

2024

UTILIDAD DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS COMO INDICADORES PREDICTORES DE SEVERIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA COMPLICADA Y NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO DURANTE EL PERIODO 2021 - 2022

MED. GRAL. JUAN ANTONIO
GONZÁLEZ LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO

ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

UTILIDAD DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS COMO INDICADORES PREDICTORES DE SEVERIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA COMPLICADA Y NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO DURANTE EL PERIODO 2021-2022

TESIS

Que como parte de los requisitos
para obtener el grado de

ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

Presenta:

MED. GRAL. JUAN ANTONIO GONZÁLEZ LEÓN

Dirigida por:

MED. ESP. LUIS RODRIGO ARTEAGA VILLALBA

Querétaro, Qro.
a febrero 2024.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO



**UTILIDAD DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS COMO INDICADORES
PREDICTORES DE SEVERIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE
APENDICITIS AGUDA COMPLICADA Y NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL GENERAL
DE QUERÉTARO DURANTE EL PERIODO 2021- 2022**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

Presenta:

MED. GRAL. JUAN ANTONIO GONZÁLEZ LEÓN

Dirigido por:

MED. ESP. LUIS RODRIGO ARTEAGA VILLALBA

Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba
Presidente

Firma

Med. Esp. Ricardo Martín Lerma Alvarado
Secretario

Firma

Med. Esp. María del Carmen Aburto Fernández
Vocal

Firma

Med. Esp. Enrique Alfredo López Arvizu
Suplente

Firma

Med. Esp. Alfonso Álvarez Manilla Orendain
Suplente

Firma

I. RESUMEN

Introducción: Este estudio analizó la utilidad de biomarcadores inflamatorios como indicadores predictores de severidad en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda (AA) complicada y no complicada en el Hospital General de Querétaro durante el periodo 2021-2022. **Objetivo:** asociar los niveles séricos de Proteína C Reactiva (PCR), procalcitonina (PCT), leucocitos, bilirrubinas totales (BT), índice neutrófilos/linfocitos (INL) en pacientes con diagnóstico confirmado de apendicitis aguda para obtener marcadores predictores de una enfermedad complicada. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en pacientes con diagnóstico clínico de apendicitis aguda. Se incluyeron expedientes de pacientes con diagnóstico quirúrgico de apendicitis, y se analizaron datos como sexo, tipo de cirugía, fase de la apendicitis, entre otros, con una muestra de 412 pacientes. **Resultados:** Se llevó a cabo análisis inferencial con prueba ANOVA. El análisis mostró que los niveles de leucocitos, procalcitonina, BT, plaquetas, número de neutrófilos, número de linfocitos, porcentaje de neutrófilos, porcentaje de linfocitos e índice neutrófilo/linfocito no difieren significativamente entre los grupos de apendicitis complicada y no complicada. Sin embargo, los niveles de PCR y Bilirrubina Directa (BD) fueron más altos en el grupo de apendicitis complicada. **Conclusiones:** La PCR es un marcador inflamatorio inespecífico, que podría ser utilizado como marcador de severidad una vez sospechado el diagnóstico de apendicitis. Aunado los valores elevados de PCR y de bilirrubina directa podría hablar de un cuadro complicado de AA.

(Palabras clave: Apendicitis aguda, Biomarcadores inflamatorios, PCR)

II. SUMMARY

Introduction: This study analyzed the usefulness of inflammatory biomarkers as predictor indicators of severity in patients diagnosed with complicated and uncomplicated acute appendicitis (AA) in the General Hospital of Queretaro during the period 2021-2022. **Objective:** to associate serum levels of C-Reactive Protein (CRP), procalcitonin (PCT), leukocytes, total bilirubins (BT), neutrophil/lymphocyte index (NLI) in patients with confirmed diagnosis of acute appendicitis to obtain predictor markers of complicated disease. **Methodology:** An observational, descriptive, retrospective and cross-sectional study was performed in patients with a clinical diagnosis of acute appendicitis. Patient records with a surgical diagnosis of appendicitis were included, and data such as sex, type of surgery, stage of appendicitis, among others, were analyzed in a sample of 412 patients. **Results:** Inferential analysis was performed with ANOVA test. The analysis showed that the levels of leukocytes, procalcitonin, BT, platelets, number of neutrophils, number of lymphocytes, percentage of neutrophils, percentage of lymphocytes and neutrophil/lymphocyte index did not differ significantly between the complicated and uncomplicated appendicitis groups. However, CRP and Direct Bilirubin (BD) levels were higher in the complicated appendicitis group. **Conclusions:** CRP is a non-specific inflammatory marker, which could be used as a marker of severity once the diagnosis of appendicitis is suspected. Together with elevated CRP and direct bilirubin values, it could indicate a complicated picture of AA.

(Keywords: Acute appendicitis, Inflammatory biomarkers, CRP)

II. DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios, quien supo guiarme por el camino correcto, darme la fuerza para seguir adelante y no rendirme ante los problemas que se presentaron, enseñarme a afrontar las adversidades sin perder jamás la dignidad ni tener en mente el fracaso.

