





# BUAP

Facultad de Medicina

Hospital Universitario de Puebla

*Nombre de la Tesis*

Sensibilidad y especificidad de la tomografía y del ultrasonido  
en relación con los hallazgos histopatológicos en pacientes  
con apendicitis aguda del HUP en el año 2020

Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Presenta

Dr. Maureen Arturo Barrón Bautista

Director

Dr. Efrén Flores Sánchez

Asesor

Dra. María Guadalupe González González



H. Puebla de 2. Marzo de 2021



# **BUAP**

**Facultad de Medicina**

**Hospital Universitario de Puebla**

*Nombre de la Tesis*

**Sensibilidad y especificidad de la tomografía y del ultrasonido  
en relación con los hallazgos histopatológicos en pacientes  
con apendicitis aguda del HUP en el año 2020**

**Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica**

**Presenta**

**Dr. Maureen Arturo Barrón Bautista**

**Director**

**Dr. Efrén Flores Sánchez**

**Asesor**

**Dra. María Guadalupe González González**



**H. Puebla de Z. Marzo de 2021**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, antorchas que jamás se han rendido ni han dejado de iluminarme con su confianza y sabiduría; luces que me motivan a no olvidar al prójimo.

A mis hermanas, libros primigenios, abiertos, donde leo mi historia propia y me dan el puntapié (siempre amoroso) para buscar y forjarnos un futuro lleno de memoria y cariño.

A mi pareja, cirro de luz que, a pesar de ser tan suave, jamás dejó de mostrarme, firme y amorosamente, el sendero indicado.

A mis amigos y amiga, cables inconmensurables que me mantienen anclado a tierra.

A mi familia (todos y todas), mis eternos compañeros de viaje desde el nacimiento, quienes nunca dejaron de creer en mí, ni de leerme.

También, para todos aquellos (as) personas que, sin darse cuenta, colmaron mi vida de sentido, felicidad y memoria.

Y, por supuesto, a todos mis maestros de especialidad que me transmitieron sus conocimientos y me corrigieron cuando fue necesario.

Gracias a todos, donde quiera que estén.

# ÍNDICE

## Tabla de contenido

1.0 TABLA DE ABREVIATURAS .....	7
2.0 RESUMEN.....	8
3.0 INTRODUCCIÓN.....	10
3.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	10
3.1.1 Antecedentes históricos de la Apendicitis Aguda .....	10
3.1.2 Apéndice cecal: embriología, anatomía micro- macroscópica y fisiología .....	11
3.1.3 Fisiopatología y cuadro clínico .....	12
3.1.4 Epidemiología.....	13
3.1.5 Factores de Riesgo.....	14
3.1.6 Complicaciones.....	15
3.1.7 Hallazgos por imagen e histopatológicos .....	16
3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	22
4.0 JUSTIFICACIÓN .....	26
5.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	27
6.0 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	28
7.0 HIPÓTESIS .....	29
8.0 OBJETIVOS .....	30
8.1 OBJETIVO GENERAL.....	30
8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
9.0 MATERIAL Y METODOS .....	31
9.1 DISEÑO DEL ESTUDIO .....	31
9.2 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL .....	31
10.0 ESTRATEGIA DE TRABAJO .....	32
11.0 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	33
11.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	33
11.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	33
11.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	33
12.0 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	34

13.0 PRUEBAS ESTADÍSTICAS .....	34
14.0 RESULTADOS.....	35
15.0 DISCUSIÓN.....	41
16.0 CONCLUSIÓN .....	44
17.0 ÁREAS DE OPORTUNIDAD.....	45
17.1 FORTALEZAS.....	45
17.2 DEBILIDADES.....	45
17.3 PERSPECTIVAS.....	45
18.0 BIBLIOGRAFÍA .....	46

## 1.0 TABLA DE ABREVIATURAS

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
<b>TAC</b>	Tomografía Axial Computada
<b>USG</b>	Ultrasonido
<b>RM</b>	Resonancia Magnética
<b>VPP</b>	Valor Predictivo Positivo
<b>VPN</b>	Valor Predictivo Negativo
<b>VP</b>	Verdadero Positivo
<b>VN</b>	Verdadero Negativo
<b>FP</b>	Falso Positivo
<b>FN</b>	Falso Negativo

## 2.0 RESUMEN

La apendicitis aguda es un proceso inflamatorio que afecta la capa interna del apéndice cecal y que puede extenderse al resto del órgano. Es una de las causas más comunes de dolor abdominal y la principal urgencia quirúrgica. Su diagnóstico es principalmente clínico y laboratorio, pero el ultrasonido (USG) y la tomografía axial computarizada (TAC) pueden ayudar a su diagnóstico.

El objetivo del estudio fue determinar la sensibilidad y especificidad de la tomografía y del ultrasonido en relación con los hallazgos histopatológicos en pacientes con apendicitis aguda. Se trató de un estudio transversal, descriptivo, retrospectivo, correlacional y homodémico. Fueron incluidos pacientes de cualquier edad y género operados por apendicitis aguda que contaron con ultrasonido y/o tomografía previos, además de reporte histopatológico. Se recolectaron nombres de pacientes operados por apendicitis aguda de enero a septiembre 2020 y se compararon en las bases de datos de patología y radiología. Se estudiaron 43 pacientes, 21 hombres y 22 mujeres. 11 menores de edad. A 19 se les realizó ultrasonido, a 19 tomografía y a 5 ambos estudios. 40 tuvieron datos sugestivos de inflamación apendicular por imagen; por histopatología 32 tuvieron apendicitis (en diferentes estadios), 2 normales y resto con otros hallazgos.

La TAC demostró en adultos una sensibilidad del 93.3% y especificidad del 71.4%; en los niños arrojó una sensibilidad del 100% y una especificidad del 0%. En cuanto al USG, en adultos se obtuvo una sensibilidad del 83.3% y una especificidad del 100%; en los niños tuvo una sensibilidad del 75% y una especificidad del 0%,

Así mismo, se calcularon los Valores Predictivos Positivos y Negativos (VPP y VPN) en ambos grupos etarios, los cuales fueron, en el adulto, TAC de 23.3% (VPP) , 83.3% (VPN) y 25% (VPP) y por USG, 25% (VPP) y 50% (VPN); en los niños únicamente se pudo calcular el VPP del ultrasonido (30%), el resto de parámetros no fue posible calcularlos debido a la pequeña cantidad de pacientes en este grupo etario, así como al momento clínico en que fueron atendidos (esto último condicionó el tipo de estudio a solicitarse).



Los hallazgos imagenológicos de apendicitis aguda reportados en el área de radiología del HUP son similares a los reportados en la literatura mundial; éstos se correlacionan positivamente con los reportes histopatológicos. La sensibilidad de ambos estudios también fue similar con estudios ya publicados, con excepción del ultrasonido en niños el cual resultó menor con respecto a un metaanálisis publicado en 2018. La especificidad no concordó con el metaanálisis previamente referido, principalmente en el grupo de los niños, probablemente secundario a la cantidad de pacientes incluidos en el estudio, así como a las etapas clínicas en que éstos fueron estudiados.

## 3.0 INTRODUCCIÓN

### 3.1 ANTECEDENTES GENERALES

#### 3.1.1 Antecedentes históricos de la Apendicitis Aguda

La apendicitis aguda es un proceso inflamatorio causado por la obstrucción del lumen apendicular cecal (Young, 2014) caracterizado por la inflamación de la capa interna de dicho órgano y que puede extenderse hacia otras partes del mismo (Yilmaz, 2013), y que puede provocar su perforación y consiguiente peritonitis (Young, 2014). Ésta aún es una de las causas más comunes de dolor abdominal agudo que se atienden en las áreas de urgencias (Laghi, 2018), la principal urgencia que requiere tratamiento quirúrgico en el mundo (Ponce de León-Ballesteros et al., 2018) y la patología quirúrgica no obstétrica que más comúnmente afecta a las embarazadas (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016).

Este padecimiento puede que sea tan vetusto como la humanidad misma. En momias egipcias descubiertas en la era Bizantina se observaron adhesiones en el cuadrante inferior derecho sugestivas de apendicitis. En el año 1711, Lorenz Heister (1683-1758) describió una apendicitis aguda asociada a un absceso. La primera vez que se extrajo quirúrgicamente el apéndice cecal (y de que se tenga registro) fue llevado a cabo por el cirujano Claudius Amyand (1681-1740) el 6 de diciembre de 1735 a un niño de 11 años quien padecía una hernia inguinal que contenía en su interior el apéndice cecal perforada (Hernia de Amyand). En 1812 James Parkinson documentó un fecalito dentro de un apéndice perforada. Francois Melier, médico parisino, propuso la extracción del apéndice cecal como tratamiento para esta patología. En el libro “Elementos de medicina práctica”, publicado en el año 1839, los médicos Richard Bright (1789-1858) y Thomas Addison (1793-1860) describieron el cuadro clínico de la apendicitis aguda y que ésta es la causante de la mayoría de los procesos inflamatorios agudos en la fosa ilíaca derecha, esto último enfatizado por el Dr. Reginald H. Fitz (primer médico en utilizar el término *Apendicitis*) el 18 de junio de 1886, en una conferencia titulada “Perforating inflammation of the vermiform appendix; with special reference to its early diagnosis and

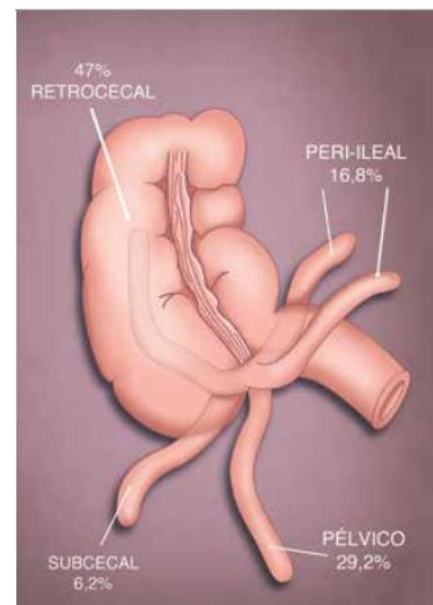
treatment”, proponiendo la cirugía temprana para su tratamiento. En 1889 el médico John Benjamin Murphy (1857-1916) realizó la primera cirugía temprana previniendo las complicaciones de la apendicitis. (Young, 2014). En el mismo año de 1889 el Dr. Charles Heber McBurney (1845-1913) publicó en el New York Medical Journal las indicaciones y técnica de la laparotomía temprana en el tratamiento de esta afección, y describió el punto abdominal clínico que lleva sus apellidos (Brunicardi et al., 1932), (Young, 2014). En el año 1981 se realizó la primera apendicetomía laparoscópica, fundando la era de este tipo de intervenciones, por el Dr. Kurt Semm (1927-2003). (Young, 2014).

