



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**



**HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

**PROYECTO TERMINAL**

**“PATRONES DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA A  
MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES CON  
APENDICITIS AGUDA EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO”**

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO**

**MARÍA DE LOS ÁNGELES GONZÁLEZ LIRA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA**

**ASESORES**

**M.C. ESP. NOÉ PÉREZ GONZÁLEZ  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRIA MÉDICA**

**M.C. ESP. ROSALÍA JARILLO MENDÍA  
MÉDICA ESPECIALISTA EN INFECTOLOGÍA PEDIATRICA  
ASESORA CLÍNICA**

**M.C. ESP. VICTOR MANUEL GALVAN RODRÍGUEZ  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

**DR. EN C. LUIS ENRIQUE SORIA JASSO  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

**PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE DEL 2019**

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión el Proyecto Terminal titulado:

**“PATRONES DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA A MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES CON APENDICITIS AGUDA EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO”**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN **PEDIATRIA MEDICA**, QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:

**MARÍA DE LOS ÁNGELES GONZÁLEZ LIRA**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE DEL 2019.

**POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

\_\_\_\_\_

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

\_\_\_\_\_

M.C. ESP.Y SUB. MARÍA TERESA SOSA LOZADA  
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

\_\_\_\_\_

M.C.ESP. VICTOR MANUEL GALVAN RODRÍGUEZ  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

\_\_\_\_\_

DR. EN C. LUIS ENRIQUE SORIA JASSO  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

\_\_\_\_\_

**POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

M.C. ESP. GEORGINA ROMO HERNÁNDEZ  
DIRECTORA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF

\_\_\_\_\_

M.C. ESP. FELIPE ARTEAGA GARCÍA  
COORDINADOR DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN  
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

\_\_\_\_\_

M.C. ESP. NOÉ PÉREZ GONZÁLEZ  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE PEDIATRIA MÉDICA

\_\_\_\_\_

M.C. ESP. ROSALÍA JARILLO MENDÍA  
MÉDICA ESPECIALISTA EN INFECTOLOGÍA PEDIATRICA  
ASESORA CLÍNICA

\_\_\_\_\_

D. C. JOSUÉ VIDAL ESPINOSA JUÁREZ  
JEFE DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DEL  
NIÑO DIF HIDALGO  
ASESOR METODOLÓGICO

\_\_\_\_\_

**Dr. María De Los Ángeles González Lira**  
**Residente del Hospital del niño DIF, Hgo**  
**Presente**

Pachuca, de Soto Hgo., a 31 de octubre del 2019.

**ASUNTO: Impresión de Tesis**

Por medio de la presente hago de su conocimiento que derivado a la revisión del proyecto de investigación titulado **“Patrones de sensibilidad y resistencia a microorganismos aislados en pacientes con apendicitis aguda en el Hospital del niño DIF Hidalgo”**, es aceptado para su impresión.

Al mismo tiempo le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso en la coordinación de Enseñanza e Investigación para ser enviada a la biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

**Atentamente**



**Dr. Josué Vidal Espinosa Juárez**  
**Presidente del Comité de Ética en Investigación**  
**Del Hospital del Niño DIF Hidalgo**

C. c.p Expediente.

JVEJ/mpr\*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo de la cual estoy muy orgullosa de ser egresada en este gran logro, a la mejor sede Hospital del Niño DIF que me permitió conocer y ejercer la labor más noble, y a todos mis maestros que siempre compartieron sus conocimientos y forjaron en mí el carácter necesario para poder desempeñarme profesionalmente.*

*A mis maestros clínicos y metológicos, mismos que hicieron posible la culminación de este proyecto, gracias por su aprobación y gran apoyo.*

*A mis pacientes porque sin ellos sería imposible para mí el poder desarrollar conocimientos y de esa manera ponerlos a disposición de otros seres humanos.*

*A mis grandes amigas Gabriela Bello y Adriana Paredes, quienes me escucharon, apoyaron y motivaron para continuar diariamente.*

*A ti, mi gran amigo y compañero de la vida Francisco Javier porque sin tu apoyo esto hubiera sido más difícil. Te quiero y admiro inmensamente.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios por su inmensa bondad que me acompaña y me da fuerzas todos los días, llenarme de bendiciones, por darme todo lo que tengo, por ser quien soy y por estar donde estoy.*

*A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluyen este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.*

*A mis hermanos y hermanas por motivarme, confiar en mí, y recibirme con los brazos abiertos aun después de cometer errores, a quienes me apoyan en todo momento y son mis verdaderos amigos.*

*Premio a uno de los esfuerzos más grandes de mi vida,  
Me siento feliz por haberlo logrado.  
Ángeles*

## **CONTENIDO**

Abreviaturas.....	7
Introducción.....	8
Antecedentes.....	9
Justificación.....	10
Objetivos.....	11
Planteamiento del problema.....	12
Hipótesis.....	12
Metodología.....	13
Aspectos éticos.....	14
Marco teórico.....	15
Propuesta de solución.....	30
Análisis.....	31
Discusión.....	41
Conclusión.....	43
Sugerencias y recomendaciones.....	44
Bibliografía.....	45
Anexos.....	49
Glosario.....	53

## ABREVIATURAS

BLEE:  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido

CIM: Concentración inhibitoria mínima

CLSI: Clinical and Laboratory Standards Institute

E. Coli: *Escherichia coli*

EUCAST: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing

*P. aeruginosa*: *Pseudomonas aeruginosa*

PCR: Proteína C reactiva

*Spp*: *Especies*

TAC: Tomografía

## INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica más frecuente en niños y adultos a nivel mundial. Su incidencia se calcula entre el 1 al 8% en la edad pediátrica <sup>7</sup>.

El cuadro fisiopatológico de la apendicitis aguda se caracteriza por un proceso obstructivo, que provoca un aumento progresivo de la presión intraluminal lo cual conlleva a un proceso isquémico, con la translocación bacteriana al espacio peritoneal y por consiguiente a la peritonitis hasta la formación de plastrón apendicular<sup>10</sup>, su tratamiento inicial es quirúrgico mediante la apendicectomía seguido de la administración de un esquema antimicrobiano, que puede ser profiláctico o terapéutico dependiendo de la fase clínica hallada en el procedimiento quirúrgico, en el cual se pueden realizar cultivos de líquido periapendicular, resultando como patógeno más importante encontrado es el *Bacteroides fragilis* seguido de *Escherichia coli*; *Proteus* y *P. aeruginosa*<sup>34</sup>, los cuales forman parte de la flora bacteriana que normalmente habitan en el colon del hombre, sin embargo las complicaciones postquirúrgicas reportadas en otros estudios son asociadas a otro grupo de gérmenes aislados, por lo que es importante analizar la prevalencia bacteriológica de la pared apendicular en pacientes con apendicitis aguda complicada y no complicada.

El presente trabajo describe las bacterias aisladas de cultivos de líquido periapendicular recolectado de los pacientes con apendicitis aguda en el Hospital del Niño DIF con el objetivo de determinar sus patrones de sensibilidad y resistencia, así como investigar si existe alguna relación con los hallazgos quirúrgicos, con los gérmenes aislados y las complicaciones. A lo largo de esta investigación se muestran los trabajos de relevancia previos, se describe la metodología empleada siendo este un trabajo retrospectivo y se presenta un análisis de los resultados encontrados.



## ANTECEDENTES

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica más frecuente en los servicios de cirugía y ocupa el primer lugar de las intervenciones quirúrgicas de abdomen agudo<sup>3</sup>.

La etiología de la apendicitis no está clara y el mecanismo de la patogénesis no es claro, existen varias teorías tratando de explicar este mecanismo a pesar de la mejora de la asepsia y las técnicas quirúrgicas, las complicaciones postoperatorias, como la infección de la herida y el absceso intraabdominal, aún representan una morbilidad significativa<sup>38,39</sup>. Las infecciones postoperatorias disminuyen con la administración de tratamientos antimicrobianos y aunque normalmente no se realizan cultivos de forma rutinaria es imprescindible identificar los patrones de sensibilidad y resistencia local, enfocándonos en la primera causa de patología quirúrgica en nuestra institución, que corresponde a la apendicitis aguda<sup>41</sup>.

La resistencia bacteriana representa un problema de salud grave, siendo una de las primeras causas, el uso indiscriminado de antibióticos cuya consecuencia incrementa costos y puede producir eventos adversos con resultados desfavorables<sup>10</sup>. En la literatura médica se encuentran varios estudios relacionados a la flora bacteriana asociada con los procesos de apendicitis aguda, los cuales fueron obtenidos mediante el empleo de técnicas de cultivo para gérmenes aerobios. La asociación mexicana de cirugía<sup>4</sup> refiere que los agentes bacterianos más comúnmente encontrados son *Escherichia coli*, *Streptococcus viridans* y *bacteroides*, por lo que se concuerda que el tratamiento empírico sea dirigido a estos gérmenes para la prevención de complicaciones postoperatorias, ya sea que la administración antimicrobiana se realice antes, durante o después de la cirugía<sup>24</sup>. Jeon y cols. evaluaron la etiología bacteriana y la susceptibilidad a los antibióticos de apendicitis perforadas, obteniendo mayor incidencia de *E. coli* en los cultivos seguido de especies de *Streptococcus*, siendo sensible a ampicilina, piperacilina/tazobactam, ceftriaxona, cefepima, amikacina, gentamicina e imipenem, pero con alta resistencia a las quinolonas motivo por el cual no recomiendan como terapia empírica<sup>12, 27</sup>, esto es similar a lo reportado por Song y cols. donde se recomienda utilizar antibióticos de mayor espectro para cobertura de *Pseudomonas*<sup>26</sup>, aunque el crecimiento de este último germen de acuerdo en lo observado por Carrillo y cols, fue menor a diferencia de lo reportado en la literatura médica, con resistencia del 25% a la ampicilina/ tazobactam<sup>28</sup>.

Con respecto a las complicaciones postoperatorias generales, Guadarrama y cols, resaltan la disminución de complicaciones, y menor días de estancia intrahospitalaria con respecto al tipo de cirugía realizada (apendicectomía abierta vs apendicectomía laparoscópica), siendo mayor el número de casos en pacientes con apendicitis aguda complicada<sup>2</sup>, por lo que nuestro estudio se enfoca de esta manera, en el análisis de cada fase clínica.

## JUSTIFICACIÓN

La apendicitis aguda representa la patología quirúrgica más común en la infancia y se presenta en 1-2 casos por cada 10,000 niños menores a 4 años y 25 casos por cada 10,000 en niños entre 4 y 17 años de edad<sup>33</sup>. El riesgo de presentar apendicitis aguda a lo largo de la vida se calcula en aproximadamente 7%<sup>13</sup>. La presentación de apendicitis aguda ocurre en cualquier etapa de la vida, con mayor incidencia entre los 15 y los 35 años, y con disminución en los extremos de la vida<sup>4</sup>.

De acuerdo con la literatura los agentes bacterianos aislados comúnmente son *Bacteroides fráglis*, seguido de *E. coli*, *Proteus* y *P. aeruginosa*<sup>34</sup>, dado que la apendicitis aguda es la principal causa de urgencia quirúrgica en el Hospital del Niño DIF, es de suma importancia conocer los gérmenes y su sensibilidad, con la finalidad de dar el tratamiento antimicrobiano específico y asegurar el éxito terapéutico, aun cuando ya sabemos que dentro de los factores de riesgo para presentar complicaciones es el tipo de apendicitis aguda que presenten (complicada o no complicada) el tiempo de evolución y que se inicie una dosis de antibiótico previo al acto quirúrgico.

El conocimiento de los patógenos y sus perfiles de sensibilidad antibiótica deben ser la base del tratamiento antimicrobiano de las apendicitis agudas, el reconocimiento de estos microorganismos en el hospital ayudará a entender si los tratamientos que se administran empíricamente son los adecuados y permitirá reafirmar o modificar dichos criterios.

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar y determinar los patrones de sensibilidad y resistencia de las bacterias Gram negativas y Gram positivas aisladas en cultivo de líquido periapendicular tomado a los pacientes con apendicitis aguda en el Hospital del Niño DIF durante el período de *Enero 2018 a Enero 2019*.