A mis padres y hermanos, porque creyeron en mí y porque me ayudaron a seguir adelante, dándome dignos ejemplos de progreso y dedicación, porque es en gran parte gracias a ustedes que puedo ver esa meta avanzando, todavía empujándome a través del camino. parte más difícil de mi carrera, y porque el orgullo que sentían por mí me impulsó a seguir con la meta.

También a las personas que siempre estuvieron apoyándome durante este largo tiempo Joaquín, Noemí, mis amigos y mis compañeros residentes que siempre me impulsaron a seguir y fueron un pilar importante en este trayecto.

Sin olvidar a mis maestros de la residencia, cada uno aportando sabiduría en todos los aspectos profesionales de mi formación como médico especialista.

III. AGRADECIMIENTOS

A mis profesores e institución.

Son parte de este logro, por darme las herramientas necesarias para lograr desarrollarme como especialista además de desarrollar este trabajo, gracias, maestros, Doctores: Aburto, Lerma, Álvarez, Gutiérrez, Arteaga, López, Alvarado, Martínez, Flores y todos aquellos que siempre me brindaron conocimiento durante este camino.

Hospital General de Querétaro.

Por ser una institución de gran importancia dedicada a la formación de médicos especialistas comprometidos con la sociedad y los pacientes.

A mi asesor.

Gracias por el apoyo, experiencia y orientación que me ha brindado para completar este paso en mi carrera profesional. Dr. Luis Rodrigo Arteaga Villalba.

IV. CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISION DE LA LITERATURA	3
1.	Embriología, anatomía e histología apendicular	3
1.1	Embriología	3
1.2	Anatomía	4
1.3	Histología	6
2.	Apendicitis aguda	7
2.1	Historia	7
2.2	Epidemiología.....	8
2.3	Fisiopatología	8
2.4	Cuadro clínico.....	9
2.5	Clasificación	10
2.6	Diagnóstico y escalas.....	11
2.7	Tratamiento	20
2.8	Apendicitis en situaciones especiales	21
2.9	Diagnósticos diferenciales.....	23
III.	METODOLOGÍA.....	25
IV.	RESULTADOS	28
	CONCLUSIONES:.....	36
V.	DISCUSIÓN	37
VI.	PROPUESTAS	45
VII.	LITERATURA CITADA	46
VIII.	APÉNDICE	53
	DATOS DE IDENTIFICACIÓN.....	53

V. ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1. Descripción de signos y síntomas, epónimos de apendicitis...	página 9
Tabla 2. Características de las variables y valores de referencia.....	página 15
Tabla 3. Criterios de la escala de Alvarado modificada.....	página 17
Tabla 4. Métodos de puntuación para tres puntuaciones de apendicitis bien conocidas que estiman la probabilidad de tener la enfermedad ...	página 17
Tabla 5. Escala de RIPASA	página 19
Tabla 6. Escala de Fenyó para valorar el riesgo de apendicitis	página 20
Tabla 7. Score diagnóstico de apendicitis (SDA).....	página 21
Tabla 8. Escala INFURG-SEMES para el diagnóstico de apendicitis...	página 21
Tabla 9. Lista de posibles diagnósticos diferenciales según edad y género.	página 25
Tabla 10. Frecuencia de apendicitis complicada por sexo.....	página 30
Tabla 11. Tipo de cirugía realizada para apendicitis aguda.....	página 30
Tabla 12. Tipo de cirugía para apendicitis aguda por severidad.....	página 31
Tabla 13. Severidad de apendicitis posquirúrgica.....	página 31
Tabla 14. Severidad por sexo.....	página 32
Tabla 15. Resultados estadísticos de la edad en apendicitis aguda.....	página 32
Tabla 16. Marcadores inflamatorios por severidad.....	página 33
Tabla 17. Resultados estadísticos de índice neutrófilo/linfocito por severidad.....	página 33

VI. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Apéndice con su mesoapéndice que con la arteria apendicular en su borde lateral. Fuente: (Baird et al., 2017)	4
Figura 2. Punto de McBurney, la anatomía de superficie que representa la base del apéndice. Fuente: (Baird et al., 2017)	6
Figura 3. Clasificación de apendicitis propuesta por Gomes. Gomes et Al.	11
Figura 4. Configuración laparoscópica común y ubicación del puerto para una apendicectomía. Fuente: (Sellars & Boorman, 2017).....	21
Figura 5. Relaciones anatómicas según diferentes cuadrantes abdominales.	22
Figura 6. Dinámica para recolección de datos. Juan Antonio González León 2023..	26

VII. INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Base de datos exprofeso para el estudio.....	28
Gráfica 2. Base de datos exprofeso para el estudio.....	29
Gráfica 3. Base de datos exprofeso para el estudio.....	30
Gráfica 4. Base de datos exprofeso para el estudio.....	31