### 3.1.2 Apéndice cecal: embriología, anatomía micro- macroscópica y fisiología

El apéndice cecal se muestra como una protuberancia del ciego desde la octava semana de gestación. Debido al desarrollo acelerado del ciego con respecto al del apéndice, esta última es desplazada medialmente hacia la válvula ileocecal. (Brunicardi et al., 1932) Su base (origen) es constante (2 a 3 cm inferior a la válvula ileocecal) (Arevalo et al., 2014) pero la longitud y localización del mismo son variadas (Hernanz-Schulman, 2010); mide entre 3 y 20 cm del longitud, y su diámetro transversal no es mayor de 6 mm (Arevalo et al., 2014). La localización de su punta puede ser retrocecal (47.7%), pélvica (29.2%), preileal (16.9%) y subcecal (6.2%) (ver figura 1) (Verdugo & Olave, 2010), (Arevalo et al., 2014).

La pared del apéndice cecal se compone de cuatro capas: mucosa, submucosa, muscular externa y adventicia (ver figura 2) (Denis et al., 2011).

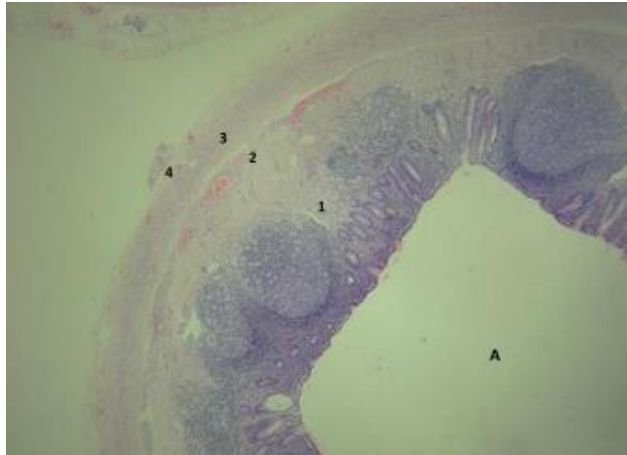
La mucosa se compone de epitelio cilíndrico simple con células caliciformes (encargadas de producir moco) y muscular de la mucosa. Debajo del epitelio se halla la lámina propia (corion) que contiene MALT (Tejido



Arévalo, O. (2014) Posiciones más frecuentes del apéndice cecal con respecto a ciego. *Figura 1.* Recuperado de Arévalo et al., 2014.

Linfoide Asociado a la Mucosa) diseminado que forman folículos linfoides. En lo más profundo del corion se encuentra la muscular de la mucosa (Denis et al., 2011).

La submucosa contiene tejido conjuntivo laxo vascularizado, con ganglios de neuronas parasimpáticas motrices así como nervios miélnicos y amielínicos (Denis et al., 2011).



Denis, D. (2011) Capas apendiculares. A) Luz, 1) Mucosa, 2) Submucosa, 3) Muscular, 4) Serosa.  
*Figura 2.* Recuperado de Denis et al., 2011.

La muscular externa se conforma por músculo liso; en el interior de las fibras musculares se encuentran ganglios parasimpáticos (Denis et al., 2011).

La adventicia se compone por una membrana serosa (epitelio escamoso simple), ésta sostenida por una capa de tejido conjuntivo laxo (Denis et al., 2011).

Es un órgano inmunológico encargado de la secreción de inmunoglobulinas, principalmente IgA. Aunque forma parte del tejido linfoide asociado al intestino (GALT), su función no es imprescindible, razón por la que su extirpación quirúrgica no se asocia a compromiso inmunológico. (Brunicardi et al., 1932)

El tejido linfoide del apéndice cecal se desarrolla por primera vez a las dos semanas del nacimiento, aumenta durante la pubertad, se mantiene sin cambios los siguientes diez años y, posteriormente, comienza a degenerar constantemente conforme la edad avanza. (Brunicardi et al., 1932)

### 3.1.3 Fisiopatología y cuadro clínico

La obstrucción (por apendicolito, materia fecal, semillas de alimentos, parásitos, neoplasias, hiperplasia linfoide, etc.) del lumen apendicular provoca la acumulación de moco en su interior con la consiguiente distensión de la misma (Brunicardi et al., 1932),

(Dixon & Singh, 2020), (Arevalo et al., 2014). Conforme la distensión aumenta, la circulación venosa se altera, provocando ingurgitación y congestión vascular, y de no solucionarse el problema, comienza a verse comprometida la circulación arterial, lo cual altera la flora bacteriana apendicular; las fibras nerviosas musculares, al estar tan distendidas, envían estímulos dolorosos, además de que el proceso inflamatorio se continúa hasta la serosa y el peritoneo parietal circundante. (Brunicardi et al., 1932) En este punto el dolor se localiza, generalmente, en la fosa ilíaca derecha después de haber migrado desde el mesogastrio. (Brunicardi et al., 1932) A medida que la irrigación se ve aun más comprometida, la mucosa altera su función y la invasión bacteriana inicia. Esto último, más los infartos en el tejido, terminan provocando la perforación apendicular (generalmente en el borde antimesentérico) (Brunicardi et al., 1932), (Dixon & Singh, 2020).

Clínicamente, la apendicitis aguda provoca dolor abdominal agudo tipo cólico, periumbilical, el cual se torna cada vez más intenso conforme pasa el tiempo y se agudiza con los movimientos o con maniobras de Valsalva (toser, pujar, etc.); el dolor migra hacia la fosa ilíaca derecha antes de 24 horas de iniciado el cuadro. Posteriormente aparecen náuseas, vómito (no más de 2 ocasiones, generalmente) y fiebre (>38°C). (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016) En caso de los lactantes, las peritonitis (en caso de perforación) son más severas debido a la falta de recubrimiento completo del epiplón sobre las asas intestinales (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016).

#### 3.1.4 Epidemiología

La apendicitis aguda, siendo la principal urgencia quirúrgica en el mundo, su prevalencia constituye el 0.1% en la población en general y el riesgo de que se padezca ésta es del 8% (Ponce de León-Ballesteros et al., 2018) (8.6% para hombres y 6.7% para mujeres) (Dixon & Singh, 2020) y una incidencia bruta de 89/100000 habitantes (Ceresoli et al., 2016).

En edades pediátricas la incidencia más alta se observa entre los 6 y 10 años de edad y una frecuencia de 4 por 1000 niños. Afecta más a los varones con una relación de 2:1 (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016).

En adultos, es más frecuente entre la segunda y tercera décadas de la vida, con un culmen a los 22 años (Arevalo et al., 2014) o  $24.51 \pm 16.17$  años (Ceresoli et al., 2016). La mayoría son varones (54.7%)(Ceresoli et al., 2016).

La mortalidad es del 0.1 al 1% , afectando principalmente a neonatos y lactantes, esto secundario a que llegar a su diagnóstico es dificultoso (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016).

Se sabe que es la principal afección quirúrgica no obstétrica que aqueja a las embarazadas, afectando aproximadamente a 1 de cada 1500-6,600 embarazadas, representando el 0.05-0.07%. Suele diagnosticarse durante el segundo trimestre del embarazo (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016).

En Estados Unidos se llevan a cabo cerca de 250000 apendicetomías (Dixon & Singh, 2020). La mortalidad es del 0.0002% y morbilidad del 3% cuando se realiza el diagnóstico oportunamente (Arevalo et al., 2014).

Si la historia natural de la enfermedad continúa, ocurre la perforación apendicular, que eleva la mortalidad al 3% y la morbilidad hasta un 47%; a pesar de que se realice el diagnóstico con prontitud, aproximadamente el 26% de las apendicitis se hallan perforadas al ser diagnosticadas (Arevalo et al., 2014).

### 3.1.5 Factores de Riesgo

El principal factor para el desarrollo de esta entidad parece ser la obstrucción luminal, entre las causas etiológicas usuales se encuentra la hiperplasia linfoide (en pacientes menores de 20 años) y los fecalitos (en pacientes ancianos) (Yilmaz, 2013), (Dixon & Singh, 2020). Otras causas son el bloqueo por parásitos, cuerpos extraños, neoplasias (Verdugo & Olave, 2010), etc.

La prevalencia de apendicitis aguda secundaria a la obstrucción provocada por un fecalito es de aproximadamente 14-18% en pacientes con datos clínicos, de hasta el 39.4% en pacientes sometidos a apendicectomías de emergencia por apendicitis perforadas y del 14.6% en las no perforadas (Dixon & Singh, 2020).

También se ha observado la prevalencia en pacientes inmunocomprometidos, como los diabéticos o aquellos infectados por el VIH (Ponce de León-Ballesteros et al., 2018), esto sugiere una etiología autoinmune, pero se sigue investigando (Dixon & Singh, 2020).

### 3.1.6 Complicaciones

La *perforación* es la principal de las complicaciones; en niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años, se observan perforadas al diagnosticarse (47% y 51%, respectivamente) (Arevalo et al., 2014), (Brunicardi et al., 1932).

Posterior a la ruptura, y si el proceso de aislamiento que el epiplón realiza no es suficiente, habrá *peritonitis* generalizada (más severa en lactantes) (Brunicardi et al., 1932), (de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, 2016).

Así mismo, pueden formarse *coleccionces periapendiculares* (flemón o absceso) en el 2-6% de los casos. (Brunicardi et al., 1932)

Otras complicaciones que se asocian a esta patología, y que generalmente son tardías o posteriores a la apendicectomía, son la *obstrucción intestinal mecánica* secundario al atrapamiento del íleon distal por una masa periapendicular inflamatoria, *siembra séptica de vasos mesentéricos* debido a la infección ascendente a través del sistema venoso mesentérico portal de drenaje (algunos pacientes con hipertensión portal criptogénica tienen antecedente de apendicitis). (Pinto Leite et al., 2005)

### 3.1.7 Hallazgos por imagen e histopatológicos

El diagnóstico de la apendicitis aguda basada únicamente en el contexto clínico y la experiencia de los cirujanos es difícil, ya que la variabilidad en sensibilidad y especificidad de los signos físicos, además del valor predictivo son subóptimos; así mismo, la sintomatología en pacientes pediátricos y embarazadas son más complicados de interpretar (Laghi, 2018). El USG y la TAC son herramientas tecnológicas que, aunados al examen clínico, disminuyen la tasa de falsos negativos en las apendicectomías (Laghi, 2018).