## **ESPECIFICOS**

1. Identificar los gérmenes implicados en los pacientes con apendicitis aguda en el Hospital del Niño DIF.
2. Conocer los patrones de sensibilidad y resistencia de los gérmenes implicados en apendicitis aguda en el Hospital del Niño DIF.
3. Comparar los gérmenes aislados con lo reportado en la literatura nacional e internacional.
4. Determinar la incidencia de complicaciones posquirúrgicas y relacionarlas de acuerdo con la fase clínica.
5. Determinar el tiempo de evolución de la enfermedad en pacientes con apendicitis aguda no complicada y complicada, así como la terapéutica previa al ingreso al servicio de urgencias.
6. Determinar el porcentaje de pacientes en quien se tomó biometría hemática a las 72 horas del tratamiento antimicrobiano empleado.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La bacteriología de la pared apendicular es similar a la del colon normal, la cual permanece constante a lo largo de la vida, no obstante, puede haber una variedad de bacterias aisladas en los frascos aerobios y anaerobios las cuales podrían asociarse en las complicaciones presentadas en los pacientes pediátricos<sup>10,28,35,36</sup>. El pronóstico de esta enfermedad es favorable en la mayoría de los casos, sin embargo es necesario identificar los factores de riesgo que conlleven a fases complicadas, y por ende mayor comorbilidad.

El presente estudio surge en investigar la incidencia bacteriológica más frecuente en la pared apendicular de los pacientes con apendicitis aguda en cualquiera de sus fases clínicas, en el cual se otorga un manejo antimicrobiano profiláctico para prevenir complicaciones postquirúrgicas las cuales se reportan entre el 3 al 6%, con abscesos intraabdominales, disfunción intestinal, bridas, e infecciones de herida quirúrgica<sup>7</sup>, por otra parte en estudios realizados en el país se ha utilizado de primera línea el manejo con ceftriaxona más metronidazol para cubrir gérmenes Gram negativos y anaerobios<sup>36</sup>, en contraste con la Guía de Práctica Clínica que recomienda el uso de cefotaxima o cefoxitina y en caso de hipersensibilidad a este fármaco se utiliza la amikacina<sup>3</sup>, sin embargo en la actualidad el patrón de susceptibilidad de las bacterias ha cambiado por la resistencia creciente derivada del uso indiscriminado de antimicrobianos, por lo cual este esquema antimicrobiano debe basarse en investigaciones locales.

Por esta razón este trabajo de investigación quiere responder la siguiente pregunta *¿Cuál es la incidencia bacteriana en la pared apendicular de pacientes con apendicitis aguda y su asociación con el tiempo de evolución de la enfermedad y si existe una relación entre las fases no complicadas con las complicaciones postquirúrgicas en nuestros pacientes del Hospital del Niño DIF Hidalgo (Enero 2018-Enero 2019)?*<sup>35,36</sup>.

## HIPÓTESIS

- Los gérmenes aislados en los pacientes con apendicitis aguda correlacionan a los reportados en la literatura nacional e internacional.
- Los microorganismos aislados en los pacientes con apendicitis aguda son sensibles a los antibióticos de primera línea.

## **METODOLOGÍA**

Es un estudio retrospectivo y observacional en el Hospital del Niño DIF analizando los cultivos de pacientes a quien se les realizó apendicectomía, donde se tomó muestra de líquido periapendicular la cual se sembró directamente en frascos de hemocultivos.

La recolección de datos se realizó por el investigador principal con los expedientes de pacientes menores de 16 años que fueron intervenidos quirúrgicamente y hospitalizados en el servicio de cirugía pediátrica y a quienes se les realizó cultivo de líquido periapendicular, mediante un formato de obtención de datos (ver Anexo 1) dicho formato presenta codificación y procesamiento para elaboración de base de datos para su posterior análisis.

Se realizó la obtención de muestra de líquido periapendicular por el Cirujano Pediatra, con una jeringa estéril en frascos de hemocultivo aerobio y/o anaerobio para el traslado inmediato al laboratorio institucional y ser cultivado en agar sangre y agar Mc Conkey, y en caso de haber crecimiento microbiológico se realizó antibiograma.

Se considera como una bacteria sensible a un antibacteriano cuando la concentración de éste en el lugar de la infección es 4 veces superior a la de concentración inhibitoria mínima (CIM). Una concentración por debajo de la CIM califica a una bacteria como resistente. El nivel de CIM es dado por el CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) o EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing)<sup>37</sup>.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Es un estudio que no viola la ética de salud por qué no pone en riesgo la vida del paciente ni ocasiona efectos colaterales a su salud, por lo que no requiere de consentimiento informado y cumple apego a:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 4.
- Ley General de Salud, Artículo 2°, Fracción VII, Artículo 3°, capítulo único, artículos 96 al 103.
- Artículo del Consejo de Salubridad General del 23 de diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de enero de 1982, que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa una investigación Biomédica.
- Nom-012- SSA3-2012 sobre la Salud en Materia de Investigación, donde se clasifica sin riesgo, y con protocolos de investigación en humanos.

## **Recursos**

### 1. Físico

- a) Expedientes clínicos de cirugía pediátrica
- b) Laboratorio clínico del Hospital del Niño DIF Hidalgo

### 2. Financieros (cubiertos por el investigador principal)

- a) Laptop
- b) Impresiones
- c) Programa Microsoft Excel 2016
- d) Material de Papelería

### 3. Humanos.

- a) Investigador 1
- b) Asesor metodológico 2
- c) Asesor clínico 1
- d) Personal de laboratorio: Químicas adscritas al departamento de bacteriología de laboratorio clínico
- e) Personal de Archivos Clínico: 1
- f) Jefatura de enseñanza: 1
- g) Comité de Ética: 1

## MARCO TEÓRICO

La apendicitis se define como la inflamación del apéndice vermiforme y es la enfermedad asociada con mayor cantidad de casos de cirugía de emergencia en pediatría e involucra del 1% al 2% de los niños que consultan al servicio de emergencias<sup>1,2,3</sup> y del 1% al 8% de los pacientes pediátricos con dolor abdominal. La apendicitis es más frecuente en los niños de mayor edad y en los adolescentes que en los niños más pequeños y, en especial, que en los pacientes en edad preescolar (hasta 5 años).<sup>3,4</sup>

### Aspecto histórico

Los conocimientos acerca de la apendicitis aguda eran prácticamente nulos antes del último cuarto de siglo XIX, cuando se dieron a conocer los estudios de Reginald H. Fitz, patólogo de la universidad de Harvard en Boston (1886); presentó su escrito clásico titulado inflamación perforante de apéndice vermiforme, con especial referencia a su diagnóstico temprano y tratamiento. Aunque hay informes aislados sobre apendicectomías de 1736, Claudio Amyand extirpó satisfactoriamente de un saco herniario un apéndice perforada por un alfiler. También hay informes, desde 1581, sobre la enfermedad supurativa mortal de la región cecal que, no obstante, por lo general se refería como Peritiflitis. Poco después, McBurney describió las manifestaciones clínicas de la apendicitis aguda en etapas tempranas antes de su perforación, incluyendo el punto del máximo dolor abdominal y una incisión que se hace en la pared abdominal en caso de apendicitis.<sup>5</sup>

### Embriología del apéndice

El apéndice vermiforme es derivado del intestino medio junto con el intestino delgado, ciego, colon ascendente y la mitad derecha del colon transversal, siendo irrigadas por la arteria mesentérica superior. Es visible en la octava semana de gestación y los primeros acúmulos de tejido linfático se desarrollan durante las semanas 14 y 15 de gestación.<sup>6,38</sup>

### Anatomía

El apéndice cecal se encuentra normalmente ubicado en la fosa ilíaca derecha, y es una prolongación del ciego primitivo. Es de forma tubular ciega, de aproximadamente 9 cm de longitud, variando desde formas cortas de 5cm hasta formas largas de 35 cm. Su implantación en el ciego es constante y se encuentra a 2 cm del orificio ileocecal, donde convergen las tenias del colon. La arteria apendicular es una rama de la arteria cecal posterior, rama de la arteria ileocecoapendiculocólica, mientras que las venas drenan a la vena mesentérica superior.<sup>38,39</sup>

Anatómicamente posee las cuatro capas del intestino: mucosa, submucosa, muscular y serosa. A nivel de la submucosa presenta folículos linfoides que están presentes desde la segunda semana de vida. El tejido linfoide aumenta al máximo entre los 12 y 20 años y a los 30 años, se reduce a la mitad. Al mismo tiempo que se atrofia el tejido linfoide se produce una fibrosis progresiva que puede llegar a ocluir total o parcialmente su luz en los ancianos<sup>39</sup>.

La irrigación del apéndice se da por la arteria apendicular que se encuentra acompañada de la vena apendicular que va a unirse a las venas del ciego junto con las tenias, mientras que los vasos linfáticos inician en los folículos linfoides y atraviesan directamente la túnica muscular para continuarse con los linfáticos subserosos del apéndice, del ciego, del colon ascendente y del mesenterio. Los nervios del apéndice proceden como los del ciego, del plexo solar, por medio del plexo mesenterio superior<sup>1,7</sup>.

### **Variantes anatómicas**

Es de suma importancia conocer la localización anatómica del ciego y del apéndice por las implicaciones que representa desde el punto de vista clínico, para el diagnóstico de una apendicitis aguda, y su tratamiento quirúrgico<sup>39</sup>, para fines descriptivos pueden identificarse 5 principales: apéndice ascendente en el receso retrocecal, 65%; apéndice descendente en la fosa ilíaca, 31%; apéndice transversal en el receso retrocecal 2.5%, apéndice ascendente, paracecal y preileal, 1%; apéndice ascendente, paracecal y post ileal 0.5%<sup>4,38,39</sup>.

### **Epidemiología**

La apendicitis aguda es el motivo más frecuente de abdomen agudo con necesidad de cirugía de emergencia en la población pediátrica. Se estima que es la causa en el 1% al 8% de los niños que se presentan en el servicio de emergencias con dolor abdominal<sup>7</sup>. En algunos estudios se ha demostrado una mayor incidencia de apendicitis en adolescentes y adultos jóvenes, menos del 5% de los pacientes en los que se diagnostica una apendicitis son niños en edad preescolar, esto es, menores de 5 años<sup>7</sup>. La incidencia aumenta de una tasa anual de 1 a 2 casos cada 10 000 niños entre el nacimiento y los 4 años hasta 19 a 28 casos cada 10 000 niños de hasta 14 años<sup>1,2,4</sup>. Mientras que la Asociación Mexicana de Cirugía General presenta pico de incidencia entre los 15 y a los 35 años<sup>4</sup>.

Estos índices pueden explicarse por el hecho que los folículos linfoides dispersos por el epitelio del colon y que predominan en el apéndice alcanzan su mayor tamaño durante la adolescencia, siendo el grupo etario en el cual se describe la máxima incidencia de apendicitis.



