicaciones óptimas para el uso de USE en la población pediátrica, sin embargo, nuestra experiencia es relevante ya que muestra la eficacia y la seguridad del USE con fines diagnósticos y terapéuticos.

## Conclusión

El ultrasonido endoscópico es una herramienta segura y útil en pacientes pediátricos, principalmente en enfermedades biliopancreáticas. Existe la necesidad de expandir su uso e indicaciones y consecuentemente involucrar a conciencia a los gastroenterólogos pediatras con la finalidad de beneficiar a dicha población. Se requieren más investigaciones y estudios para continuar ampliando el conocimiento y las recomendaciones sobre la aplicabilidad, eficacia y seguridad del USE.

## Bibliografía

1. Bang JY, Varadarajulu S. Pediatrics: ERCP in children. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2011;8(5):254-5.
2. Cohen S, Kalinin M, Yaron A, Givony S, Reif S, Santo E. Endoscopic Ultrasonography in Pediatric Patients With Gastrointestinal Disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2008;46(5).
3. Fugazza A, Bizzarri B, Gaiani F, Manfredi M, Ghiselli A, Crafa P, et al. The role of endoscopic ultrasound in children with Pancreatobiliary and gastrointestinal disorders: a single center series and review of the literature. *BMC Pediatr*. 2017;17(1):203-.
4. Varadarajulu S, Wilcox CM, Eloubeidi MA. Impact of EUS in the evaluation of pancreaticobiliary disorders in children. *Gastrointest Endosc*. 2005;62(2):239-44.
5. Banerjee N, Adler DG. Endoscopic ultrasound in pediatric patients. *Tech Innov Gastrointest Endosc*. 2013;47-51.
6. Jia Y, Maspons A, Othman MO. The therapeutic use of endoscopic ultrasonography in pediatric patients is safe: A case series. *Saudi J Gastroenterol*. 2015;21(6):391-5.
7. Attila T, Adler DG, Hilden K, Faigel DO. EUS in pediatric patients. *Gastrointest Endosc*. 2009;70(5):892-8.