La American College of Radiology (ACR) recomienda la TAC con contraste como método de elección en pacientes con sospecha de apendicitis aguda; en niños y mujeres embarazadas, se debe considerar al USG como método de primera elección, con el fin de evitar la exposición a radiación ionizante a estos pacientes (Laghi, 2018).

En caso de que un examen (USG y/o TAC) arroje resultados negativos o no concluyentes, pero la sospecha clínica sea alta, la American College of Radiology (ACR) recomienda la realización de RM, pero no se encuentra disponible en todos los centros imagenológicos; otra opción viable es que, a medida que avanza el cuadro clínico, se realice un segundo USG, ya que sería más factible hallar datos en relación con el proceso inflamatorio apendicular (Laghi, 2018).

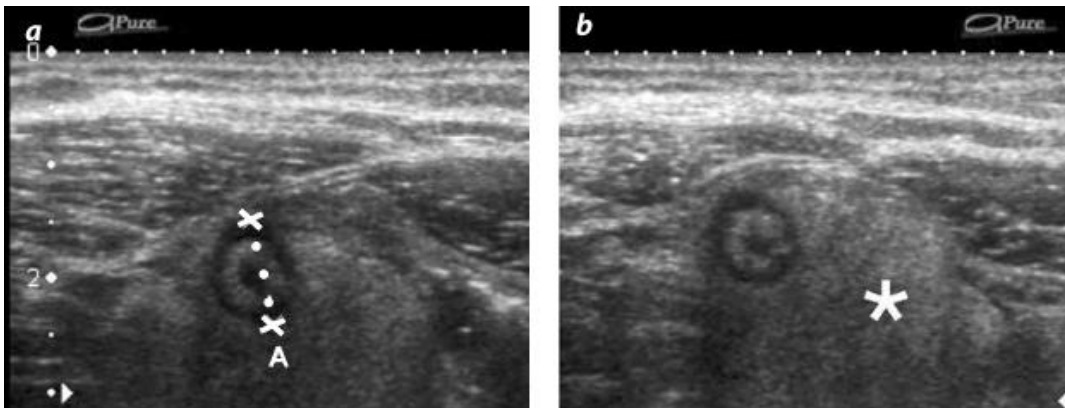
Hallazgos que sugieren apendicitis aguda por USG y TAC:

USG:

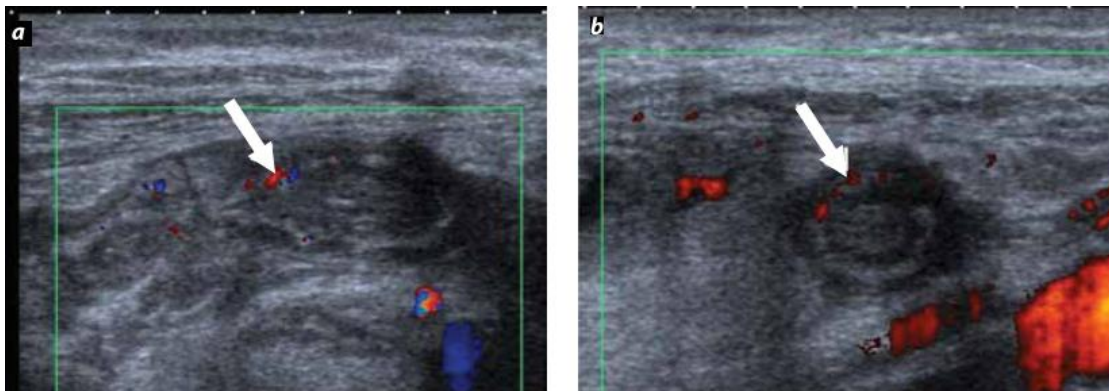
- Diámetro transversal  $>6$  mm (sensibilidad del 98%); *indeterminado* con un diámetro transversal de 6-9 mm (el apéndice cecal de aproximadamente el 23% de los adultos sanos mide más de 6 mm en su eje corto) (ver figura 3) (Arevalo et al., 2014).
- Apéndice cecal no compresible: el órgano permanece con una morfología redonda en una vista transversal a pesar de la compresión extrínseca que se hace con el transductor (ver figura 3) (Arevalo et al., 2014).



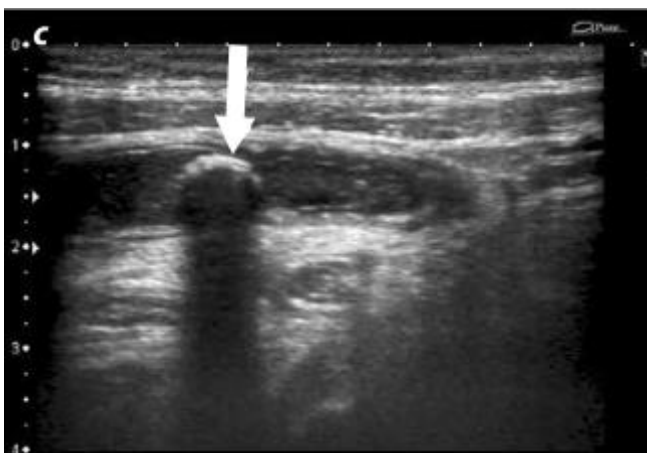
- Datos inflamatorios en la grasa circundante: la ecogenicidad de ésta aumenta, asociado al hallazgo previamente descrito (ver figura 3) (Arevalo et al., 2014).
- Aumento en la codificación con Doppler color: tiene una sensibilidad alta (87%), pero puede estar presente o ausente dependiendo del estadio en que se encuentre el proceso inflamatorio (ver figura 4) (Arevalo et al., 2014).
- Visualización de apendicolito(s): visible(s) en aproximadamente el 30% de los casos. Aumentan el riesgo de perforación apendicular (ver figura 5) (Arevalo et al., 2014).
- Datos altamente sugestivos de perforación: 1) colección de líquido periapendicular, 2) pared apendicular irregular y 3) visualización de apendicolito fuera del lumen apendicular (Arevalo et al., 2014).



Arevalo, O. (2014) USG de apendicitis aguda. a) apéndice de 13 mm de diámetro (vista axial) b) hiperecogenicidad de la grasa periapendicular secundario a proceso inflamatorio (\*). *Figura 3.* Recuperado de Arevalo et al., 2014.



Arevalo, O. (2014) USG de apendicitis aguda. a) Vista longitudinal, b) vista axial. En ambas se observa aumento de codificación de vascularidad en las paredes apendiculares tras aplicación de Doppler color (a) y poder (b). *Figura 4.* Recuperado de Arevalo et al., 2014.

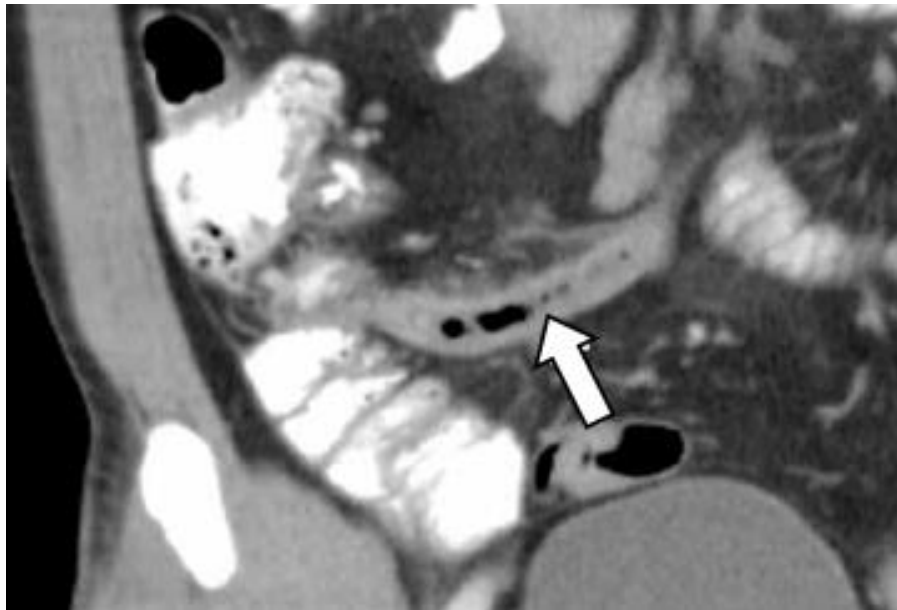


Arevalo, O. (2014) USG de apendicitis aguda. En vista longitudinal se observa la presencia de apendicolito, mismo que proyecta sombra acústica posterior, ubicado cerca de la porción distal del apéndice. *Figura 5*. Recuperado de Arevalo et al., 2014.

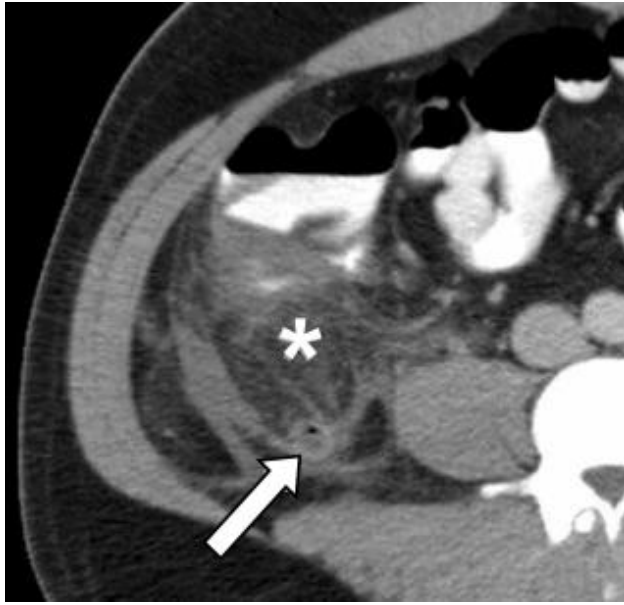
#### TAC:

- Puede hacerse un rastreo abdominal total o focalizado. Se recomienda la administración de medio de contraste endovenoso (100-150 cc<sup>3</sup>) y de contraste entérico vía oral o rectal, este último una hora previa al estudio y tomar cortes de 5 mm, con sensibilidad y especificidad del 98% (Arevalo et al., 2014). También puede realizarse únicamente con medio de contraste endovenoso: se toman las imágenes en la fase venosa, con una sensibilidad del 100% y especificidad del 97.1% (Arevalo et al., 2014). La modalidad en fase simple también es viable; es más rápido, más barato y no se necesita preparación alguna del paciente; la sensibilidad en esta modalidad fluctúa entre el 84-96% y especificidad entre el 93-97%; cuando el resultado es negativo, a través de este método se puede ofrecer un diagnóstico diferencial a los clínicos en 35% de los casos (Arevalo et al., 2014).
- El apéndice cecal se identifica en 43-82% de todas las tomografías computadas (Arevalo et al., 2014).
- Hallazgos primarios (Afectan directamente al apéndice cecal) (Arevalo et al., 2014):
  - Diámetro transversal >6 mm (sensibilidad: 93% y especificidad 92%). Si oscila de 6-10 mm, se puede considerar *indeterminado*, a tomar en cuenta otros datos (ver figura 6) (Arevalo et al., 2014).
  - Pared apendicular >1mm (sensibilidad: 66% y especificidad: 96%).