En los niños de menor edad el retardo en el diagnóstico es frecuente, con una tasa del 57% en los pacientes en edad preescolar, que se atribuye a la presentación atípica e inespecífica de la apendicitis en estos niños<sup>7</sup>. Relacionándose con mayor incidencia de perforación o complicaciones<sup>2</sup>. Las mayores tasas de esta complicación se observan en los primeros cuatro años de vida; se ha informado una incidencia de más del 70% en estos pacientes. En cambio, la tasa de perforación en los adolescentes es del 10% al 20%. Habiendo mayor afectación en los varones que en las mujeres.<sup>7</sup>

Un factor importante que puede afectar el diagnóstico y terapéutica es la obesidad, la cual se asocia a una amplia variedad de cambios fisiológicos que pueden debilitar o perjudicar la respuesta del organismo a la cirugía, e incluyen alteraciones en las funciones cardíaca, respiratoria e inmunitaria.<sup>13</sup>

### **Fisiopatología**

La fisiopatología de la apendicitis aguda continua siendo enigmática, sin embargo existen varias teorías que intentan explicarla, la más aceptada por los cirujanos describe una fase inicial que se caracteriza por obstrucción del lumen apendicular causada por la hiperplasia linfoide 60%, fecalitos 30%, más frecuente en adulto mayor, obstrucción por parásitos 4%, como áscaris, tricocéfalos, taenia, tumores o cuerpos extraños, favoreciendo la secreción de moco y posterior crecimiento bacteriano, generándose incremento luminal y aumento de presión intraluminal, produciendo obstrucción del flujo linfático y venoso que desencadena la producción del edema que estimula los nervios del dolor visceral y el paciente comienza con dolor abdominal difuso (apendicitis congestiva)<sup>38,39</sup>. A medida que la presión intraluminal aumenta, se produce una elevación de la presión intersticial en la pared del apéndice hasta que esta sobrepasa primero la presión venosa y luego la arterial, generando congestión e isquemia (apendicitis flemonosa). En este momento se producen úlceras a nivel de la mucosa e invasión de la pared por bacterias que liberan toxinas y aparece fiebre, taquicardia y leucocitosis. Cuando la infección alcanza la serosa y el peritoneo, el dolor se localiza en la fosa ilíaca derecha y comienzan los signos de irritación peritoneal. Si el proceso continúa su evolución se produce gangrena y perforación (apendicitis gangrenosa), con la formación de un absceso localizado o si la perforación es libre en cavidad, peritonitis (apendicitis perforada)<sup>39</sup>. El tiempo para la perforación apendicular es variable; de manera general, se correlaciona la perforación con la evolución de los cuadros apendiculares: sin perforación apendicular en menos de 24 horas de evolución y con perforación en más de 48 horas<sup>4</sup>.

Si bien la hipótesis anterior es la más aceptada hay autores que proponen otras teorías recientes que se enfocan en los factores genéticos, influencias ambientales e infecciones; para muestra de ello se reporta que las personas con historia familiar

de apendicitis aguda tienen un riesgo tres veces mayor con respecto a las que no tienen historia familiar de padecer dicha entidad<sup>1,8</sup>.

La flora fecal normal es la responsable de la infección, con la proliferación temprana de la enfermedad, incluso en los niños pequeños, aparecen gérmenes gramnegativos aerobios, *Escherichia coli*, *Peptostreptococcus spp.*, *Bacteroides fragilis* y *Pseudomonas spp.*<sup>7</sup> para después presentarse formas mixtas (aeróbicas y anaeróbicas). De esta manera el apéndice cecal funciona como reservorio de la microbiota y como reservorio donde se han encontrado pacientes con microbiota distinta, como *Fusobacterium*; en el contexto de apendicitis aguda, esta última se correlaciona con casos de apendicitis complicadas (perforadas)<sup>12</sup>.

### **Microbiota habitual del tracto digestivo**

Al nacer el tubo digestivo del neonato se coloniza por microorganismos del microbiota de la madre, de las personas de su entorno y del ambiente. Muchas de las especies se establecerán de forma permanente y constituirán el microbiota digestiva residente normal, que jugará un importante papel en el bienestar del individuo, ya que interviene en la nutrición, metabolismo, resistencia a la colonización por patógenos verdaderos y es esencial para el desarrollo del sistema inmune intestinal<sup>9</sup>.

La microbiota del intestino es cambiante y diversa de acuerdo con factores extrínsecos, como la edad, dieta, ambiente, ingesta de antimicrobianos, cirugía, etc. y factores intrínsecos tales como la fisiología digestiva y las características genéticas. La edad es un patrón importante que condiciona esta microbiota, por ejemplo, en los lactantes, hay un predominio de microorganismos aerobios y facultativos que incluyen *Escherichia coli* y *Streptococcus spp.*<sup>4,9,10,11,12</sup> mientras que en los adultos estas especies disminuyen rápidamente y las especies que incrementan son las anaerobias como *Bacteroides spp.* y *Clostridium spp.* Aproximadamente el 99% del microbiota intestinal de un adulto lo forman bacterias anaerobias (*Bacteroides spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Clostridium spp.* y otras) y bacterias lácticas (*Streptococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*); las bacterias facultativas (enterobacterias) sólo representan el 1% (*E. coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*). En los ancianos algunas bacterias disminuyen, sobre todo las bifidobacterias, mientras que aumentan otras, como los *Bacteroides spp.* y otras, como *Clostridium spp.*, se mantienen.<sup>8,9,10</sup>

### **Fases clínicas de apendicitis**

La apendicitis es un proceso evolutivo en forma esquemática se pueden reconocer cuatro estadios evolutivos en una apendicitis secuencial, de allí las diversas manifestaciones clínicas y anatomopatológicas que suele hallar el cirujano y que depende del momento o fase de la enfermedad en que es abordado el paciente, de allí que se consideren los siguientes estadios:<sup>13,19, 39</sup>.

- a. Apendicitis congestiva edematosa o catarral
- b. Apendicitis flemonosa o supurativa
- c. Apendicitis gangrenosa, necrótica o microscópicamente perforada
- d. Apendicitis perforada

La apendicitis no perforada o no complicada corresponden a los primeros tres estadios, sin embargo, para unificar criterios, la apendicitis perforada debería ser sinónimo de presencia de un agujero de la pared apendicular o presencia de un coprolito libre en la cavidad abdominal. Otra forma de clasificar la apendicitis aguda es de acuerdo a la presencia de absceso y/o perforación en apendicitis simple o no complicada y apendicitis complicada, lo cual argumenta el tratamiento así sea quirúrgico y/o antibiótico, así como la aparición de complicaciones posoperatorias inmediatas, mediatas y alejadas, siendo de mayor incidencia en las apendicitis complicadas o perforadas, así como representa un factor para mayor duración de días de hospitalización o de reingreso hospitalario<sup>13</sup>. Los hallazgos mencionados se describen por el cirujano tratante durante el acto quirúrgico, por lo que puede existir disparidad entre los mismos expertos, de acuerdo con Cuervo<sup>13</sup> un tercio de los pacientes operados con apendicitis se encuentran en fase complicada. con mayor porcentaje en los pacientes menores de 5 años.

### **Clínica**

A pesar de los múltiples métodos diagnósticos con los que se cuenta en la actualidad la historia clínica bien desarrollada, con adecuada interrogación de los síntomas, y una buena exploración física dan el diagnóstico de apendicitis aguda.<sup>1,3,4,7,8,13,20,38,39</sup>. Cuando el diagnóstico Se retrasa el aumento de la morbimortalidad aumenta considerablemente; bajo esta situación una presentación atípica de la apendicitis puede presentarse en menores de dos o mayores de 60 años. En el cuadro clínico atípico se incluyen presentaciones anatómicas alteradas como: apéndice largo que se localiza en la fosa ilíaca derecha un apéndice con localización sub hepática o simplemente el *situs inversus*<sup>8</sup>.

El síntoma inicial es el dolor periumbilical que se presenta en el 95% de los pacientes el cual se instaura de manera aguda con localización inicialmente a nivel epigástrico o periumbilical<sup>8,38</sup> posteriormente con el paso de las horas en el transcurso de 12 a 48 horas el dolor migra a la fosa iliaca derecha o hipogastrio donde aumenta en intensidad<sup>4,8</sup>, el cual no mejora con las evacuaciones, el reposo o al cambio de posición, obligando al paciente a adoptar una actitud incurvada hacia delante y a la derecha<sup>13</sup>. La anorexia es otro de los síntomas que está presente prácticamente en la totalidad de los casos. Las náuseas aparecen habitualmente posterior al comienzo del dolor. Si no hay anorexia o las náuseas comenzaron antes del dolor, el diagnóstico de apendicitis es poco probable<sup>1,8,39</sup>. JB. Murphy fue el primero en enfatizar el orden de ocurrencia de la sintomatología: Dolor, anorexia, aumento de la sensibilidad, fiebre y leucocitosis. El mismo Murphy

comentó “la sintomatología se presenta en la mayoría de los casos y cuando el orden varía el diagnóstico debe ser cuestionado”<sup>8</sup>. Los vómitos pueden estar presentes entre un 50% y 60% de los casos, pero nunca son profusos ni prolongados. Es también frecuente que los pacientes refieran estreñimiento, aunque comúnmente en pediatría la apendicitis se asocia con diarrea<sup>39</sup> que puede sugerir perforación apendicular o apendicitis pelviana con irritación de recto, y en general desvía el diagnóstico hacia gastroenteritis. La administración de analgésicos suele atenuar estos primeros signos y síntomas y puede llevar a demorar el diagnóstico<sup>13</sup>.

En la inspección general el paciente presente fiebre que en general no es elevada, solo aumenta entre un grado y un grado y medio, pero es de mayor grado cuando el apéndice se perfora y presenta alguna complicación<sup>39</sup> el Hospital Juárez de México refiere que del 20% al 50% de los pacientes mantienen una temperatura normal<sup>8</sup>.

La taquicardia guarda relación con la hipertermia siendo poco alterada al inicio, y va aumentando a medida que la temperatura asciende<sup>39</sup>. Los escalofríos significan bacteremia y son propios de los procesos complicados<sup>13</sup>.

### **Examen clínico y presentación**

G. Sakellaris y cols. recomiendan durante la exploración física tomar en cuenta lo siguiente: evaluar en primer lugar si el niño está tranquilo y cooperador; en segundo término, sugieren que la mejor posición es sobre el regazo de su cuidador; tercero, tener en cuenta que la inflamación peritoneal, causa rigidez, con reducción de los movimientos de la pared abdominal durante la respiración normal; en cuarto lugar, la peritonitis difusa causa dolor abdominal generalizado con algo de rigidez parietal; en quinto, el dolor y la rigidez de la pared abdominal en el punto de Mc Burney y su área circundante aparecen en niños en edad escolar o mayores y por último que la localización del dolor difiere si la posición del apéndice es retrocecal, retroilíaca o pelviana<sup>7</sup>.

La auscultación de ruidos hidroaéreos aporta datos inespecíficos, pero puede ayudar en el diagnóstico diferencial, ya que suele haber disminución o anulación de los ruidos hidroaéreos en caso de peritonitis y perforación, y aumento de estos en caso de gastroenteritis<sup>13</sup>.

Dentro de las maniobras los puntos dolorosos y signos son descritos por R. González y cols<sup>8</sup>:

- Punto doloroso de Mc Burney: Es el signo físico más importante es el dolor localizado en la fosa ilíaca derecha, con máxima intensidad en el punto de

Mc Burney (punto localizado en la unión del tercio externo con los dos tercios internos, en una línea imaginaria que une espina ilíaca anterosuperior con el ombligo). Este dolor es espontáneo y palpatorio, y aumenta con la compresión, la descompresión, la flexión del psoas, la compresión en fosa ilíaca izquierda y el movimiento<sup>13</sup>.

- Punto de Morris: Es el punto doloroso en la unión del tercio medio con el tercio interno de la línea umbílico-espinal derecha. Su ubicación asociada es la retroileal.
- Punto de Lanz: Punto doloroso en la convergencia de la línea interespinal con el borde externo del músculo recto anterior derecho. Se asocia con la ubicación en hueco pélvico del apéndice.
- Signo de Blumberg: Dolor en fosa ilíaca derecha que se produce a la descompresión. Se presenta en el 80% de los pacientes.
- Signo de Rovsing: Dolor en fosa ilíaca derecha al comprimir la fosa ilíaca izquierda, es explicado por el desplazamiento de los gases por la mano del explorador del colon descendente hacia el transversal, colon ascendente y ciego, que al dilatarse se moviliza produciendo dolor en el apéndice inflamado.
- Signo del psoas: se apoya suavemente la mano en la fosa ilíaca derecha hasta provocar un suave dolor y se aleja hasta que el dolor desaparezca, sin retirarla, se le pide al enfermo que sin doblar la rodilla levante el miembro inferior derecho; el músculo psoas aproxima sus inserciones y ensancha su parte muscular movilizándolo y proyectándolo contra la mano que se encuentra apoyada en el abdomen, lo que provoca dolor. Es sugestivo de un apéndice retrocecal.
- Signo del obturador: se flexiona la cadera y se coloca la rodilla en ángulo recto, realizando una rotación interna de la extremidad inferior, lo que causa dolor en caso de un apéndice de localización pélvica.
- Signo de talo percusión: Dolor en fosa ilíaca derecha con paciente en decúbito dorsal al elevar ligeramente el miembro pélvico derecho y golpear ligeramente en el talón.
- Triada apendicular de Dieulafoy: Consiste en hiperestesia cutánea, dolor abdominal y contractura muscular en fosa ilíaca derecha.