8. Shami VM, Kahaleh M. Endoscopic ultrasound: Springer Science & Business Media; 2010.
9. Al-Rashdan A, LeBlanc J, Sherman S, McHenry L, DeWitt J, Al-Haddad M. Role of endoscopic ultrasound for evaluating gastrointestinal tract disorders in pediatrics: a tertiary care center experience. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010;51(6):718-22.
10. Dalby K, Nielsen RG, Kruse-Andersen S, Fenger C, Durup J, Husby S. Gastroesophageal reflux disease and eosinophilic esophagitis in infants and children. A study of esophageal pH, multiple intraluminal impedance and endoscopic ultrasound. *Scand J Gastroenterol.* 2010;45(9):1029-35.
11. Yoshizawa S, Kobayashi K, Katsumata T, Saigenji K, Okayasu I. Clinical usefulness of EUS for active ulcerative colitis. *Gastrointest Endosc.* 2007;65(2):253-60.
12. Kobayashi K, Kawagishi K, Ooka S, Yokoyama K, Sada M, Koizumi W. Clinical usefulness of endoscopic ultrasonography for the evaluation of ulcerative colitis-associated tumors. *World J Gastroenterol.* 2015;21(9):2693-9.
13. Murad FM, Komandari S, Abu Dayyeh BK, Chauhan SS, Enestvedt BK, Fujii-Lau LL, et al. Echoendoscopes. *Gastrointest Endosc.* 2015;82(2):189-202.
14. Patel S, Marshak J, Daum F, Iqbal S. The emerging role of endoscopic ultrasound for pancreaticobiliary diseases in the pediatric population. *World J Pediatr.* 2017;13(4):300-6.
15. Pérez Carreras M VSE. Ecoendoscopia con minisondas. *Gastroenterol y Hepatol Contin.* 2010;9(4):185-9.
16. Jazrawi SF, Barth BA, Sreenarasimhaiah J. Efficacy of endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic pseudocysts in a pediatric population. *Dig Dis Sci.* 2011;56(3):902-8.
17. Early DS, Acosta RD, Chandrasekhara V, Chathadi KV, Decker GA, Evans JA, et al. Adverse events associated with EUS and EUS with FNA. *Gastrointest Endosc.* 2013;77(6):839-43.
18. Scheers I, Ergun M, Aouattah T, Piessevaux H, Borbath I, Stephenne X, et al. Diagnostic and Therapeutic Roles of Endoscopic Ultrasound in Pediatric Pancreaticobiliary Disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015;61(2):238-47.
19. Varadarajulu S, Rana SS, Bhasin DK. Endoscopic therapy for pancreatic duct leaks and disruptions. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2013;23(4):863-92.
20. Barth BA, Banerjee S, Bhat YM, Desilets DJ, Gottlieb KT, Maple JT, et al. Equipment for pediatric endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2012;76(1):8-17.
21. Téllez-Ávila FI, Duarte-Medrano G, Herrera-Mora D, Lopez-Arce G, Leal-García M, Ramírez-Martínez M, et al. Endoscopic Ultrasound in Pediatric Patients With Pancreaticobiliary Disease. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2019;29(4):271-4.
22. Bizzarri B, Nervi G, Ghiselli A, Manzali E, Di Mario F, Leandro G, et al. Endoscopic ultrasound in pediatric population: a comprehensive review of the literature. *Acta Biomed.* 2018;89(9-s):33-9.
23. Neff LP, Mishra G, Fortunato JE, Laudadio J, Petty JK. Microlithiasis, endoscopic ultrasound, and children: not just little gallstones in little adults. *J Pediatr Surg.* 2011;46(3):462-6.
24. Wilcox CM, Varadarajulu S, Eloubeidi M. Role of endoscopic evaluation in idiopathic pancreatitis: a systematic review. *Gastrointest Endosc.* 2006;63(7):1037-45.
25. Kadyada SP, Thapa BR, Dhaka N, Bhatia A, Menon J. Role of Diagnostic Endoscopic Ultrasound in Idiopathic Acute Pancreatitis and Acute Recurrent Pancreatitis in Children. *Pancreas.* 2019;48(3):350-5.
26. Lakhole A, Liu QY. Role of Endoscopic Ultrasound in Pediatric Disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2016;26(1):137-53.
27. Keane MG, Kumar M, Cieplik N, Thorburn D, Johnson GJ, Webster GJ, et al. Paediatric pancreaticobiliary endoscopy: a 21-year experience from a tertiary hepatobiliary centre and systematic literature review. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):42.
28. Shimosegawa T, Chari ST, Frulloni L, Kamisawa T, Kawa S, Mino-Kenudson M, et al. International consensus diagnostic criteria for autoimmune pancreatitis: guidelines of the International Association of Pancreatology. *Pancreas.* 2011;40(3):352-8.
29. Nabi Z, Talukdar R, Reddy DN. Endoscopic Management of Pancreatic Fluid Collections in Children. *Gut and liver.* 2017;11(4):474-80.
30. Raina A, Conrad MA, Sahn B, Sedarat A, Ginsberg GG, Ahmad NA, et al. Endoscopic ultrasound with or without fine-needle aspiration has a meaningful impact on clinical care in the pediatric population. *Endosc Ultrasound.* 2017;6(3):195-200.
31. Fujii LL, Chari ST, El-Youssef M, Takahashi N, Topazian MD, Zhang L, et al. Pediatric pancreatic EUS-guided trucut biopsy for evaluation of autoimmune pancreatitis. *Gastrointest Endosc.* 2013;77(5):824-8.
32. Gordon K, Conway J, Evans J, Petty J, Fortunato JE, Mishra G. EUS and EUS-Guided Interventions Alter Clinical Management in Children With Digestive Diseases. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2016;63(2):242-6.
33. Mahajan R, Simon EG, Chacko A, Reddy DV, Kalyan PR, Joseph AJ, et al. Endoscopic ultrasonography in pediatric patients--Experience from a tertiary care center in India. *Indian J Gastroenterol.* 2016;35(1):14-9.
34. Fujii LL, Levy MJ. Basic techniques in endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for solid lesions: Adverse events and avoiding them. *Endosc Ultrasound.* 2014;3(1):35-45.