- Realce heterogéneo de la pared apendicular posterior al paso del medio de contraste endovenoso (sensibilidad: 75% y especificidad: 95%).
- Edema submucoso que se identifica como signo “de la diana” (Arevalo et al., 2014).
- Hallar apendicolito(s), en 20-40% de los casos (Arevalo et al., 2014).
- Hallazgos secundarios:
  - Engrosamiento de las paredes cecales (sensibilidad: 69% y especificidad: cercana al 100%) (Arevalo et al., 2014).
  - Estriación de la grasa periapendicular (sensibilidad: 87-100% y especificidad: 74-80% (ver figura 7) (Arevalo et al., 2014).
  - Adenomegalias periapendiculares (Arevalo et al., 2014).
  - Datos sugestivos de perforación: 1) gas extraluminal, 2) observar un absceso, flegmón y/o apendicolito y 3) defecto focal de realce de las paredes vesiculares (Arevalo et al., 2014).



Arevalo, O. (2014) TAC con medio de contraste. Se observa al apéndice cecal con diámetro de 14 mm (flecha blanca), pared de 3 mm y estriación de la grasa pericecal, en relación con cambios inflamatorios agudos. *Figura 6*. Recuperado de Arevalo et al., 2014.



Arevalo, O. (2014) TAC contrastada en vista axial donde se identifica al apéndice cecal con diámetro > 6mm (flecha blanca) asociado a estriación de la grasa circundante (\*) en relación con apendicitis aguda. *Figura 7.* Recuperado de Arevalo et al., 2014.

Histológicamente la apendicitis aguda se caracteriza por destrucción de la mucosa, submucosa, capas musculares externas y rotura de vasos sanguíneos, pudiendo observarse la presencia de bacterias; en algunos casos, la serosa y la pared apendicular se hallan con solución de continuidad (Denis et al., 2011). No se puede realizar el diagnóstico de histopatológico si sólo se identifica ruptura de mucosa y/o submucosa (Denis et al., 2011).

De acuerdo a los hallazgos histopatológicos, la apendicitis aguda se clasifica en seis categorías diferentes: (Yilmaz, 2013)

1. Apéndice vermiforme.
2. Apendicitis flemonosa.
3. Apendicitis gangrenosa.
4. Apendicitis perforada.
5. Apendicitis supurativa.
6. Hallazgos histopatológicos inusuales. (Yilmaz, 2013)

Macroscópicamente también puede clasificarse de la siguiente manera: (Vázquez-Estudillo et al., 2018)

1. Fase 0: normal.
2. Fase I: congestiva o catarral, caracterizada por hiperemia.
3. Fase II: flemonosa o supurativa, con erosiones mucosas y exudados purulentos.

4. Fase III: necrosada o gangrenosa, donde la pared se ve afectada.
5. Fase IV: perforada.

Esta última clasificación es válida aun para la clasificación histopatológica (Vázquez-Estudillo et al., 2018).

### 3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Los hallazgos imagenológicos son una herramienta básica para el diagnóstico de la apendicitis, además de los datos clínicos y laboratoriales que los pacientes presentan. (Chin & Lim, 2015) Principalmente la TAC y el USG arrojan datos que tienen una relación importante con los hallazgos histopatológicos (Chin & Lim, 2015). Muchos de los hallazgos macroscópicos que el cirujano observa al momento de la apendicectomía, se relacionan estrechamente con los hallazgos histopatológicos y con las diferentes fases de gravedad que esta patología presenta en el curso natural de su evolución (Vázquez-Estudillo et al., 2018).

A pesar de que la apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica más común (Ponce de León-Ballesteros et al., 2018), el espectro de datos clínicos y la etiología multifactorial, pueden dar como resultado sobretratamiento con apendicectomías negativas (apéndice normal histopatológicamente) que en algunas bibliografías lo refieren del 6% al 20% (Ceresoli et al., 2016).

Se ha hallado unapéndice normal en 19% de las mujeres y 9% de los hombres intervenidos quirúrgicamente por diagnóstico de apendicitis aguda (Ángel et al., 2010), dato similar al reportado en el estudio de Ceresoli et al.

En mujeres embarazadas se reportan hasta 40% de apendicectomías negativas, aumento debido a la confusión con enfermedades ginecológicas; en niños la tasa es de aproximadamente el 10-20% (Granados-Romero et al., 2015).

Otros estudios reportan porcentaje de apendicectomías negativas histopatológicamente de hasta el 10% (Vázquez-Estudillo et al., 2018).

N. Pinto y colaboradores, en una publicación del AJR del año 2005, refieren los hallazgos por tomografía computada de la apendicitis aguda, tanto en fase simple como en fases contrastadas en sus diferentes modalidades (contraste endovenoso, oral y rectal); el engrosamiento apendicular es uno de los más importantes, con un resultado indeterminado de 6-10 mm, aunque esto debe interpretarse de acuerdo al contexto clínico y laboratorial de los pacientes. (Pinto Leite et al., 2005) Otros signos apendiculares a

considerar son el engrosamiento de la pared apendicular mayor a 3 mm, hiperrealce de la pared del apéndice cecal, estratificación de la pared apendicular (estos dos observados tras el paso del medio de contraste), gas intramural y la presencia de apendicolito(s). (Pinto Leite et al., 2005) También hace referencia a cambios cecales, visualizados tras la aplicación de medio de contraste vía rectal, como el *signo de la punta de flecha* (engrosamiento de la pared cecal centrado en el orificio de entrada apendicular, delimitado con material de contraste entérico que toma la forma triangular parecido a una punta de flecha) y al *signo de la barra cecal* (tejido blando inflamatorio en la base del apéndice cecal que separa a éste del ciego lleno de contraste). (Pinto Leite et al., 2005) Además reportaron cambios inflamatorios como estriación de la grasa periapendicular, engrosamiento de la fascia conal y del mesoapéndice, líquido extraluminal, flemón, absceso, agrandamiento de los ganglios linfáticos ileocecales y engrosamiento inflamatorio de las estructuras contiguas, aunque estos no son específicos en patología apendicular. (Pinto Leite et al., 2005)

En el año 2012, en la Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza del ISSSTE, se estudiaron a 183 pacientes con apendicitis aguda en diferentes estadios y corroborados por patología, en el cual se estudiaron los resultados del ultrasonido pélvico previo a la intervención quirúrgica; en éste, el 19.1% no presentaron datos ultrasonográficos de apendicitis, el 81% de los pacientes sí presentaron datos, de estos últimos, el 93.7% presentaron datos de complicaciones tardías como perforación o absceso. (Colín et al., 2012) Los datos ecográficos de apendicitis aguda (complicada y no complicada) observados con más frecuencia en este estudio fueron: imagen tubular o en diana (73.2%), imagen de plastrón o colección (57.9%) y apendicolito (23.4%); otros menos frecuentes fueron pérdida de la ecogenicidad, líquido en la luz anteroposterior, ecogenicidad perdida, linfadenitis mesentérica, aumento de la señal, disminución de la señal y ausencia de la señal (Colín et al., 2012). Demostraron la mayor utilidad de este método de estudio en las fases tardías o en complicaciones de esta patología, con una confiabilidad del 81% en fases iniciales y del 93.7% en fases tardías. (Colín et al., 2012)

En el año 2014 en los anales de Radiología México se refiere y se hace hincapié en los cuadros clínicos atípicos que producen ciertos cuadros de apendicitis aguda, muchas de ellas influenciados por la edad de los pacientes estudiados, el género y algunas otras a alteraciones estructurales como malrotaciones en pacientes pediátricos, etc. (Motta-Ramírez et al, 2014) Debido a esto, las pruebas clínicas y los estudios de laboratorio no siempre son suficientes para establecer un diagnóstico, requiriéndose el apoyo de estudios de imagen como el ultrasonido, tomografía y resonancia magnética (el primero y el segundo con mejor sensibilidad y especificidad, y el tercero con uso restringido en pacientes donde el uso de radiación no es conveniente, como en las embarazadas. (Motta-Ramírez et al, 2014) En este estudio se mencionan múltiples causas que pueden afectar al apéndice cecal (provocando obstrucción luminal de la misma al igual que un apendicolito, fecalito o la hiperplasia linfática) y que al estudio histopatológico se demuestran como endometriosis, tumores apendiculares primitivos (90% carcinoides, 8% mucocelos, 2% carcinomas), neoplasias apendiculares primarias (tumor carcinoide que es causa del 25% de las obstrucciones apendiculares) y otras neoplasias intraluminales raras como como el adenoma papilar (pólipo vellosos), estos últimos asociados con apendicitis aguda fibrinopurulenta perforada y periapendicitis fibrinopurulenta severa; en otras ocasiones el proceso inflamatorio únicamente afecta a la punta del apéndice cecal (6% de los casos), motivo por el que al momento de revisar las imágenes se debe hacer una inspección exhaustiva de la misma, identificándola y demostrándola en toda su extensión, ya que ésta en sus porciones proximal y medial miden menos de 6 mm. (Motta-Ramírez et al, 2014)