- Maniobra de Klein: Con el paciente en decúbito dorsal se marca el punto abdominal más doloroso, se cambia de posición al paciente a decúbito lateral izquierdo y se presiona nuevamente el punto doloroso. Para apendicitis aguda el punto doloroso sigue siendo el mismo y el paciente flexiona el miembro pélvico derecho, para linfadenitis el punto doloroso cambia.
- Maniobra de Alders: La misma maniobra anterior sólo que diferencia el dolor uterino del apendicular.
- Maniobra de Haussmann: Se presiona el punto de Mc Burney, se levanta el miembro inferior extendido hasta que forme con el plano de la cama un ángulo de unos 60°; el dolor aumenta en la apendicitis.
- Signos de Britar: Ascenso testicular derecho al hacer presión en la fosa ilíaca derecha.
- Signo de Llambias: Al hacer saltar al enfermo el dolor aumenta en la fosa ilíaca derecha.
- Signo de San Martino y Yodice: La relajación del esfínter anal permite que desaparezca los dolores reflejos y que sólo permanezca el punto verdaderamente doloroso.
- Signo de Chutro: Por contractura de los músculos, hay desviación del ombligo hacia la fosa ilíaca derecha.
- Signo de Cope: Sensibilidad en el apéndice al estirar el músculo psoas por extensión del miembro inferior.
- Signo de Horn: Se produce dolor en la fosa ilíaca derecha por tracción del cordón espermático derecho.
- Signo de Rove: El dolor apendicular es precedido por dolor en epigastrio.
- Tacto rectal: Es un examen que debe realizarse de rutina. Aunque en muchas ocasiones éste puede ser negativo, en algunos casos podemos encontrar un fondo de saco de Douglas sumamente doloroso, sobre todo cuando hay perforación del apéndice y derrame purulento, y en otras se puede palpar una masa dolorosa que podría corresponder a un plastrón o absceso apendicular. Aparte de esto en muchas oportunidades es útil en el diagnóstico diferencial de casos ginecológicos<sup>4,13</sup>.

## **Laboratorio y gabinete**

### **Hemograma**

El diagnóstico se realiza prioritariamente con la historia y la exploración física, sin embargo, debido a que más del 44% de los pacientes se presenta con síntomas y signos atípicos debido al grupo etario es conveniente solicitar exámenes de laboratorio complementarios para diagnóstico diferencial. Durante la etapa inicial, existe un proceso inflamatorio que se refleja con el incremento de la serie blanca a expensas de los leucocitos, lo cual se refleja en un recuento alto a las pocas horas de inicio del cuadro clínico. Después de las 48 horas puede haber un secuestro celular en el tejido inflamado disminuyendo los leucocitos circulantes, lo que explicaría que en algunos casos existe una leucopenia relativa <sup>1,3,4</sup>.

### **Proteína C reactiva**

La proteína C reactiva (PCR) es una proteína inespecífica de fase aguda, que se utiliza como una medida de inflamación siendo una proteína no glicosilada sintetizada por los hepatocitos en respuesta a procesos inflamatorios, infecciosos o de daño tisular, la cual se fija a los polisacáridos y fosforilcolina de superficies microbianas actuando como opsonina, facilitando de esta manera la fagocitosis de bacterias especialmente las encapsuladas; también actúa en la activación del sistema de complemento. Los niveles elevados de PCR pueden producir efectos directos sobre las células vasculares, incluyendo inducción de citocinas y factores protrombóticos, su valor normal no debe superar los 6 mg/dl presentándose después de las 24 horas de iniciado los síntomas, independientemente de la rapidez del proceso inflamatorio, considerándose que su valor puede ser normal durante las primeras horas de evolución. Cuando se combina con el recuento de blancos y la desviación izquierda en el hemograma, llega a una sensibilidad de un 98% <sup>4,20</sup>.

### **Radiografía de abdomen simple**

La radiografía simple de abdomen no debe ser utilizada de forma rutinaria, pero puede ser útil en el caso de clínica atípica y ante duda diagnóstica. Puede mostrar distensión o un nivel hidroaéreo sobre íleon terminal, el fecalito se presenta solo en menos del 5% de los casos, y se observa como una imagen nodular, con densidad de calcio, proyectada sobre la fosa iliaca derecha, íleo reflejo (entre el 51% y el 81%); aumento de la opacidad del cuadrante inferior derecho del abdomen (entre el 12% y el 33%). Engrosamiento de las paredes del ciego (entre el 4% y 5%). Con mala definición o ausencia de la línea del músculo psoas del lado derecho <sup>1,39,40</sup>.

A pesar de lo anterior, algunos autores recomiendan que la evaluación de los pacientes con sospecha clínica de apendicitis aguda debe ampliarse a otros estudios por su elevado número de falsos negativos<sup>1,14,15</sup>. Ya que muchos pacientes con apendicitis no presentan ningún signo radiológico y esta modalidad

diagnóstica casi nunca determina la necesidad de una cirugía, que insume tiempo y gastos y que solo se recomienda practicar si se sospecha de un cuadro de oclusión intestinal o presencia de aire libre en la cavidad peritoneal<sup>13</sup>.

### **Ultrasonido abdominal**

Es un método de estudio operador dependiente; no obstante, es barato e idóneo para el diagnóstico, puede ser realizada en la cama del paciente, no es invasivo, no requiere de contraste, y no emite radiación<sup>13</sup>. El hallazgo reportado por ultrasonido es un diámetro apendicular mayor de 6mm, con sensibilidad de 88%, especificidad de 92% y valores predictivos positivo de 94% y negativo de 86%<sup>3</sup>.

Los hallazgos ecográficos de apendicitis aguda incluyen: Diámetro transversal mayor a 6 mm: este parámetro tiene una sensibilidad del 98%, puede ir o no acompañado de alteración de la ecogenicidad de los tejidos adyacentes. El aumento de la vascularización se visualiza mediante el Doppler color que, aunque presenta buena sensibilidad (87%) no es válido para el diagnóstico de apendicitis aguda; mientras que los apendicolitos son reconocibles a través de esta técnica en el 30% de los casos. La presencia de líquido periapendicular, la irregularidad de la pared o la presencia de un apendicolito son signos clásicos de perforación<sup>40</sup>.

### **Tomografía computarizada**

Representa uno de los estudios de imagen que nos permite un diagnóstico más preciso junto con el ultrasonido, asimismo permite diferenciar entre apendicitis aguda perforada y no perforada. Los signos radiológicos descritos para el diagnóstico de apendicitis aguda son los siguientes: aumento del diámetro apendicular mayor de 6mm (sensibilidad 93%, especificidad 92%), espesor de la pared apendicular mayor de dos milímetros (sensibilidad 66%, especificidad 96%), grasa periapendicular encallada (sensibilidad 87%, especificidad 74%), reforzamiento de la pared apendicular (sensibilidad 75%, especificidad del 85%)<sup>1,2,3</sup>. Sin embargo presenta la desventaja de requerir administración medio de contraste entérico por vía oral o rectal 1 hora antes del estudio. El apéndice cecal normal se ve solo entre el 43 y el 82% de todas las TAC de abdomen, se visualiza como una estructura tubular ciega, de entre 3 y 20 cm de longitud, que mide menos de 6 mm de diámetro. La presencia y/o ausencia de gas en la luz del apéndice no confirma ni descarta el diagnóstico de apendicitis. Los apendicolitos están presentes entre el 20 y 40% de los casos, sin embargo, cuando es así aumentan el riesgo de una perforación. Se han descrito al menos cinco signos de perforación que son: la presencia de gas extraluminal, la visualización de un absceso, de flegmón, la presencia de un apendicolito extraluminal o un defecto focal de realce de la pared<sup>40</sup>.



## **Resonancia magnética**

El estudio brinda una alta resolución espacial, pero con limitantes para la implementación masiva además del alto costo, la baja disponibilidad, los tiempos de realización largos, los artefactos de movimiento con dos principales indicaciones: como alternativa a la TAC en los niños; o en mujeres embarazadas con sospecha de apendicitis aguda, pero en las cuales el ultrasonido no confirma ni descarta el diagnóstico. Tiene una sensibilidad entre el 97% y el 100%, especificidad entre el 92% y el 93%<sup>40</sup>. El parámetro utilizado para el diagnóstico mediante resonancia magnética es el diámetro apendicular; se reporta un apéndice con un diámetro mayor de 7mm (lleno de líquido) como diagnóstico de apendicitis aguda, y aquellos entre 6-7 mm como un hallazgo inconcluso<sup>1</sup>.

## **Sistemas de puntuación diagnósticos**

Existen distintos sistemas para el diagnóstico de apendicitis aguda; la escala de Alvarado es la más utilizada para su diagnóstico y ha sido modificada desde su introducción. Existen revisiones en donde se compara dicha escala con el juicio clínico y se ha encontrado que la escala tiene menor sensibilidad (72 versus 93%) para descartar cuadros apendiculares, ya que algunos casos que se descartan por puntaje de Alvarado cursan con cuadros apendiculares<sup>16</sup>. Asimismo, cuando se compara dicha escala con estudios radiográficos, se encuentra comparativamente menos sensible y específica en relación con imágenes de tomografía axial computarizada<sup>1,4</sup>.

**Cuadro I. La escala de Alvarado modificada asigna un puntaje de acuerdo con los siguientes criterios:**<sup>4, 17,40.</sup>

Categoría	Descriptor	Puntaje
<b>Síntomas</b>	Migración	1
	Anorexia-cetonuria	1
	Náusea-vómito	1
<b>Signos</b>	Dolor en el cuadrante inferior derecho	2
	Dolor de rebote	1
	Fiebre (> 37.3°C de temperatura oral)	1
<b>Laboratorio</b>	Leucocitos (> 10.000/mm <sup>3</sup> )	2
	Desviación hacia la izquierda (Neutrófilos >75%)	1
<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación</b>	
<b>1-4</b>	Bajo riesgo para apendicitis y podría egresarse con la consejería de regresar si no presenta mejoría sintomática.	
<b>5-6</b>	Posible apendicitis requiere hospitalización; si el puntaje se mantiene igual después de 12 horas, se recomienda la intervención quirúrgica.	
<b>7-8</b>	Probable apendicitis	Apendicectomía.
<b>9-10</b>	Apendicitis muy probable	

La escala de Alvarado puede ser utilizada como método de TRIAGE en pacientes en los que se sospecha apendicitis aguda. Un punto de corte para “descartar la enfermedad” de 5 representa una sensibilidad del 94% y una especificidad del 99%<sup>4</sup>.

## Diagnóstico diferencial

Deben tenerse en cuenta los siguientes diagnósticos diferenciales:<sup>8</sup>

Cuadro II. Diagnóstico diferencial		
Quirúrgicos	Urológicos	Médicas
Obstrucción intestinal	Embarazo ectópico	Gastroenteritis
Intususcepción	Ruptura de folículo ovárico	Neumonía
Colecistitis aguda	Quiste de ovario torcido	Ileitis Terminal
Úlcera péptica perforada	Salpingitis, Enfermedad inflamatoria pélvica	Cetoacidosis diabética
Adenitis mesentérica		
Diverticulitis de Meckel		
Diverticulitis apendicular o colónica		
Pancreatitis		

## Tratamiento

El tratamiento actual para apendicitis aguda es la apendicectomía, con lavado y drenaje de la cavidad va desde modalidades quirúrgicas hasta un manejo conservador. Por lo anterior y para su entendimiento es necesario conocer una clasificación de apendicitis aguda como la descrita por la Asociación Mexicana de Cirugía General a saber:<sup>1,4</sup>

- Apendicitis aguda: infiltración de leucocitos a la membrana basal en el apéndice cecal.
- Apendicitis no complicada: apendicitis aguda sin datos de perforación.
- Apendicitis complicada: apendicitis aguda perforada con y sin absceso localizado y/o peritonitis purulenta.

Inicialmente la preparación preoperatoria incluye la hidratación parenteral y antibiótico previo<sup>39</sup>.