## Anexos

**Tabla 1.** Características de niños sometidos a USE

Población total	19
Número de procedimientos	21
Género (masculino/femenino).	8/11
Edad media (años)	1.5-17
Anestesia general (número de casos)	19/100
Órgano examinado (número de casos)	
Pancreatobiliar	19
Esófago	1
Recto	1
Eventos adversos (número de casos)	
Sangrado	1

**Tabla 2.** Indicaciones para USE en niños

Indicación	No.
Pancreatobiliares (90,4%)	
Enfermedad hepática	2
Sospecha de obstrucción biliar	5
Pancreatitis recurrente	7
Colecciones pancreáticas	5
Recto (6,2%)	
Teratoma en recto	1
Esófago (6,2%)	
Lesión maligna en esófago	1

**Tabla 3.** Hallazgos diagnósticos e impacto del USE en niños con trastornos gastrointestinales (n=19)

No.	Edad	Origen	Presentación clínica	Hallazgos USE	Impacto clínico
1	1.5	Recto	Teratoma en recto	No tumoración residual. Tejido fibrótico.	Diagnóstico/Se evitó cirugía/ solo vigilancia.
2	4	Vía biliar	PO Quiste de colédoco/ sospecha quiste de colédoco residual	Pseudoquiste pancreático 30x20 mm	Diagnóstico/Vigilancia/ Se evitó CPRE
3	8	Páncreas	Pancreatitis recurrente	Calcificaciones en páncreas, posible páncreas divisum	Diagnóstico de pancreatitis crónica / se evitó CPRE
4	8	Vía biliar	PO quiste de colédoco/ estenosis AHD/CPRE fallida	Estenosis de anastomosis hepatoduodenal	Terapéutico/ Realización de colangiografía transduodenal con drenaje biliar/ rehabilitación endoscópica con prótesis biliar
5	9	PB	Pancreatitis recurrente	Páncreas normal. vesícula con lodo biliar abundante.	Diagnóstico de pancreatitis biliar /se define tratamiento colecistectomía/ Se evitó CPRE
6	9	Hígado	Enfermedad hepática crónica (sospecha de hepatitis autoinmune)	Biopsia del lóbulo hepático izquierdo. Sin várices esofágicas. Vía biliar intrahepática filiforme	Diagnóstico y terapéutico, drenaje de pseudoquiste pancreático vía transduodenal/ se evitó CPRE
7	11	PB	PO Quiste de colédoco/ sospecha quiste de colédoco residual	Pseudoquiste peri pancreático 4 x 2,3 cm y ganglio adyacente	Diagnóstico: confirma pseudoquiste pancreático/ terapéutico: Drenaje de pseudoquiste pancreático vía transduodenal/ se evitó CPRE
8	12	Páncreas	Pancreatitis recurrente	Normal	Diagnóstico/se descarta pancreatitis crónica. se evitó CPRE
9	13	PB	Sospecha de quiste de colédoco residual por CPRM/Pancreatitis recurrente	Pólipo vesicular 2 mm, no presencia de lesión quística, páncreas sin cambios	Diagnóstico: Se descarta lesión quística/ se evitó CPRE y cirugía
10	14	Páncreas	Pancreatitis recurrente	Páncreas heterogéneo con múltiples calcificaciones de cabeza y cuerpo	Diagnóstico de pancreatitis crónica/Se evitó CPRE
11	14	Páncreas	Pancreatitis recurrente	1 tiempo: Páncreas heterogéneo con líneas hiperecoicas/ sospecha obstrucción pancreática por cálculos y dilatación de conducto pancreático principal	Diagnóstico: Pancreatitis crónica - obstrucción pancreática por cálculos/ terapéutica: Pancreatografía endoscópica transgástrica + Rendezvous guiado por USE fallido/se realizó procedimiento de Puestow
12	14	Hígado	Historia de trasplante hepático por falla hepática fulminante (hepatitis autoinmune)	Cambios anatómicos posttrasplante hepático. Biopsia del lóbulo hepático izquierdo.	Terapéutico: biopsia hepática guiada por USE Diagnóstico: Histopatología concluyente para hepatitis infecciosa por CMV
13	15	Páncreas	Tumor quístico de páncreas a estudio	Neoplasia de aspecto quístico y solido en cabeza de páncreas con extensión a proceso uncinado de 10x9cm.	Diagnóstico: Quiste pancreático/Terapéutico: Biopsia por aspiración con aguja fina guiado por USE – citológico descarta malignidad/Se evitó CPRE
14	15	Vía biliar	Sospecha de litiasis vesicular	Estudio normal	Diagnóstico/se evitó cirugía
15	15	PB	Pancreatitis recurrente	Páncreas normal, vesícula con lodo biliar abundante.	Diagnóstico de pancreatitis biliar/se definió tratamiento: colecistectomía/ se evitó CPRE
16	16	Vía biliar	Antecedente de sarcoma hepático/ síndrome colestásico, sospecha compresión biliar.	Lóbulo caudado hipertrófico. Pobre visualización de estructuras	Diagnóstico fallido por USE por pobre visualización de estructuras/ se programó CPRE, se establece diagnóstico de estenosis de conducto hepático común infranqueable.
17	17	Páncreas	Trauma de páncreas / colección peri pancreática recurrente por conducto pancreático amputado (postquirúrgica)	Colección peri-pancreática en cola de páncreas en contacto íntimo con pared gástrica, dilatación de conducto pancreático a nivel de cola y cuerpo	Terapéutico: drenaje de pseudoquiste pancreático con colocación de prótesis metálica autoexpandible y prótesis plástica doble cola de cochino/mejoría clínica y reducción de colección
18	17	Esófago	Lesión maligna en esófago por endoscopia	Lesión de aspecto tumoral con extensión a muscular y adventicia que invade aorta y a nivel paraesofágica presencia de 4 adenopatías	Diagnóstico: Adenocarcinoma de tercio distal de esófago estadio IIIC-T4-N1-Mx/ Detección oportuna y rápido tratamiento/se realizó esofagectomía
19	17	Páncreas	Pancreatitis recurrente	Vesícula biliar con abundante lodo y coleditiasis	Diagnóstico: Pancreatitis biliar/ Se definió tratamiento: colecistectomía/ se evitó CPRE