En un metaanálisis realizado por K. Eng y colaboradores publicado en el año 2018, en la revista *Radiology* del RSNA, consultaron y analizaron el resultado de múltiples artículos donde se estudia el uso de las diferentes modalidades diagnósticas de imagen de segunda línea (USG, TAC y RM) posterior a una ecografía inicial para el diagnóstico de apendicitis; incluyeron resultados en niños y adultos. (Eng et al., 2018) Agrupados por modalidad de estudio de imagen se incluyeron un total de 3956 pacientes, estudiados de la siguiente manera: nueve artículos de ultrasonido: seis sobre 548 niños y tres sobre 169 adultos; veinte artículos sobre tomografía computada: nueve acerca de 1498 niños y once sobre 1027 adultos; once artículos sobre resonancia magnética: cinco sobre 287 niños,



uno sobre 223 adultos y cinco sobre 204 mujeres embarazadas. En este estudio se demostró la similitud estadísticamente significativa de la sensibilidad y especificidad de estos tres métodos de estudio de segunda línea (posterior a la toma de un USG inicial ambiguo) para el diagnóstico de apendicitis tanto en niños como en adultos. (Eng et al., 2018) A continuación, se muestran las sensibilidades y especificidades obtenidas:

Pacientes/Tipo de estudio	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
<b>USG</b>		
Niños	91.3 (83.8-95.5)	95.2 (91.8-97.3)
Adultos	83.1 (70.3-91.1)	90.9 (59.3-98.6)
<b>TAC</b>		
Niños	96.2 (93.2-97.8)	94.6 (92.8-95.9)
Adultos	89.9 (85.4-93.2)	93.6 (91.2-95.3)

(Tabla 1. Sensibilidad y especificidad del ultrasonido y de la tomografía en niños y adultos. Eng et al., 2018)

Como vemos los hallazgos por ecografía y tomografía computada tienen una sensibilidad y especificidad altas, mismos que se acoplan a los resultados histopatológicos observados posterior a la apendicetomía. Aun así, estos hallazgos no siempre pueden decir con certeza la causa del proceso inflamatorio apendicular e inclusive pueden confundirse con procesos inflamatorios que afectan a estructuras anatómicas contiguas, obteniéndose de esta manera, apéndices cecales histológicamente normales.

#### 4.0 JUSTIFICACIÓN

En la literatura mundial se reportan sensibilidad y especificidad altas de la tomografía computada y el ultrasonido de pacientes con apendicitis aguda, por lo que en este estudio se pretendió demostrar la sensibilidad y especificidad de estos métodos de estudio en dicha patología, demostrar que fueron similares a lo reportado en las diversas publicaciones, y su relación con los reportes histopatológicos.

Además, este trabajo también permitió saber si los estudios de imagen se están interpretando correctamente y la utilidad que tienen para el diagnóstico de esta patología en el Hospital Universitario de Puebla.

## 5.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la literatura mundial se reportan sensibilidad y especificidad altas de la tomografía computada y del ultrasonido para el diagnóstico de apendicitis aguda, mismos que presentan datos imagenológicos específicos de esta patología. A través de este estudio se planeó conocer la sensibilidad y especificidad de estos dos métodos de diagnóstico (en aquellos pacientes que requirieron de los mismos en su protocolo de estudio), si son similares a los reportados en la literatura y su relación con los hallazgos histopatológicos reportados por el área de patología, en pacientes del Hospital Universitario de Puebla en el año 2020.

## 6.0 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la tomografía y del ultrasonido y su relación con los hallazgos histopatológicos en pacientes con apendicitis aguda del Hospital Universitario de Puebla en el año 2020?

## 7.0 HIPÓTESIS

La sensibilidad y especificidad de la tomografía y del ultrasonido en relación con los hallazgos histopatológicos en pacientes con apendicitis aguda del Hospital Universitario de Puebla son similares a lo reportado en la literatura.

## 8.0 OBJETIVOS

### 8.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la sensibilidad y especificidad de los hallazgos imagenológicos e histopatológicos en pacientes con apendicitis aguda del Hospital Universitario de Puebla.

### 8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los hallazgos imagenológicos más comúnmente observados y reportados en los pacientes atendidos por apendicitis aguda.
- Conocer la edad y sexo de los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda atendidos en este nosocomio, incluidos en este estudio.

## 9.0 MATERIAL Y METODOS

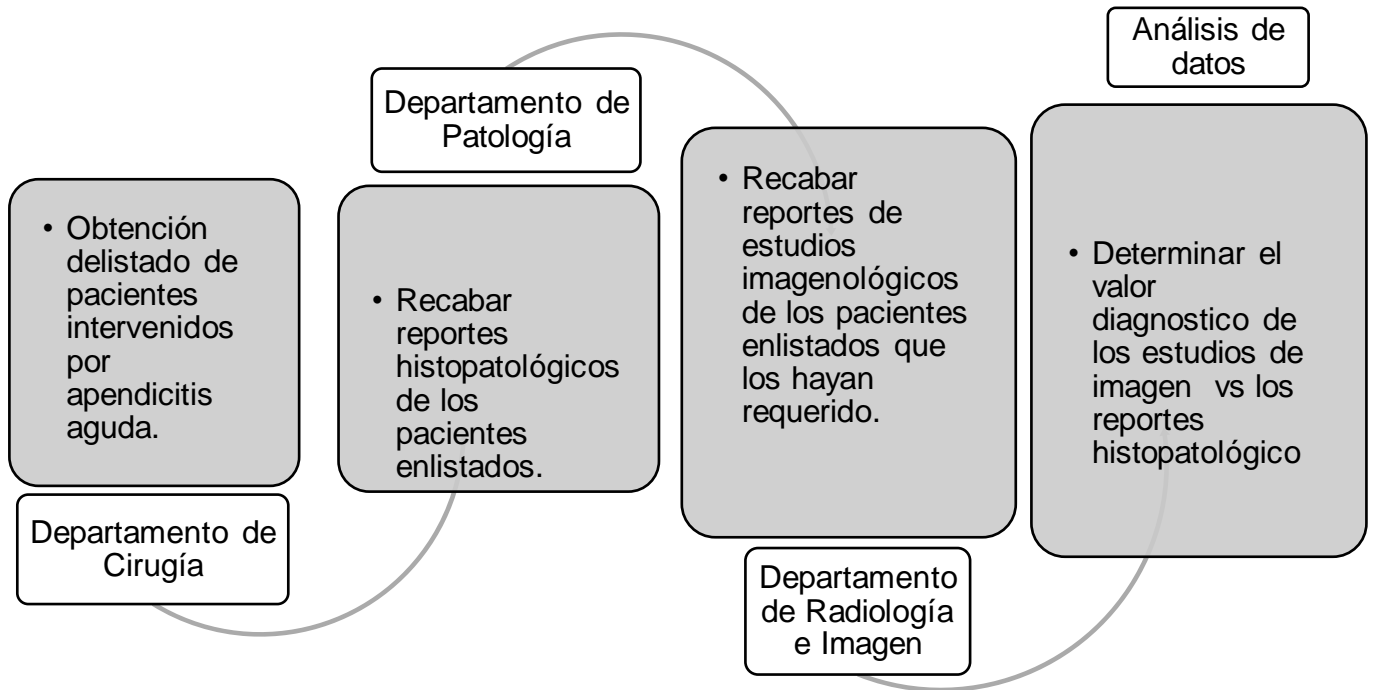
### 9.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

- Transversal.
- Asociación.
- Observacional.
- Retrospectivo.
- Homodémico.

### 9.2 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

El estudio se realizó en el Hospital Universitario de Puebla de enero a septiembre de 2020.

## 10.0 ESTRATEGIA DE TRABAJO





## 11.0 CRITERIOS DE SELECCIÓN

### 11.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes de cualquier género y edad.
- Que fueron intervenidos quirúrgicamente por apendicitis aguda como diagnóstico de ingreso al quirófano.
- Que fueron valorados previamente con métodos diagnósticos de imagen (TAC y/o USG).

### 11.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes cuya pieza quirúrgica obtenida en el transoperatorio no fue el apéndice cecal.

### 11.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que no contaron con expediente clínico completo o reporte histopatológico.

## 12.0 TAMAÑO DE LA MUESTRA

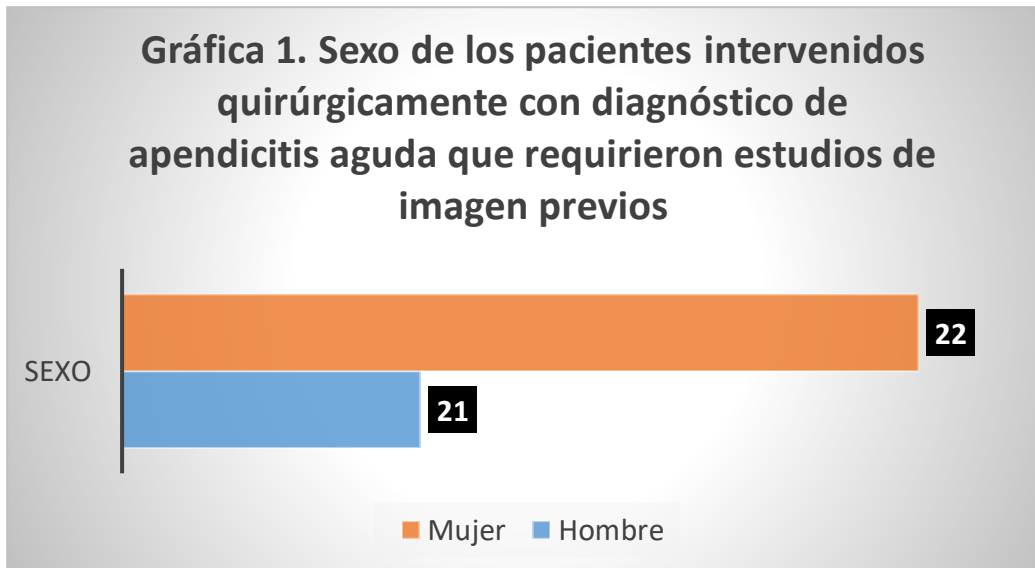
Fueron incluidos 43 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

## 13.0 PRUEBAS ESTADÍSTICAS

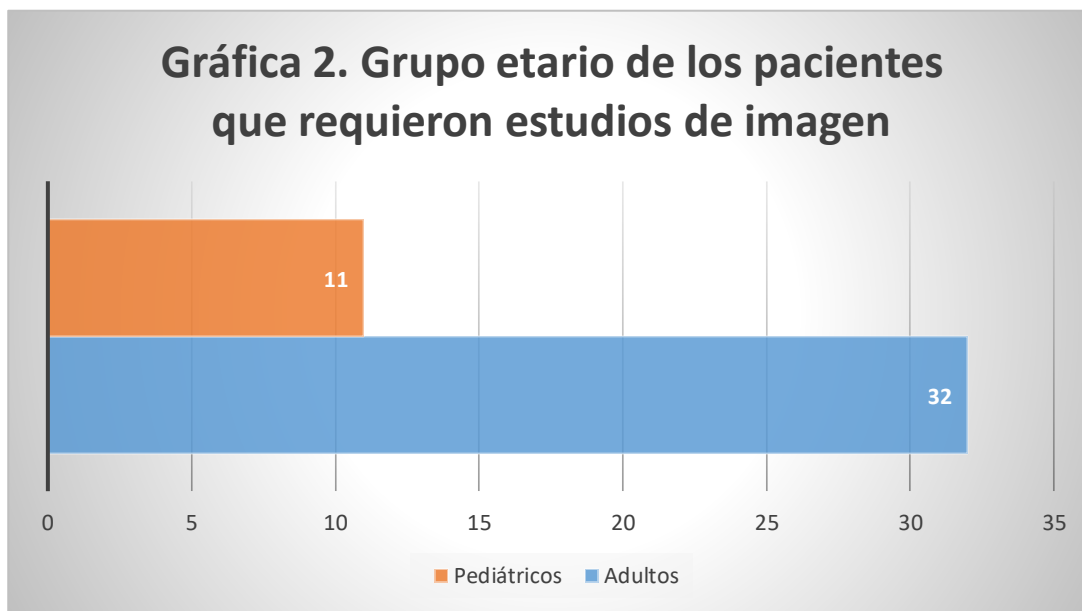
Para las variables demográficas se utilizaron medidas de tendencia central. Para las variables del estudio se calcularán sensibilidad, especificidad, VPP y VPN (datos contenidos en tablas de contingencia).