## Manejo quirúrgico

### Cirugía

La apendicectomía puede realizarse hoy tanto por vía abierta como por vía laparoscópica<sup>39</sup>. Un hallazgo de llamar la atención es que el uso del abordaje laparoscópico disminuye la tasa de infección de herida quirúrgica, es segura y puede producir una disminución en el tiempo de estancia intrahospitalaria pero

teóricamente aumenta la frecuencia de abscesos intraabdominales<sup>21</sup>. Es uno de los procedimientos más realizados por los cirujanos generales en el mundo, y la realización de este se asocia a baja morbilidad y mortalidad. La tasa de complicación perioperatoria por apendicitis varía del 2.5% hasta 48%<sup>21</sup>.

Para el abordaje existen múltiples tipos de incisiones descritas para abordar el apéndice cecal, la técnica más empleada es la incisión de Mc Brunney, entre las otras realizadas con menor frecuencia; oblicuas (Roux, Sonnenburg y Albanese), pararectales y transversas<sup>39</sup>.

Otro factor a tomar en cuenta en cuanto a la cirugía de apéndice es el tiempo ideal para operar. Se piensa que, si se espera más tiempo en realizar la cirugía, el riesgo de perforación o complicación aumenta; sin embargo, esta idea no es del todo concluyente<sup>22</sup>.

### **Manejo antibiótico**

Una parte esencial en el manejo de pacientes con apendicitis aguda es el uso de antibióticos. Su uso ha sido investigado con el fin de determinar cuándo debe de iniciarse, qué tipo de antibiótico debe usarse y por cuánto tiempo.

Uno de los problemas a los que se encuentra expuesto el uso de estos medicamentos es la resistencia antimicrobiana la cual incrementa los costos, aumenta los días de estancia intrahospitalaria y la mortalidad. El manejo antibiótico debe cubrir, idealmente, microorganismos aerobios y anaerobios. Andersen y cols. propusieron el uso de cefalosporinas e imidazoles, demostraron que el uso de metronidazol oral de forma preoperatoria es suficiente como parte del tratamiento de apendicitis no complicada y es comparable con el uso del mismo antibiótico de forma intravenosa<sup>24</sup>. En otro estudio se demostró que el uso de cefotaxima y metronidazol presenta la menor tasa de infección comparado con otros esquemas que incluían gentamicina o ciprofloxacino en combinación con metronidazol<sup>23</sup>.

En cuanto al tiempo de inicio de antibiótico y la duración del mismo, se recomienda que todo paciente con apendicitis debe recibir antibióticos de amplio espectro de forma preoperatoria (30 a 60 minutos antes de la incisión) manteniendo el tratamiento solo en casos de complicación y la suspensión dependerá de datos clínicos y bioquímicos específicos de los pacientes ya que la administración del mismo se ha visto relacionada a una disminución en la tasa de infección de herida quirúrgica y de formación de abscesos intraabdominales<sup>22,23</sup>.

El manejo posoperatorio es controversial, actualmente se recomienda el uso en apendicitis complicada, durante 3 a 5 días, aunque se ha visto que hay el mismo resultado cuando se administran antibióticos durante únicamente 3 días. Otra estrategia es mantener el uso de antibióticos y suspenderlos en cuanto el paciente

presente resolución de la fiebre, tenga disminución en la cifra total de leucocitos, tolere dos comidas consecutivas, se mueva independiente y no tenga dolor<sup>23</sup>.

### **Complicaciones**

El 15% de los niños presenta complicaciones después de la apendicectomía. Las complicaciones son más comunes en los niños con apendicitis complicada y se relacionan, en general con infecciones. Los factores de riesgo para la formación posquirúrgica de abscesos son un índice elevado de masa corporal, la diarrea en la presentación de la enfermedad, la fiebre y la presencia de leucocitosis después del tercer día de la cirugía.

Las complicaciones tempranas incluyen las infecciones, como los abscesos de la herida quirúrgica (3% a 6%), los abscesos intraabdominales y pelvianos (cerca del 5%) y la disfunción intestinal, como la obstrucción del intestino delgado secundaria a íleo paralítico. Las complicaciones infecciosas son más frecuentes y aparecen con mayor probabilidad después de la cirugía en los casos de apendicitis avanzada. Las complicaciones tardías comprenden la obstrucción mecánica del intestino delgado por adherencias posquirúrgicas o posinflamatorias, así como la apendicitis del muñón, esto es, la inflamación del tejido apendicular residual, meses o años después de la apendicectomía. Se trata de una afección muy poco frecuente que provoca perforación en el 70% de los pacientes. En general, las complicaciones mortales son extremadamente poco frecuentes (menos del 0.1%), si bien son más comunes en los niños de muy corta edad con apendicitis complicada que evolucionan con complicaciones de la cirugía<sup>7</sup>.

### **Pronóstico**

El pronóstico de niños con apendicitis ha mejorado significativamente en las últimas décadas, pasando de un índice de casos fatales de 1,06 cada 1.000 egresos hospitalarios en la década del 60, a un índice de 0,16 cada 1.000 egresos hospitalarios en la década del 90, estando los casos fatales relacionados en la mayoría de los casos con demora diagnóstica<sup>13</sup>. El diagnóstico oportuno es bueno, la infección de herida quirúrgica y/o el absceso intraabdominal son complicaciones presentadas con el tiempo de evolución de 24-36 horas de evolución.

## **PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

### **Muestra de estudio**

Se revisarán todos los expedientes de pacientes menores de 16 años que fueron hospitalizados con el diagnóstico de apendicitis aguda y quienes fueron intervenidos con apendicectomía laparoscópica y laparotomía abierta.

### **Tiempo y lugar de estudio**

Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda postoperados en el Hospital del Niño DIF Hidalgo del 1 de Enero del 2018 al 1 de Enero del 2019.

### **Universo de estudio**

Todos los pacientes que cursen con diagnóstico de apendicitis aguda que se les realizo apendicectomía.

### **Población objetivo**

Todos los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda, a los cuales se les realizo apendicectomía en el Hospital del Niño DIF con toma de cultivo periapendicular durante el acto quirúrgico.

### **Criterios de inclusión**

Pacientes operados de apendicectomía (menor a 16 años), de Enero 2018 a Enero 2019 a los cuales se les tomo cultivos de intraoperatorios.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes los cuales no se hayan realizado cultivos periapendicular durante el procedimiento quirúrgico.
- Expedientes de pacientes pediátricos con apendicectomía profiláctica.
- Apendicectomías con apendicitis sana

### **Criterios de eliminación**

- Expedientes incompletos
- Altas voluntarias
- Traslados a otras unidades

Una vez detectados a los participantes se procederá a ordenar y analizar los datos, presentando Tablas y gráficas con frecuencias y porcentajes.

Los datos recolectados serán insertados en una tabla de Excel (Microsoft 2013) para realizar un análisis descriptivo, de acuerdo con las variables cuantitativas, (media, mediana y moda), con realización de figuras en gráficos de barra y tablas en porcentaje.

## ANÁLISIS

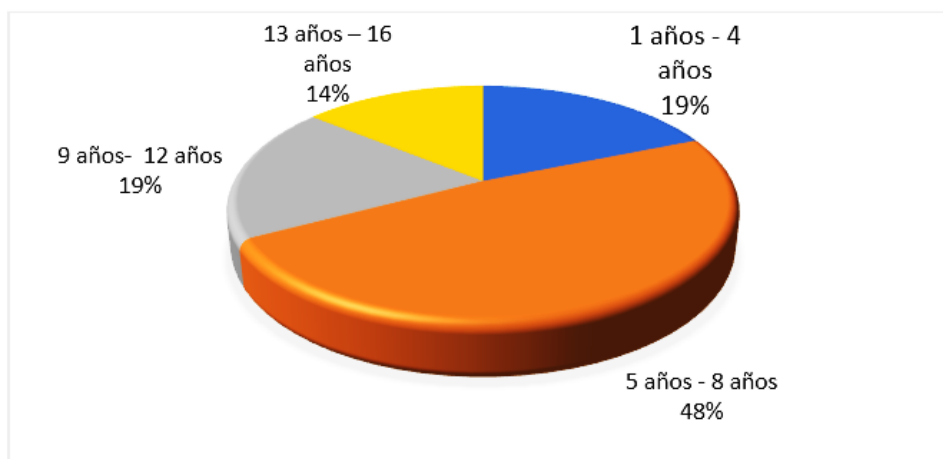
Se estudiaron 141 pacientes con apendicitis aguda de los cuales solo 63 cumplieron con los criterios de inclusión; diagnosticados de apendicitis aguda 36 pacientes fueron del sexo masculino (57%) y 27 pacientes fueron del sexo femenino (43%). La edad de mayor prevalencia fue del rango entre los 5 a 9 años (49%). El rango de edad comprendido entre el año a los 4 años y los 9 a los 12 años fue del 19%. El mínimo porcentaje en edad fue el rango entre los 13 a los 16 años (14%). Tabla 1 y Figura 1.

**Tabla 1. Distribución de la población de estudio de acuerdo al sexo**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Femenino	27	43%
Masculino	36	57%
Total	63	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

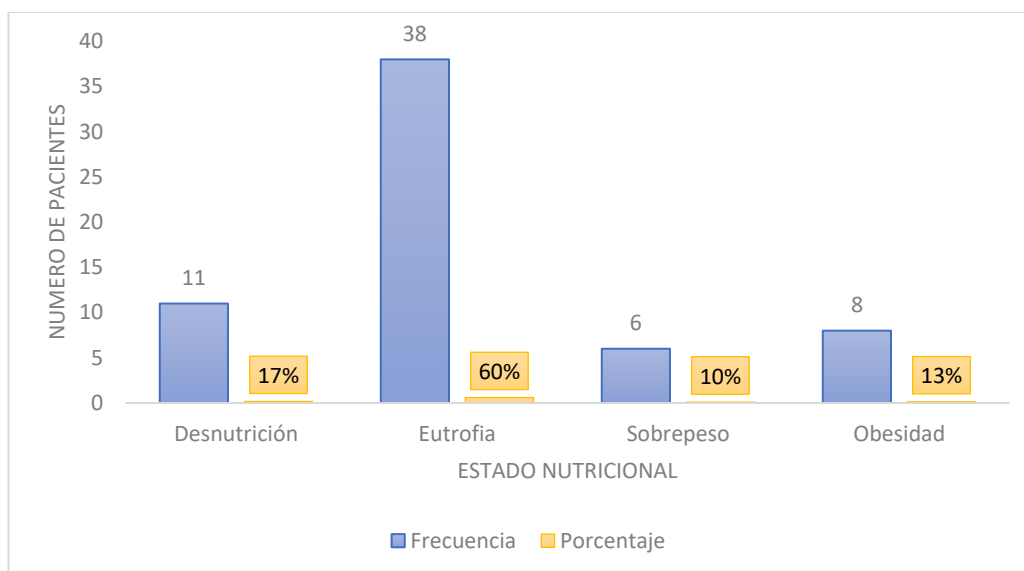
**Figura 1. Prevalencia por rango de edad**



Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

De acuerdo con el estado nutricional el 60% de los pacientes se encontraron eutróficos, el 17% presento algún grado de desnutrición, el 13% presento obesidad, y se reportó 10% con sobrepeso. Figura 2.

**Figura 2. Estado nutricional de pacientes con apendicitis aguda**



Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

La apendicitis no complicada de acuerdo con la nota postquirúrgica correspondió en el 37% (Edematosa 9% y fibropurulenta 28%), y la apendicitis aguda complicada con el 63% (gangrenosa 43% y perforada 21%). Tabla 2 y Figura 3.