\* CPRE, colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; CPRM, colangiopancreatografía por resonancia magnética; No., número de caso; PB, pancreatobiliar; PO, postoperado.

**Tabla 4.** Intervenciones terapéuticas guiadas por ultrasonido endoscópico

Edad (a)	Indicación	Procedimiento	No
15	Pseudoquiste pancreático recurrente	Drenaje de pseudoquiste pancreático guiado por USE	2
11	Lesiones quísticas y sólidas en cabeza de páncreas -sospecha de malignidad	Biopsia con aguja fina EUS – FNA (Biopsia de páncreas e hígado)	3
14	Historia de trasplante hepático por falla hepática fulminante		
9	Biopsia del lóbulo hepático izquierdo. Historia de enfermedad hepática crónica.		
17	Colección peri pancreática recurrente por conducto pancreático amputado	Drenaje transgástrico guiado por USE de pseudoquiste pancreático con colocación de prótesis metálica autoexpandible y prótesis plástica doble cola de cochino	1
8	Estenosis de anastomosis hepatoduodenal, historia de resección de quiste de colédoco.	Colangiografía transduodenal y drenaje biliar guiado por USE.	1
14	Sospecha de obstrucción pancreática debido a litos y dilatación en el conducto pancreático.	Pancreatografía endoscópica transgástrica guiada por USE y <i>Rendezvous</i> .	1

(a), años de edad; EUS-FNA, biopsia por aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido; No., número de casos; USE, ultrasonido endoscópico