## 14.0 RESULTADOS

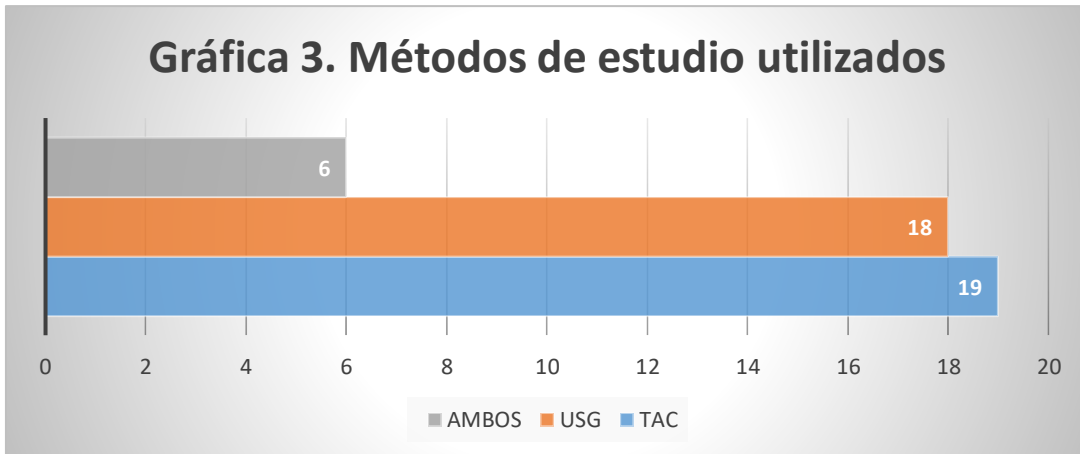
Como vemos en la gráfica 1, en este estudio, de los 43 pacientes que requirieron el apoyo diagnóstico de un estudio de imagen, la mayoría fueron mujeres representando el 51% y 49% de hombres.



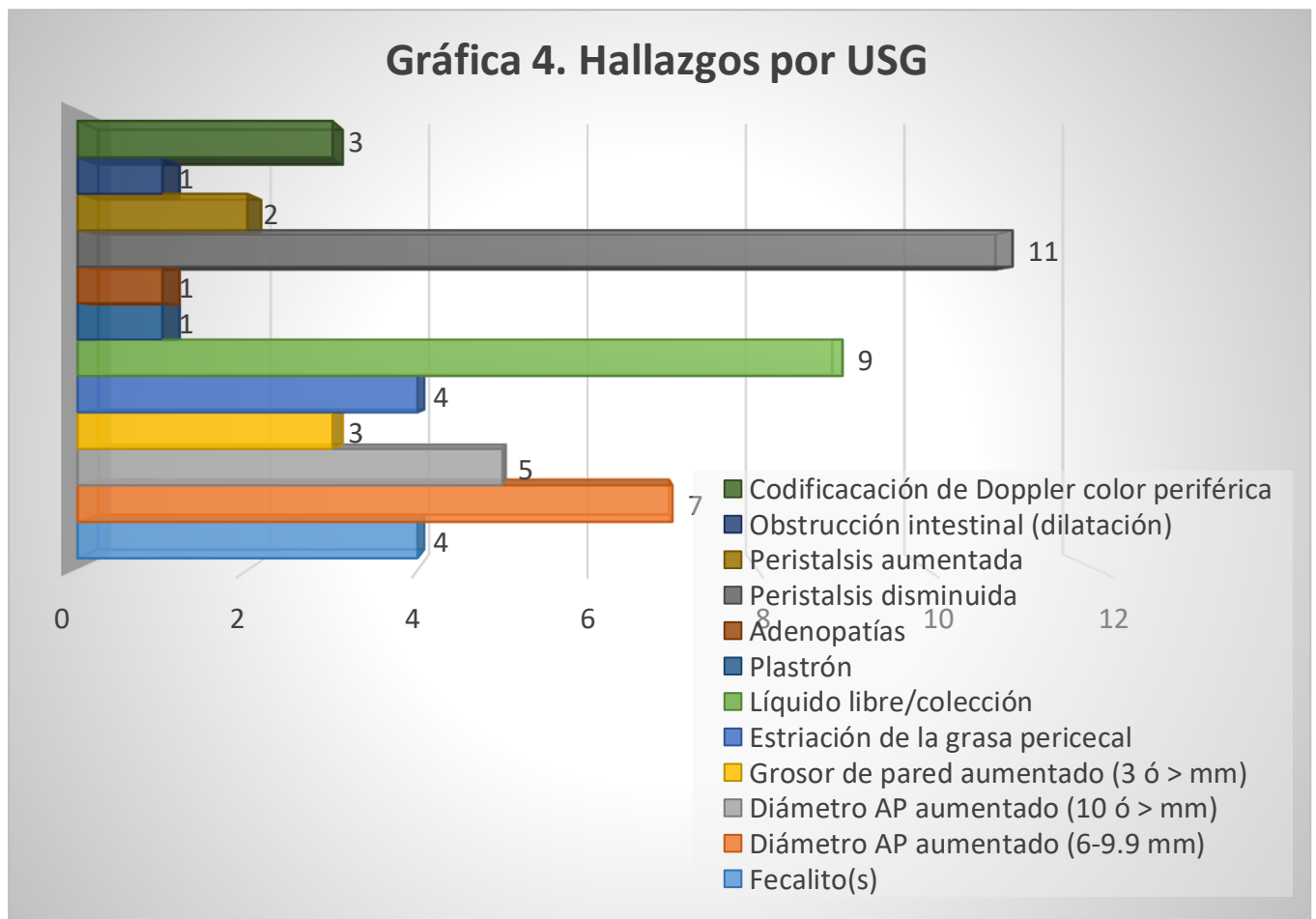
De los 43 pacientes, 11 fueron pacientes pediátricos (<18 años), que corresponde al 25.5%, y 32 fueron adultos (74.5%), como se observa en la gráfica 2.



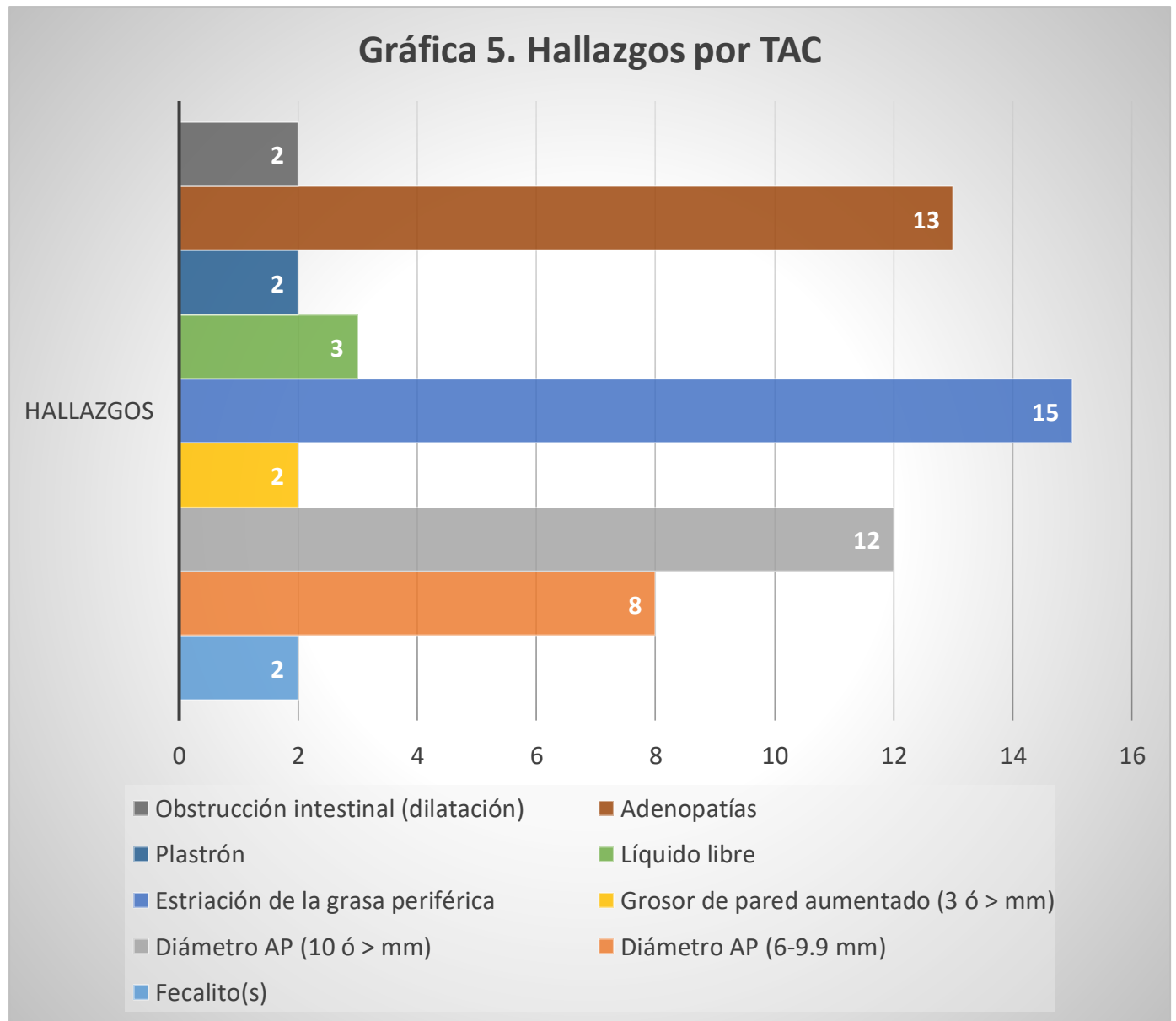
De los 43 pacientes, 6 requirieron ser explorados por ambos métodos de estudio (USG y TAC) para un mejor abordaje diagnóstico; 19 fueron explorados por TAC y 18 por USG, tal como se muestra en la gráfica 3