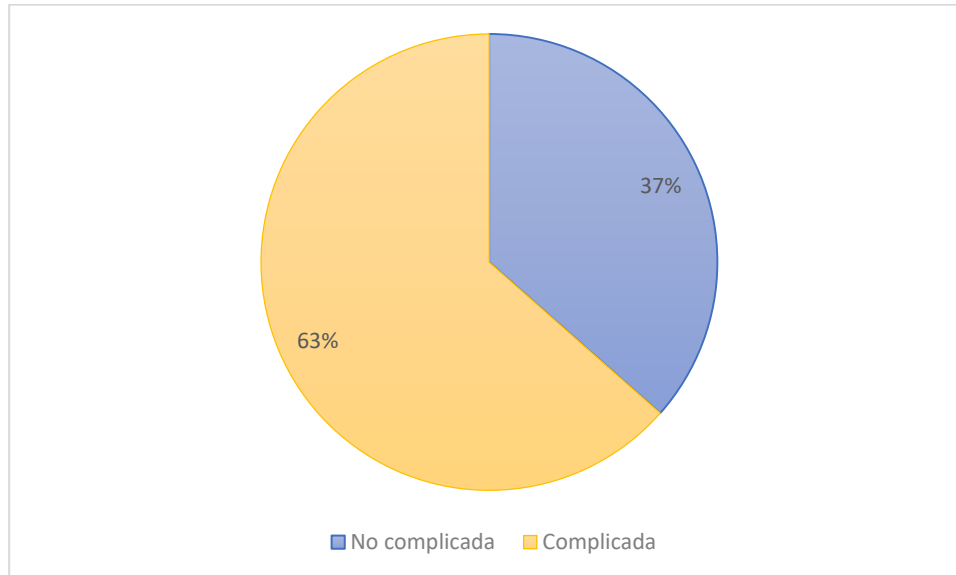
**Tabla 2. Distribución de fases de apendicitis aguda como hallazgo quirúrgico**

Hallazgo Quirúrgico		Frecuencia		Porcentaje	Total
<b>No complicada</b>	Fase Edematosa	6	23	9 %	37%
	Fase Fibrinopurulenta	17		28 %	
<b>Complicada</b>	Fase Gangrenosa	27	40	42 %	63%
	Fase Perforada	13		21 %	
<b>Total</b>		63	63	100 %	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).



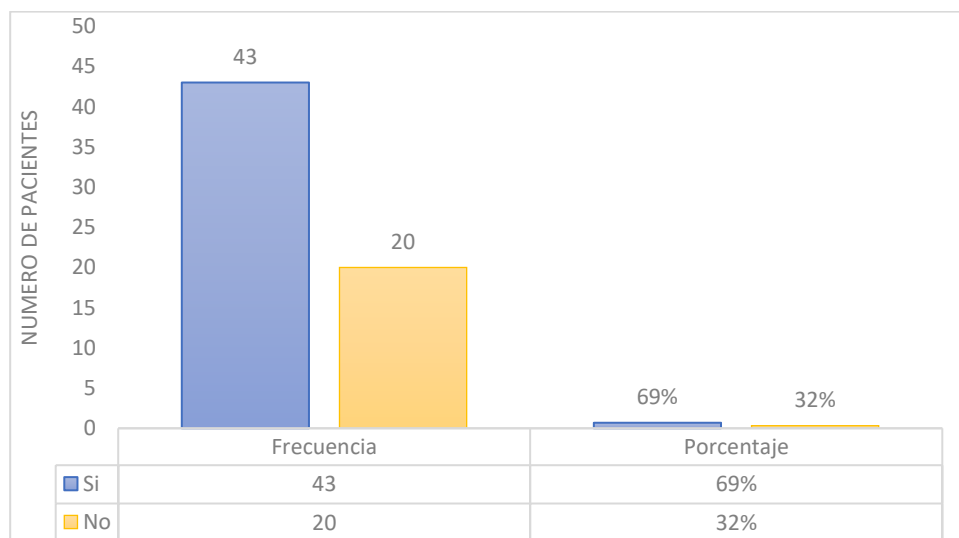
**Figura 3. Porcentaje de apendicitis agudas complicadas y no complicadas realizadas en un periodo de un año**



Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

Se encontró que el 69 % de los pacientes recibieron algún tipo de medicación previa a su ingreso en el servicio de urgencias, dentro de los cuales incluían (analgésicos, antieméticos y antibióticos), el 20% se mantuvo sin medicación previa al evento quirúrgico. Figura 4.

**Figura 4. Frecuencia de tratamiento farmacológico previo al ingreso hospitalario**



Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

El 67% de los pacientes no presentaron complicaciones posquirúrgicas y en el 33% se reportó algún tipo de ellas, observándose mayor porcentaje de frecuencia en las apendicitis complicadas con el 57% y en un 43% de complicaciones en las apendicitis agudas no complicadas. Tabla 3 y 4.

**Tabla 3. Complicaciones postquirúrgicas de acuerdo con apendicitis aguda**

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje	Apendicitis no complicada	Apendicitis complicada
Si	21	33 %	9 (43%)	12 (57%)
No	42	67 %		
Total	63	100 %		

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

**Tabla 4. Tipo de complicaciones postquirúrgicas**

Tipo de complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Absceso	5	24 %
Infección quirúrgica	8	38 %
Dehiscencia	4	19 %
Otras (neumonía, flebitis)	4	19 %
Total	21	100 %

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor)

En cuanto a la estancia intrahospitalaria para los pacientes que cursaron con apendicitis aguda no complicada el promedio fue de 0 a 3 días (22%), estando algunos de ellos hospitalizados entre 7 a 10 días (9.5%), y solo el 5% de los pacientes se mantuvieron de 4 a 6 días.

Para las apendicitis complicadas los días de estancia intrahospitalaria promedio fueron de 7 a 10 días representando el 27%, continuando con 4 a 6 días con un 19% y solo el 17% mayor a 11 días. Tabla 5.

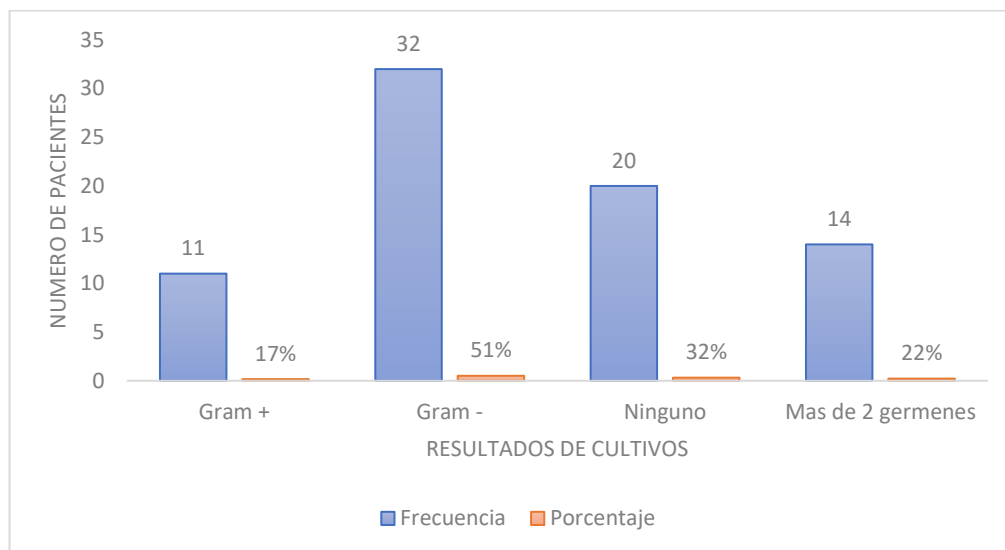
**Tabla 5. Días de estancia intrahospitalaria de acuerdo con las apendicitis complicadas y no complicadas.**

Días de estancia intrahospitalaria	Apendicitis no complicada	Porcentaje	Apendicitis complicada	Porcentaje	Porcentaje total
0-3 días	14	22%	0	0%	22 %
4 – 6 días	3	5%	12	19%	24%
7 - 10 días	6	10%	17	27%	37%
11 días	0	0%	11	17%	17 %
Total	23	37%	40	63%	100 %

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor)

En el cultivo del líquido peritoneal tanto en medio aerobio como anaerobio se aislaron diferentes tipos de bacterias, las Gram positivas estuvieron presentes en 11 pacientes (17%), y las bacterias entéricas Gram negativas en 32 pacientes (51%) teniendo un 32% de los cultivos sin desarrollo bacteriano. En el 22% hubo crecimiento de 2 o más gérmenes. Figura 5.

**Figura 5. Crecimiento de microorganismos aislados en cultivos de líquido periapendicular**



Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

Entre las bacterias aerobias predominaron las enterobacterias Gram negativas: *E. coli* (47%), *P. aeruginosa* (14%), de las Gram positivas: *E. avium* (7%), y en las anaerobias no hubo diferencia entre *Bacteroides sp*, *Lactobacillus* y *Clostridium sp* (2%). Tabla 6.

**Tabla 6. Distribución de aislamientos aerobios y anaerobios por fase clínica de apendicitis**

Apendicitis	Edematosa, Congestiva o Catarral	Flemonosa o Supurativa	Gangrenosa o Necrótica	Perforada	Total	
Bacterias	No complicadas		Complicadas			
<b>AEROBIOS</b>						
<i>Escherichia coli</i>	2	3	4	11	20	47%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	4	2	6	14%
<i>Enterococcus avium</i>	0	2	1	0	3	7%
<i>Enterococcus faecium</i>	0	2	0	0	2	4%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	0	2	2	4%
<i>Enterobacter intermedius</i>	0	0	1	0	1	2.5%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	1	0	0	1	2.5%
<i>Streptococcus viridans</i>	0	1	0	1	2	4%
<i>Streptococcus salivarius</i>	0	0	1	0	1	2.5%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	0	0	0	1	2.5%
<i>Sphingomonas paucimobilis G-aerobios</i>	0	0	1	0	1	2.5%
<b>ANAEROBIOS</b>						
<i>Bacteroides sp</i>	0	0	1	0	1	2.5%
<i>Lactobacillus sp</i>	0	1	0	0	1	2.5%
<i>Clostridium sp</i>	0	0	0	1	1	2.5%
Total	3	10	13	17	43	100%
	31%		69%			

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

Los esquemas antimicrobianos utilizados en los pacientes con apendicitis aguda fueron: ceftriaxona, amikacina y metronidazol en el 46%, ampicilina, amikacina y metronidazol en el 32%, ceftriaxona y metronidazol en el 14%; y ceftriaxona con amikacina en el 8%. Tabla 7.

**Tabla 7. Esquemas antimicrobianos en pacientes postoperados de apendicitis aguda**

Esquema antimicrobiano	Frecuencia	Porcentaje
Ceftriaxona/Amikacina/Metronidazol	29	46 %
Ampicilina/Amikacina/Metronidazol	20	32 %
Ceftriaxona/Amikacina	5	8 %
Ceftriaxona/ Metronidazol	9	14 %
Total	63	100 %

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

La sensibilidad de *E. coli* a los carbapenémicos, piperacilina tazobactam, cefepime, fue de 100%; ceftriaxona y amikacina 85%, ampicilina en el 70%, al igual que ciprofloxacino. En el 5% de las *E. coli* se evidenció patrón de BLEE. En cuanto a la sensibilidad para *P. aeruginosa* se reportó 100% para carbapenémicos (Imipenem y meropenem) y cefalosporina de cuarta generación (cefepima), con un 83% para ceftazidima, mostrando una resistencia del 44% a los aminoglucósidos. En cuanto a la *Klebsiella pneumoniae* la sensibilidad fue del 100% para cefalosporinas de tercera y cuarta generación, carbapenémicos y aminoglucósidos, con un 50% para ampicilina. Tabla 8.

**Tabla 8. Distribución de la susceptibilidad de los gérmenes Gram negativos aislados con más frecuencia en apendicitis aguda.**

Gram negativos						
Antibiograma	<i>Escherichia coli</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
Ampicilina	14	70%			1	50%
Gentamicina	17	85%	4	66%	2	100%
Amikacina	17	85%	4	66%	2	100%
Cefotaxima	18	90%	4	66%	2	100%
Ceftriaxona	17	85%	5	83%	2	100%
Cefepime	20	85%	6	100%	2	100%
Meropenem	20	100%	6	100%	2	100%
Imipenem	20	100%	6	100%	2	100%
Ciprofloxacino	14	70%	4	66%	2	100%
Ceftazidima	18	90%	5	83%	2	100%
Piperacilina/tazobactam	20	100%				
Imipenem	5				8%	

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor).

En cuanto a los Gram positivos se encontró con mayor frecuencia *Enterococcus avium* con una sensibilidad del 100% para rifampicina, vancomicina y linezolid, con el 66% con Ampicilina, respecto a *Enterococcus faecium* se encontró multisensible. Para los *Streptococcus viridans* y *S. salivarius* existió una sensibilidad del 100% con rifampicina y ampicilina, y con menor eficacia terapéutica a clindamicina, oxacilina, vancomicina y linezolid en el 66%. Tabla 9.

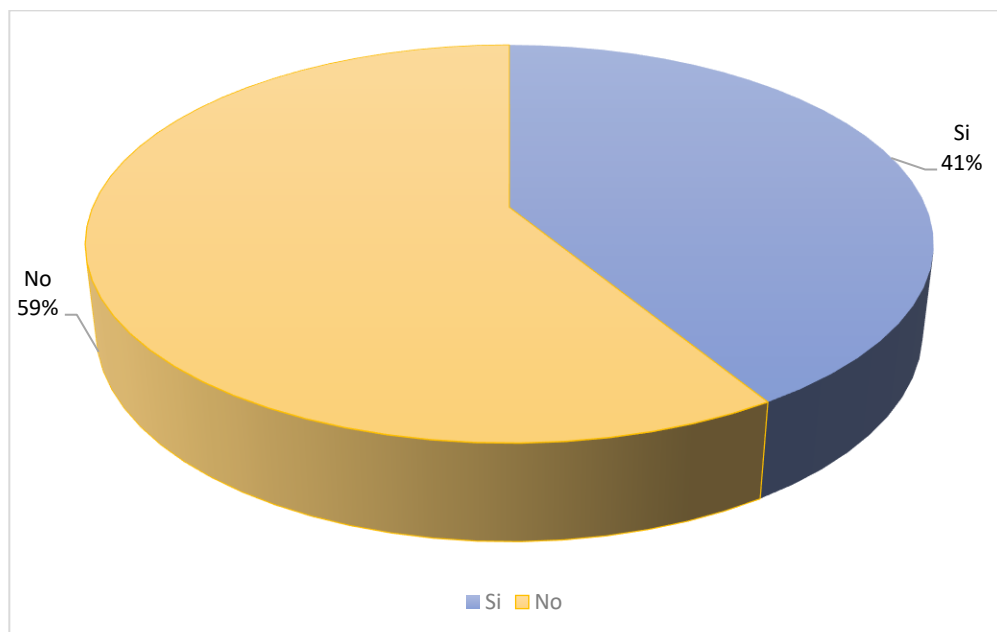
**Tabla 9. Distribución de la susceptibilidad de los gérmenes Gram positivos aislados con más frecuencia en apendicitis aguda**

Gram positivos						
Antibiograma	<i>Enterococcus avium</i>		<i>Enterococcus faecium</i>		<i>Streptococcus viridans y salivarius</i>	
Rifampicina	3	100%	2	100%	3	100%
Clindamicina	1	33 %	2	100%	2	66 %
Oxacilina	1	33 %	2	100%	2	66%
Vancomicina	3	100%	2	100%	2	66%
Linezolid	3	100%	2	100%	2	66%
Ampicilina	2	66 %	2	100%	3	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor)

Todos los pacientes tenían biometría hemática de ingreso, sin embargo, el 59% no contó con biometría hemática de control, solo el 41% de los casos se realizó a las 72 horas de terapéutica antimicrobiana. Figura 6.

**Figura 6. Relación de pacientes a quien se les realizo biometría hemática de control**



Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor)

Tomando como principal dato de evolución el dolor en cuadrante inferior derecho, el tiempo de evolución del padecimiento a la resolución quirúrgica fue dentro de las primeras 24 a 48 horas en el 69% de los pacientes y en el 5% se presentó una evolución mayor de 72 horas de sintomatología. Tabla 10.

**Tabla 10. Frecuencia de días de estancia intrahospitalaria**

Horas de evolución de enfermedad	Frecuencia	Porcentaje
< 24	6	9 %
24-48	43	69%
48-72	11	17%
>72	3	5 %
Total	63	100 %

Fuente: Formulario de recolección de datos tomados del expediente clínico y servicio de bacteriología (Elaborado por el autor)



## DISCUSIÓN

La apendicitis aguda es la primera causa de enfermedad que requiere resolución quirúrgica en la infancia, y la primera causa de abdomen agudo.

De los datos disponibles en la literatura está claro que el manejo de los tejidos durante la cirugía y la fase de la enfermedad, así como el inicio de antibióticos cuando menos una hora previa a la cirugía son factores que considerar para no desarrollar alguna complicación.

En el presente estudio se diagnosticaron con apendicitis aguda a 141 pacientes, de los cuales solo 63 de los pacientes cumplieron con los criterios de inclusión encontrándose que el pico de mayor incidencia sucede entre los 5 a los 9 años, con una relación hombre: mujer de 1.2:1, valores similares a lo reportado por la literatura pediátrica<sup>2</sup> aunque la mayoría de los pacientes presentaron un estado nutricional eutrófico, se encontró asociación entre las complicaciones en el 17% con desnutrición, el 10% con sobrepeso y un 13% con obesidad, el diagnóstico pudo ser difícil y desafiante ya que de acuerdo a Palacios y cols. en los últimos años la prevalencia de obesidad en los niños y adolescentes ha aumentado considerablemente<sup>25</sup>.

La distribución de gravedad de acuerdo a la nota posquirúrgica, la mayoría de los casos tuvieron apendicitis aguda complicada (63%); coincidiendo con la demora del diagnóstico debido a que el 69% de los pacientes recibieron algún tipo de medicación previa a su ingreso en el servicio de urgencias, dentro de los cuales incluían (analgésicos, antieméticos y antibióticos), ya sea por automedicación o por indicación médica, lo cual concuerda con lo reportado por la literatura nacional e internacional. Tomando como principal dato de evolución el dolor en cuadrante inferior derecho el tiempo de evolución del padecimiento a la resolución quirúrgica fue dentro de las primeras 24 a 48 horas en el 69% de los pacientes y el 5% se presentaron con una evolución mayor de 72 horas de sintomatología lo que coincide con lo reportado en otros estudios<sup>2</sup>.

La demora en el diagnóstico se relaciona con mayor incidencia de complicaciones, con una tasa del 33%, correspondiente en el 57% de los casos a fases gangrenosa y perforada, y el 43% presentadas en las fases edematosa y fribrinopurulenta, siendo más frecuente en estos grupos la infección de herida quirúrgica (38%), el 24% presentó absceso residual, y en el 19% se reportó dehiscencia de herida quirúrgica, presentándose además infecciones asociadas a la atención de la salud: como neumonía y flebitis. Al revisar la literatura, se menciona que las complicaciones simples no deben rebasar el 10% y en los casos de apendicitis complicada pueden llegar hasta un 40 a 50%<sup>18</sup> por lo tanto nosotros estamos por debajo de lo reportado en dichos estudios.

En lo referente a la estancia intrahospitalaria encontramos una estancia más prolongada de acuerdo a lo referido en la literatura con un promedio de 7 a 10 días en las apendicitis complicadas (27%)<sup>2,3</sup> y aquellos pacientes con apendicitis complicada que permanecieron ingresados más de 10 días fue debido a la presencia de alguna complicación.

La literatura publicada referente al aislamiento de gérmenes bacterianos en los procesos de apendicitis aguda se encuentran en un número limitado de publicaciones, en nuestro estudio la positividad de los cultivos fue del 68%, dentro del rango descrito por otros investigadores que reportan de un 18%-98%<sup>26</sup> el alto porcentaje de crecimiento puede obedecer a la inoculación directa e inmediata en frascos de hemocultivo durante el procedimiento quirúrgico. En el 22% de los casos hubo crecimiento de dos o más gérmenes bacterianos lo que concuerda con la etiología polimicrobiana de las apendicitis agudas. En este estudio, la bacteria aerobia aislada con mayor frecuencia fue la *E.coli* (47%), y el (5%) fueron productoras de BLEE+, este valor está dentro del rango publicado de 3.5% a 16.3%<sup>11,12</sup> resultando interesante el análisis de susceptibilidad que destaca su buena susceptibilidad para carbapenémicos y su menor susceptibilidad para cefalosporinas de 2ª y 3ª generación, mientras que se reduce para los aminoglucósidos, la baja sensibilidad a Ampicilina es concordante con la literatura internacional, que reporta incluso sensibilidades más bajas (<50%), así como también la menor sensibilidad a fluoroquinolonas<sup>7</sup>. En relación a *Pseudomonas aeruginosa* se evalúan susceptibilidades del 100% frente a cefepime, imipenem y meropenem<sup>28</sup>, para *Klebsiella pneumoniae* se encontró multisensibilidad. Cabe mencionar que en nuestro estudio el 8% de las cepas de *E. coli* fue clasificada como (BLEE) el cual requirió cambio de esquema antimicrobiano a carbapenémico. Con referencia al aislamiento de anaerobios, las bacterias más frecuentes fueron los *Bacteroides sp*, *Lactobacillus sp* y *Clostridium sp* con 3 reportes (7.5%), lo cual es concordante a todos los estudios <sup>27,28,29</sup>.

En nuestra casuística hubo aislamiento de gérmenes Gram positivos en el 17% de los pacientes con apendicitis aguda, lo que es similar a la literatura en la cual se refiere un crecimiento hasta del 25%<sup>27</sup> nuestros hallazgos más frecuentes fueron casos de *Enterococcus avium* y *Enterococcus faecium*, sin embargo, a diferencia de la literatura es nuestros pacientes es mayor el aislamiento de enterococos lo que nos lleva a tener que cubrir dicho germen desde un inicio. Se reportaron 3 casos de *Streptococcus viridans* y *salivarius* en la cual se obtuvo sensibilidad del 100% con penicilina y glucopéptido lo que concuerda en la estadística de otros estudios con el crecimiento mayoritario de estreptococos del grupo viridans, *Staphylococcus pyogenes* y *S. aureus*<sup>30</sup>.

Se presentan los grupos de esquema antimicrobianos utilizados en los pacientes postoperados de apendicitis aguda, con mayor uso del triple esquema (ceftriaxona, amikacina y metronidazol) en el 46%, contra el 32% con (ampicilina, amikacina y metronidazol), siendo de menor frecuencia el manejo terapéutico con ceftriaxona y Metronidazol en el 14%; este último el más recomendado en la bibliografía por ofrecer una excelente eficacia terapéutica al menor costo y menos dosis de administración así como menores efectos adversos<sup>31</sup> sin embargo dado que en nuestro medio están implicados los enterococos es importante establecer dentro de las guías clínicas de dicha patología el inicio con un triple esquema, considerando como primera línea la ceftriaxona, ampicilina y metronidazol de acuerdo a los aislamientos y patrones de sensibilidad y resistencia local.

## **CONCLUSIÓN**

La tasa de positividad en los cultivos de líquido periapendicular fue de 68% relacionándose en la mayoría de los casos con apendicitis aguda complicada, 63%, teniendo predominio de bacterias Gram negativas, con mayor incidencia a *E.coli* (47%), *P. aeruginosa* (14%), destacando buena susceptibilidad para carbapenémicos y para cefalosporinas de tercera y cuarta generación; además de mayor incidencia de casos de enterococos (11%) comparado con la bibliografía por lo que se recomienda usar triple esquema como primera línea con ceftriaxona, ampicilina y metronidazol y si la gravedad así lo requiera se administre piperacilina/tazobactam o carbapenémico.

## **SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES**

Luego del presente informe, se recomienda: realizar más estudios a nivel local y continuar una guía institucional de tratamiento antimicrobiano para fases clínicas de la apendicitis aguda.

Se recomienda implementar la toma de biometría hemática en todas las apendicitis agudas complicadas a las 72 horas de tratamiento correlacionado con la evolución clínica, ya que el nuestro estudio no se logró obtener.