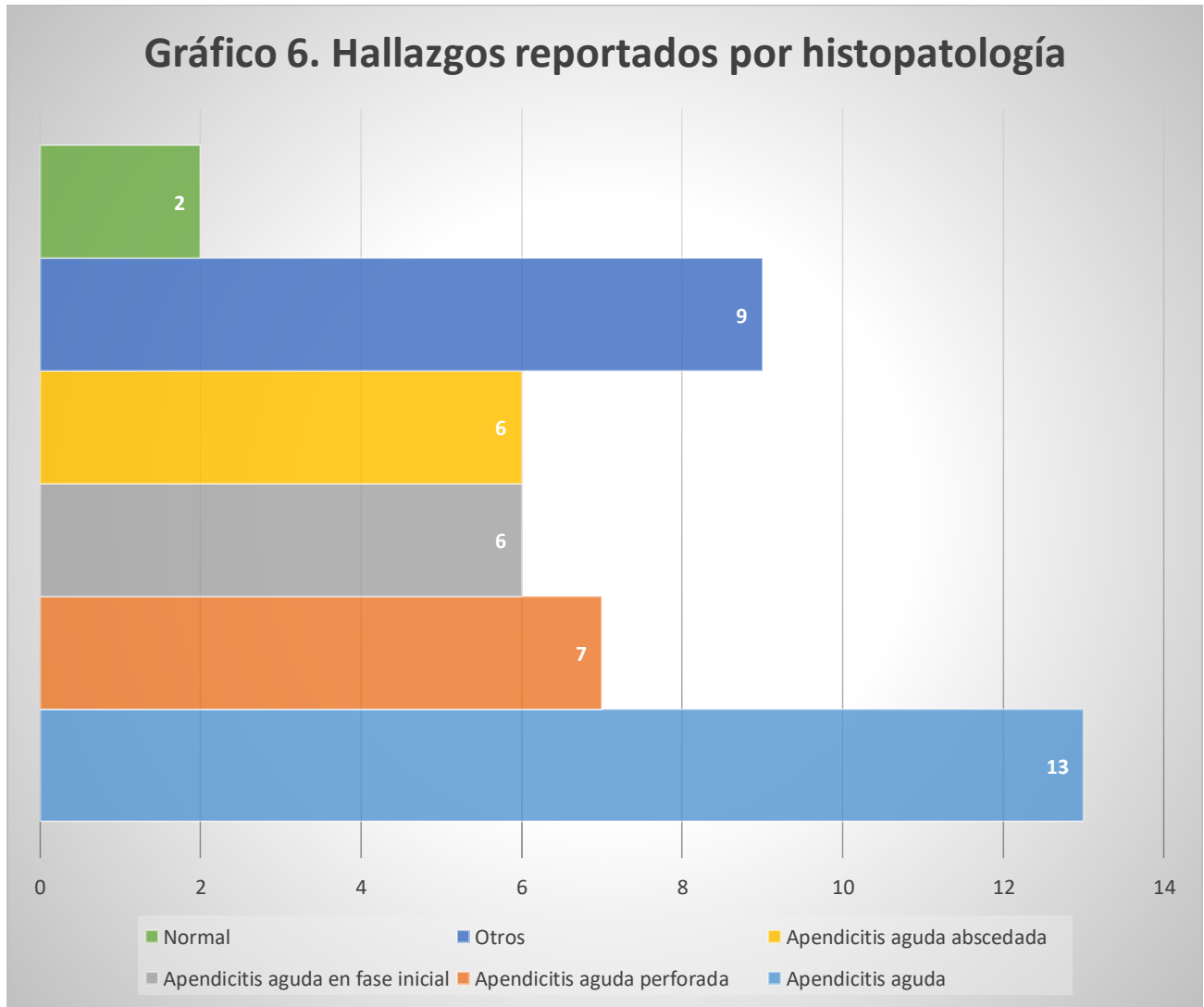
En la gráfica 4 se pueden observar los hallazgos obtenidos con el USG en los diferentes pacientes, siendo los más reportados la alteración de la peristalsis (disminuida), líquido libre/colecciones y aumento en el diámetro apendicular.



Así mismo, en la gráfica 5 se muestran los hallazgos más comunes reportados por TAC, siendo éstos fueron la estriación de la grasa pericecal, adenopatías y diámetro apendicular  $\geq 10$  mm.



En la gráfica 6 se observan los hallazgos reportados por histopatología en el postoperatorio; 32 (74.4%) fueron reportados como apendicitis en sus diferentes estadios, 9 con otros hallazgos y 2 fueron normales.



En las tablas 2 y 3 (tablas de contingencia) se separan por estudios y grupos etarios a los Verdaderos Positivos (VP), Falsos Positivos (FP), Falsos Negativos (FN) y Verdaderos Negativos (VN).

(TABLA DE CONTINGENCIA)		CON APENDICITIS	SIN APENDICITIS
ADULTOS		SEGÚN REPORTE	SEGÚN REPORTE
		HISTOPATOLÓGICO	HISTOPATOLÓGICO
TAC	<b><u>CON</u></b> DATOS INFLAMATORIOS	14	2
TAC	SIN DATOS INFLAMATORIOS	1	5
USG	<b><u>CON</u></b> DATOS INFLAMATORIOS	10	-
USG	SIN DATOS INFLAMATORIOS	2	2

*Tabla 2.* Tabla de contingencia de pacientes adultos donde se observan los VP, VN, FP y FN, después de relacionarse los estudios de imagen y los resultados histopatológicos. *Fuente HUP.*

(TABLA DE CONTINGENCIA) PEDIÁTRICOS: <18 AÑOS		CON APENDICITIS SEGÚN REPORTE HISTOPATOLÓGICO	SIN APENDICITIS SEGÚN REPORTE HISTOPATOLÓGICO
TAC	<b>CON</b> DATOS INFLAMATORIOS	3	-
TAC	SIN DATOS INFLAMATORIOS	-	-
USG	<b>CON</b> DATOS INFLAMATORIOS	6	2
USG	SIN DATOS INFLAMATORIOS	2	-

Tabla 3. Tabla de contingencia de pacientes pediátricos donde se observan los VP, VN, FP y FN, después de relacionarse los estudios de imagen y los resultados histopatológicos. Fuente HUP.

En la tabla 4 se observan las sensibilidades y especificidades de ambos métodos de estudios en adultos y niños; así mismo, se muestran los VPP y VPN.

SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD, VPP y VPN EN TAC y USG		Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP	VPN
<b>TAC</b>	Adultos	93.3	71.4	23.3	83.3
	<b>Niños</b>	100	0	-	-
<b>USG</b>	Adultos	83.3	100	25	50
	Niños	75	0	30	-

Tabla 4. Se muestran la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de ambos estudios de imagen tanto en niños como en adultos. Fuente HUP.



## 15.0 DISCUSIÓN

Los hallazgos por imagen que se encontraron en los pacientes que requirieron del apoyo diagnóstico de TAC y/o USG, y que presentaban cuadros clínicos compatibles con apendicitis aguda, son similares a los reportados en la bibliografía consultada.

En el presente estudio la mayoría de los pacientes fueron mujeres (22=51%). La edad media de los pacientes fue de 27.3 años para los hombres, 41.2 años para las mujeres y de 39.4 años en general, datos similares a los mencionados por Ceresoli et al. 6 pacientes de los 43 requirieron de ambos métodos de estudio (13.9%) para mejor abordaje diagnóstico. Así mismo, 11 de los pacientes fueron pediátricos (<18 años) que corresponde al 25.5%.

De acuerdo a los hallazgos obtenidos, los más comúnmente encontrados por ecografía fueron peristalsis alterada (13= 26%), diámetro apendicular mayor de 6 mm (12=24%), estriación de la grasa periférica (aumento de ecogenicidad) (4=8%), grosor de la pared apendicular mayor a 3 mm, codificación de vascularidad con la aplicación de Doppler, fecalitos -estos tres últimos (3 cada uno= 6%)- y otros menos frecuentes como adenopatías, datos de obstrucción intestinal y presencia de plastrón -uno en cada uno (2% cada uno). Los tres hallazgos más frecuentes reportados por Arévalo et al en 2014 y por Colín et al en 2012, fueron: diámetro anteroposterior >6mm, estriación de la grasa periférica (aumento de la ecogenicidad) y aumento de codificación vascularidad con Doppler en el primero; e imagen tubular o en diana (73.2%), plastrón o colección (57.9%) y apendicolito 23.4%), respectivamente. Como se ve, son afines el aumento en el diámetro apendicular y la estriación de la grasa periférica entre el presente estudio y el de Arévalo. Los tres más frecuentes reportados por Colín se presentaron con menos frecuencia en el presente estudio.

Así mismo, por tomografía se encontró al diámetro apendicular mayor a 6 mm (20=34%) como el hallazgo más frecuente, seguido de la estriación de la grasa pericecal (15=26%) y en tercer lugar a las adenopatías pericecales (13=22%); otros hallazgos menos comunes fueron: líquido libre o colección (3=5%), fecalitos o apendicolitos (2=4%), grosor de la pared apendicular, plastrón y obstrucción intestinal (los tres observados en

2=3%). El aumento en el diámetro apendicular también fue reportado por Arévalo et al en 2014 y Pinto Leite et al en 2005 como el hallazgo más frecuente en ambos estudios, lo cual coincide con el presente estudio. El resto de hallazgos encontrados en este estudio, también se reportan con menor frecuencia en los estudios de Arévalo y de Pinto Leite.