De acuerdo a la incidencia bacteriana se sugiere emplear en la terapéutica empírica con ceftriaxona, metronidazol y ampicilina para ampliar cobertura amplia a gérmenes Gram negativos, enterobacterias además de que tiene una acción bien identificada contra anaerobios, y está disponible en el cuadro básico de nuestra institución.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández, JM. (2019 Enero-Marzo). Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Medigraphic*, 41, pp.6.
2. Guadarrama, A. & Alba, R. (2011 septiembre-diciembre). Evolución clínica en pacientes con apendicitis complicada tratados mediante cirugía de mínima invasión. *Investigación materno infantil*, III., pp .4.
3. Guía de Práctica Clínica. Tratamiento de apendicitis aguda. Evidencias y recomendaciones. Disponible en <http://www.cenetec.gob.mx/GPC/GPC-vigentes.rar>
4. Guía de Práctica clínica. Apendicitis aguda. Asociación Mexicana de Cirugía General A.C. 2014. Disponible en <https://amcg.org.mx/images/guiasclinicas/apendicitis>
5. Young, P. (2014). La apendicitis y su historia. *Rev Med Chile*, 142: 667-672, pp.6.
6. Moore, Keith, L. (1999). Embriología Clínica. *McGraw Hill Interamericana*, 6, pp.306.
7. Sakellaris, G., Partalis, M., & Dimopoulou, D. (2015-5-22). Apendicitis aguda en niños de edad preescolar. *Salud y Ciencia*, 21, pp.284-293.
8. Rebollar, G., García, j., & Trejo, R. (2009). Apendicitis aguada: *Revisión Hospital Juan México*, 76, pp.210-216.
9. Sanchez, J., García, M., & Garrote, F. (2013). Diagnóstico microbiológico de las infecciones intraabdominales. *Enferm Infecc Microbiol Clin.*, 31, pp.230-239.
10. Pacheco, M., Jiménez, A., & Franco, L. (2014-Abril-25). Aislamientos bacterianos en apendicitis aguda. *Repertorio de Medicina y Cirugía.*, 23, pp.134-138.
11. Vallejo, M., Cuesta, D., Correa, A., Llanos, C., & Isaza, B. (2016-Junio). Características clínicas y microbiológicas de la infección intra-abdominal complicada en Colombia: un estudio multicéntrico. *Rev. chil. infectol*, vol.33, pp.261.
12. Jeon, HG., Ju, HU., Kim, GY., Jeong, J., Kim, MH., & Jun, JB. (2014-October). Bacteriology and changes in antibiotic susceptibility in adults with community-acquired perforated appendicitis. *Plos One*, 9, pp.111-144.
13. Cuervo, J. (2014). Apendicitis Aguda. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)* 56, pp.15.

14. Thorpe, J. (1979). The plain abdominal radiograph in acute appendicitis. *Ann R Coll Surg Engl.*, 61, pp. 45-47.
15. Ekere, C. (2013). A plain abdominal radiograph diagnosis of appendicitis. *Int J Surg Case Rep.*, 4, pp.1091–1092.
16. Flores, N., Jamaica, B., & Landa, G. (2005). Apendicitis en la etapa pediátrica: correlación clínico-patológica. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 62, pp.165.
17. Quesada, L., Ival, M., & Gonzales, C. (2015-Abril-Junio). La escala de Alvarado como recurso clínico para el diagnóstico de la apendicitis aguda. *Revista Cubana de Cirugía*, Vol.54, pp.1561-2945.
18. Villazon, A., Espinoza, M., Acosta, K. (2014). Protocolo de apendicitis aguda cirugía pediátrica. *Revista Desafío Facultad de Ciencias de la Salud*, 1, pp.8.
19. Guzman, V., Gomez, G., & Cols. (2003-Julio-29). Una clasificación útil en apendicitis aguda. *Rev Gastroenterol Mex*, 4, pp.68.
20. Castro, F., & Castro, I (2008). Apendicitis aguda en el niño: cómo enfrentarla. *Rev. Ped. Elec. [En línea]*, Vol.5, pp.0718-0918.
21. Kirby A, Hobson R, Burke D, Cleveland V, Ford G, West R. (2015). Appendectomy for suspected uncomplicated appendicitis is associated with fewer complications than conservative antibiotic management: a meta-analysis of post-intervention complications. *J Infect*, 70, pp.105-110.
22. Souza, L., & Martínez, J. (2017;). Apendicitis aguda. Manejo quirúrgico y no quirúrgico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 55, pp.76-81.
23. Ditillo MF., Dziura JD., & Rabinovici R. (2006-noviembre). Is it safe to delay appendectomy in adults with acute appendicitis? *Ann Surg*, 244(5), pp.656-60.
24. Andersen BR., Kallehave FL., & Andersen HK. (2005). Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev*, 2, pp.1439.
25. Palacios, R., & Mendoza, F. (2013 septiembre-diciembre). Apendicectomía laparoscópica en obesidad infantil. *Mediagraphic*, 5, pp. 103-106.
26. Song, DW., Park, BK., Suh, SW., Lee, SE., Kim, JW., Park, JM., Kim, HR., Lee, MK., Choi, YS., Kim, BG., & Park, YG. (2018 Febrero 27). Bacterial culture and antibiotic susceptibility in patients with acute appendicitis. *Int J Colorectal Dis*, 4, pp. 441-447.

27. Zalacain M, Biedenbach DJ, Badal RE, Young K, Motyl M, & Sahm DF. (2016 Mayo 24). Pathogen Prevalence and Antimicrobial Susceptibility Among Enterobacteriaceae Causing Hospital-associated Intra-abdominal Infections in Adults in the United States (2012-2013). *Clin Ther.*, 38, pp. 1510-1521.
28. Carrillo, K. (2018). Análisis de susceptibilidad antimicrobiana y hallazgos microbiológicos: perfil en cirugía abdominal de urgencia. *Rev Chil Cir*, vol.70, pp. 0718-4026.
29. Jesús, J., Garcia, J., & Rodriguez, C. (2017 Julio 11). Antibiotic susceptibility surveillance of Gram-negative anaerobes: RedMiVa 2010-2016. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 36, pp. 200-201.
30. Thomas, G., Garcia, J., & Rodriguez, C. ( 2017 Julio 11.). Antibiotic susceptibility surveillance of Gram-negative anaerobes: *RedMiVa 2010-2016.*, 36, pp. 200-201.
31. Peter SD., Tsao K., Spilde TL., Holcomb GW., Sharp SW., Murphy JP., Snyder CL, Sharp RJ., Andrews WS., Ostlie DJ., & Author information. (2008). Single daily dosing ceftriaxone and metronidazole vs standard triple antibiotic regimen for perforated appendicitis in children: a prospective randomized trial. *J Pediatr Surg.*, 43, pp. 981-5.
32. Solomkin J S, Mazuski J E, Bradley J S, Rodvold K A, Goldstein E J, Baron E J, et al. (2010). Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*, 50, pp. 133-64.
33. Mendoza, R., & Alonso, J. (2005). Apendicitis en edades pediátricas. *Cirujano General*, Vol. 27, pp.238-244.
34. Ashcraft, K. W., Murphy, J. P., Sharp, R. J., Sigalet, D. L., & Snyder, C. L. (2002). *Cirugía pediátrica*. McGraw-Hill Interamericana Editores, SA de CV.485-4-92.
35. Astudillo Bravo, X. E. (2010). *Tesis*. Recuperado a partir de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3953>.
36. Alamea, E., & Malcampo, HM. (2010). Perfil Microbiológico y Patrones de Susceptibilidad Antimicrobiana de los Pacientes con Apendicitis Fase III y IV. *Arch Salud Sin*, Vol.9, pp. 54-58.
37. Horna, G., Silva, M., Vicente, W., & Tamariz, J. (2005). Concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida de ciprofloxacina en bacterias

uropatógenas aisladas en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. *Revista Médica Herediana*, v.16, pp. 39-45.

38. Brooks, C.Tulio, S.Pérez,de la Cruz Quintero K. & Machado, R. (2015). Apendicitis aguda: aspectos esenciales. *Rev Inf Cient.* , Vol. 94, pp. 1393-1405.

39. Oracio, G. (2009). Patología quirúrgica del apéndice cecal. *Cirugía Digestiva*, III, pp. 1-11.

40. Arevalo, E., Moreno, M., & Ulloa, L. (2014). Apendicitis aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Rev Colomb Radio*, 25, pp. 3877-88.



## ANEXOS

### Anexo I

Protocolo de Investigación Patrones de sensibilidad y resistencia a microorganismos aislados en pacientes con apendicitis aguda en el Hospital del Niño DIF Hidalgo					
Iniciales del Paciente:			No de expediente:		
Edad:			Fecha de Cirugía		
Variable	0	1	2	3	Observaciones
Diagnóstico preoperatorio					
Sexo					
Peso					
Talla					
Medicación previa					
Hallazgo quirúrgico					
Germen aislado					
Complicaciones postquirúrgicas					
Días de estancia intrahospitalaria					
Cuenta con Biometría hemática a los 3 días de ingreso					
Sensibilidades de gérmenes aislados					
Resistencia de gérmenes aislados					

## Anexo II

### Definición de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta el momento actual.	Años cumplidos	Cuantitativa	Días Meses Años
<b>Sexo</b>	Caracteres sexuales que distinguen a un hombre y una mujer	Entidad de género, Masculino y Femenino, se recabarán los datos de expediente clínico electrónico	Cualitativa	0. Femenino 1. Masculino
<b>Hallazgo quirúrgico</b>	Hallazgo macroscópico reportado por el cirujano	Información intraoperatoria reportada por el cirujano, obtenido de la nota quirúrgica	Ordinal cualitativa	1. Fase I 2. Fase II 3. Fase III 4. Fase IV
<b>Medicamentos previos</b>	Sustancia con propiedades para el tratamiento o la prevención de enfermedades	Medicamento administrado previo al ingreso a urgencias y durante la hospitalización previo al evento quirúrgico	Nominal	0. No 1. Si
<b>Germen bacteriano</b>	Se refiere al microorganismo o microorganismos aislados de los cultivos tomados durante el evento quirúrgico.	Se clasificarán como: 1.- Bacilos Gram negativos sensibles a la terapéutica empleada 2.- Bacilos Gram positivos sensibles a la terapéutica empleada 3.- Sin aislamiento de germen	Cualitativo y cuantitativo	0. Gram + 1. Gram - 2. Sin aislamiento 3. Mas de 2 gérmenes
<b>Complicaciones post quirúrgicas</b>	Patologías o enfermedades secundarias al tratamiento quirúrgico o asociadas a la atención de la salud.	Ausencia o presencia en el post operatorio como: Infección de tejidos blandos Absceso de pared Absceso residual Adherencias Íleo Dehiscencia de la herida Hemoperitoneo Otros	Cualitativa nominal	0. No 1. Si

### Anexo III

Codificación de variables				
Variable	0	1	2	3
Diagnóstico preoperatorio	Definitivo	Sospecha		
Sexo	Hombre	Mujer		
Peso				
Talla				
Medicación previa	No	Si		
Hallazgo quirúrgico	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Complicaciones postquirúrgicas	No	Si		
Días de estancia intrahospitalaria	<3	4-6	7-10	>11
Biometría hemática de control	No	Si		
Germen Aislado	Gram +	Gram -		
Sensibilidad antimicrobiana				
Resistencia de gérmenes aislados				

## Anexo IV

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	PERIODO							
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Elección del tema	■							
Estructura del protocolo		■	■					
Búsqueda de información bibliográfica		■	■					
Elaboración de marco teórico y antecedentes		■	■					
Diseño de instrumentos de recolección de datos		■	■	■				
Prueba piloto y modificaciones de instrumento			■	■	■			
Recolección de datos				■	■	■		
Captura de datos y tratamiento estadístico						■	■	
Análisis de resultados							■	
Termino de trabajo escrito							■	
Presentación de Investigación								■

## GLOSARIO

- Apendicitis aguda: infiltración de leucocitos a la membrana basal en el apéndice cecal.
- Apendicitis no complicada: apendicitis aguda sin datos de perforación.
- Apendicitis complicada: apendicitis aguda perforada con y sin absceso localizado y/o peritonitis purulenta
- Apendicectomía: Se refiere a la extracción quirúrgica del apéndice, se realiza principalmente en pacientes que presentan apendicitis aguda
- Antibiogramas: es la prueba microbiológica que se realiza para determinar la susceptibilidad (sensibilidad o resistencia) de una bacteria a un grupo de antibióticos.
- Tratamiento antimicrobiano empírico: es aquella terapéutica que se inicia antes de conocer el germen bacteriano definitivo de la infección a tratar, siendo un tratamiento de probabilidad de causa.