Combinando ambos estudios de imagen, los cuatro hallazgos más frecuentes fueron el diámetro apendicular mayor a 6 mm (32=29%), estriación grasa (19=17%), adenopatías (14=13%) y líquido libre/colección (12=11%); otros hallazgos menos frecuentes que también se reportan en la literatura fueron el grosor de la pared apendicular mayor de 3 mm (5=5%), fecalitos o apendicolitos (5=4%) y obstrucción intestinal (3=3%). El menor número de estos últimos hallazgos quizá se deba a la menor cantidad de pacientes estudiados, pero que siguen siendo datos referidos en múltiples bibliografías.

Con respecto al diámetro de la pared apendicular, se encontró que de los 32 pacientes que presentaron aumento en la misma, la mayoría tenían un diámetro  $\geq 10$  mm (17=53%), el resto mostraron un diámetro  $\geq 6-9.9$  mm (15=47%), hallazgos similares a los reportados por Arévalo et al en 2014.

Todos estos hallazgos comentados anteriormente se relacionan con los reportes histopatológicos postoperatorios; así vemos que éstos fueron: apendicitis aguda (13=30.2%), apendicitis aguda perforada (7=16.2%), apendicitis aguda en fase inicial (6=13.9%), apendicitis aguda abscedada/peritonitis aguda (6=13.9%). Otros resultados (9=20.9%) y apéndice normal (2=4.6%). Éstos son similares a lo que Vázquez-Estudillo et al reportan en 2018, donde los clasifican en 5 estadios: Fase 0: normal, Fase I: congestiva o catarral, Fase II: flemonosa o supurativa, Fase III: necrosada o gangrenosa y Fase IV: perforada. Otra causa reportada por Motta-Ramírez et al en 2014 como la hiperplasia linfática también se vio asociado con apendicitis aguda, pero en el presente estudio, a pesar de que se obtuvieron varios reportes de hiperplasia linfática no se asociaron a proceso inflamatorio apendicular histopatológico en sí, por lo que no se tomaron con este diagnóstico.

En cuanto a la sensibilidad y especificidad, en el estudio actual, la sensibilidad de la TAC y del USG en adultos y niños se asemeja a los concluidos por Eng et al en 2018

(ver tabla 1), con excepción del USG en niños, la cual fue del 75% contra 91.3 (83.8-95.5); inclusive, la sensibilidad de la TAC en los niños en este estudio fue del 100%, mayor a la de Eng et al., muy probablemente asociado al momento en el que acudieron a la consulta de urgencia (entre más tiempo transcurrido, mayores los datos imagenológicos esperados). La especificidad varía considerablemente (ver tabla 3) con respecto a lo concluido por el mismo autor en 2018, muy probablemente secundario a la diferencia del número de pacientes estudiados en el actual; también puede ser debido a que el ultrasonido es un estudio operador dependiente (éstos los realizan los médicos residentes de los diferentes grados) lo cual afecta (de acuerdo a la experiencia de cada uno ellos) la obtención-interpretación de las imágenes. Otro punto a considerar en cuanto a la importante variación de la especificidad en ambos métodos de estudio en los niños es que en la TAC la sensibilidad es del 100% (Verdaderos Positivos [VP] vs Verdaderos Negativos [VN], siendo inversamente proporcional entre las dos) y en el USG secundario a que no se obtuvieron resultados Verdaderos Negativos (VN), imposibilitando el cálculo de la misma.

## 16.0 CONCLUSIÓN

En este estudio fue posible demostrar que los hallazgos de imagen más comúnmente reportados en este hospital son similares a los ya descritos en la literatura internacional, sólo con algunas variaciones; así mismo, se demostró que la sensibilidad de estos dos métodos de estudio es alta, similar a lo reportado por la bibliografía consultada. Con respecto a la especificidad, los resultados no fueron muy alentadores, probablemente secundario a la pequeña cantidad de pacientes estudiados. A pesar de todo, esto último permite abrir una brecha para una nueva investigación.

La TAC y el USG son dos métodos de apoyo diagnóstico que realizados e interpretados de la manera adecuada (aunados a la clínica y resultados de laboratorio) ayudan al diagnóstico dirigido de la apendicitis aguda y que puede corroborarse por histopatología. Esto motiva a continuar con la preparación del personal (médicos y técnicos radiólogos) para que sean capaces de realizar e interpretar estos estudios con el fin de ofrecer una mejor atención y pronóstico a los pacientes.

## 17.0 ÁREAS DE OPORTUNIDAD

### 17.1 FORTALEZAS

Se desconocía la sensibilidad y especificidad de la TAC y el USG en este hospital y su concordancia con los reportes histopatológicos postoperatorios.

### 17.2 DEBILIDADES

La pequeña cantidad de pacientes que pudieron ser estudiados, principalmente los pacientes pediátricos.

### 17.3 PERSPECTIVAS

Realizar una investigación con un número más amplio de pacientes que permita verificar con mayor detalle si las exploraciones e interpretaciones del USG y de la TAC están teniendo un impacto positivo en el apoyo diagnóstico de la apendicitis aguda.

## 18.0 BIBLIOGRAFÍA

*Brunicaudi, F., Andersen, D., Biliar, T., Dunn, D., Hunter, J., & Pollock, R.. (1932). Schwartz´s Manual of Surgery eighth edition. United States of America: McGraw-Hill.*

*Motta-Ramírez, G., Méndez-Colín, E., Martínez-Utrera, M., Bastida-Alquicira, J., Aragón-Flores, M., Garrido-Sánchez, G. & Meza-Robles, J.. (2014, abril 23). Apendicitis atípica en adultos. Anales de Radiología México, 13, pp.143-165.&NA; (1932). Manual of Surgery. In *Southern Medical Journal* (Vol. 25, Issue 5). <https://doi.org/https://doi.org/10.1036/0071446885>*

Ángel, M., Paredes, M., Rodríguez, F. V., & Uribe, N. D. (2010). Ultrasonido para el diagnóstico de apendicitis en el Hospital Ángeles Metropolitano. *Acta Médica Grupo Ángeles, 12*(2), 65–70.

Arevalo, O., Moreno, M., & Ulloa, L. (2014). Apendicitis Aguda: Hallazgos Radiológicos Y Enfoque Actual De Las Imágenes Diagnósticas. *Revista Colombiana-Radiologica, 25*(1), 3877–3888.

Ceresoli, M., Zucchi, A., Allievi, N., Harbi, A., Pisano, M., Montori, G., Heyer, A., Nita, G. E., Ansaloni, L., & Coccolini, F. (2016). Acute appendicitis: Epidemiology, treatment and outcomes- analysis of 16544 consecutive cases. *World Journal of Gastrointestinal Surgery, 8*(10), 693. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v8.i10.693>

Chin, C. M., & Lim, K. L. (2015). Appendicitis: Atypical and Challenging CT Appearances: Resident and Fellow Education Feature. *RadioGraphics, 35*(1), 123–124. <https://doi.org/10.1148/rg.351140122>

Colín, L. S., González, F. A., Elena, M., & García, H. (2012). *Artículo original Correlación radiográfica y ecográfica en la apendicitis aguda.*

de Apendicitis aguda Evidencias Recomendaciones, D. (2016). Guía de Práctica Clínica. *Catálogo Maestro Del CENETEC, 1*, 10–33. [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)

Denis, D., Villa, C., & Morales, E. M. (2011). Histopatología de las apendicitis agudas - Necrosis versus apoptosis. *Morfología, 3*(4), 5–15.

- Dixon, F., & Singh, A. (2020). Acute appendicitis. *Surgery (Oxford)*, 38(6), 310–317. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2020.03.015>
- Eng, K. A., Abadeh, A., Ligocki, C., Lee, Y. K., Moineddin, R., Adams-Webber, T., Schuh, S., & Doria, A. S. (2018). Acute Appendicitis: A Meta-Analysis of the Diagnostic Accuracy of US, CT, and MRI as Second-Line Imaging Tests after an Initial US. *Radiology*, 288(3), 717–727. <https://doi.org/10.1148/radiol.2018180318>
- Granados-Romero, J. J., ac Valderrama-Treviño, A. I., do Mendoza-Barrera, G. E., os Ceballos-Villalva, J. C., el Flores-Ceballos, M., pe Estrada-Mata, A. G., & io Graniel-Palafox, L. E. (2015). Evaluación diagnóstica no concluyente en apéndice perforado. Reporte de dos casos. *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica*, 16(1–4), 40–46.
- Hernanz-Schulman, M. (2010). CT and US in the Diagnosis of Appendicitis: An Argument for CT. *Radiology*, 255(1), 3–7. <https://doi.org/10.1148/radiol.09091211>
- Laghi, A. (2018). Acute Appendicitis and Negative or Inconclusive Results at Initial US in Adult, Pediatric, and Pregnant Patients: What to Do Next? *Radiology*, 288(3), 728–729. <https://doi.org/10.1148/radiol.2018180922>
- Pinto Leite, N., Pereira, J. M., Cunha, R., Pinto, P., & Sirlin, C. (2005). CT Evaluation of Appendicitis and Its Complications: Imaging Techniques and Key Diagnostic Findings. *American Journal of Roentgenology*, 185(2), 406–417. <https://doi.org/10.2214/ajr.185.2.01850406>
- Ponce de León-Ballesteros, G., Pérez-Soto, R., Zúñiga-Posselt, K., & Velázquez-Fernández, D. (2018). Presentación clínica de la apendicitis aguda en pacientes inmunocomprometidos por diabetes o VIH/sida. *Gaceta de México*, 154(4), 473–479. <https://doi.org/10.24875/GMM.17003839>
- Vázquez-Estudillo, G., Ochoa-Viveros, E. Y., Larracilla-Salazar, I., Rodarte-Cajica, G., & Chiharu, M. (2018). Concordancia del diagnóstico del cirujano con el diagnóstico histopatológico en pacientes adultos intervenidos quirúrgicamente por apendicitis aguda. *Cirugía y Cirujanos*, 86(6), 534–538.

<https://doi.org/10.24875/CIRU.18000317>

- Verdugo, R., & Olave, E. (2010). Características Anatómicas y Biométricas del Apéndice Vermiforme en Niños Chilenos Operados por Apendicitis Aguda. *International Journal of Morphology*, 28(2), 615–622. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022010000200045>
- Yilmaz, M. (2013). Unusual histopathological findings in appendectomy specimens from patients with suspected acute appendicitis. *World Journal of Gastroenterology*, 19(25), 4015. <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i25.4015>
- Young, P. (2014). La apendicitis y su historia. *Revista Médica de Chile*, 142(5), 667–672. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000500018>