I. INTRODUCCIÓN

Apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica más frecuente en cualquier parte del planeta. Es una de las principales causas de abdomen agudo, que en la mayoría de las veces es un proceso intraabdominal banal, sin embargo, en ocasiones presenta una alta y no deseable morbilidad en esta época actual, pues sus estadios avanzados desencadenan en un mal pronóstico debido a retraso en el diagnóstico y tratamiento en el paciente. (Godínez-Vidal et al., 2019). Tiene una incidencia de 1.33 por cada 1000 hombres y de 0.99 por cada 1000 mujeres (Aguirre Gustavo A et al., 2014) (relación de 1:1.4), además tiene mayor prevalencia en las primeras tres décadas de la vida (Delgado et al). Se dice que uno de cada 15 a 20 mexicanos presentará apendicitis aguda en algún momento de su vida (Díaz-Barrientos et al., 2018).

Se reportan casos cerca del 10% hasta el 37% de apendicetomías incidentales en pacientes postoperados, por diagnósticos de falsos positivos por el cuadro clínico al momento de la intervención. Este reporte varía según el grupo etario, los antecedentes patológicos y el sexo, ya que el diagnóstico se dificulta en el sexo femenino por la presencia de múltiples patologías ginecológicas posibles. (Aguirre Gustavo A et al., 2014)

Durante los últimos años se ha tratado de disminuir esta cifra de diagnósticos falsos positivos mediante el uso de exámenes de laboratorio adicionales, entre estos destacan los marcadores inflamatorios de sangre periférica, dentro de los cuales se incluyen el recuento leucocitario y PCR, además con el uso de imágenes diagnósticas como el ultrasonido abdominal y la tomografía axial computarizada (TC) con sensibilidad y especificidad variables reportadas. (Aguirre Gustavo A et al., 2014)

Con un recuento leucocitario menor de 11 000 uL y una PCR menor de 10 mg/dL, es poco probable que el paciente tenga un cuadro de AA, y en consecuencia el paciente pueda manejarse de forma ambulatoria con seguimiento estrecho bajo datos de alarma.

En el otro extremo es importante considerar desarrollar un perfil de riesgo con marcadores inflamatorios sugerentes de AA complicada, para dar un diagnóstico adecuado y tratamiento oportuno en la población que presente cuadro sugestivo de esta patología.

En este estudio se evalúa la asociación de los niveles séricos de PCR, procalcitonina, leucocitos, bilirrubinas totales, índice neutrófilos/linfocitos en pacientes con diagnóstico confirmado de AA con la finalidad de obtener marcadores predictores de una enfermedad complicada, además de caracterizar los factores sociodemográficos en pacientes ingresados en el servicio de urgencias con cuadro clínico confirmado de apendicitis aguda e intervenidos quirúrgicamente.

II. REVISION DE LA LITERATURA

1. Embriología, anatomía e histología apendicular

1.1 Embriología

El apéndice cecal se considera la porción terminal del ciego en el embrión, se identifica inicialmente por su incapacidad para crecer al mismo ritmo que el resto del colon, la cual se mantiene a lo largo de la vida después del nacimiento. Al momento del nacimiento el diámetro del colon es aproximadamente 4-5 veces mayor que el apéndice, ya en la edad adulta es de 8.5 veces más. (Baird et al., 2017)

Este se comienza a ver cerca de la octava semana de vida intrauterina. Se proyecta desde la punta del ciego, y a medida que crece su implantación se desplaza hacia medial junto a la válvula ileocecal. Las tenias se originan de la base apendicular y presentan el mismo movimiento. Alrededor del 5-15% de las personas no se produce este desplazamiento donde se adopta una morfología infundibuliforme.

La morfología transversal del apéndice es circular hasta la semana 12, de aquí en adelante toma una morfología lobulada. En el cuarto y quinto mes de gestación se desarrollan vellosidades intraluminales que desaparecen con anterioridad al nacimiento. La obliteración de la luz apendicular es un hallazgo frecuente en la tercera edad.

También aparecen vasos linfáticos situados en la pared del apéndice hacia el séptimo mes de gestación, que se incrementan hasta la etapa puberal y posteriormente de forma gradual desaparecen. (Skandalakis, 2016).

1.2 Anatomía

El apéndice vermiforme surge del ciego, el cual se relaciona en su parte posterior con el músculo psoas y el plexo nervioso lumbar. El apéndice contacta en su parte anterior anteriormente con la pared abdominal, peritoneo parietal, epiplón o asas intestinales de la parte distal del íleon.

Este puede tener varias posiciones que por orden de frecuencia se enumeran como sigue:

1. Retrocecal o retrocólica, libre o fija.
2. Pélvica o descendente.
3. Subcecal hacia abajo y a la derecha.
4. Ileocecal.

En la siguiente figura, las líneas punteadas muestran las posibles diferentes orientaciones del apéndice cecal (pélvica, subcecal, retrocecal, pre y post-ileal).

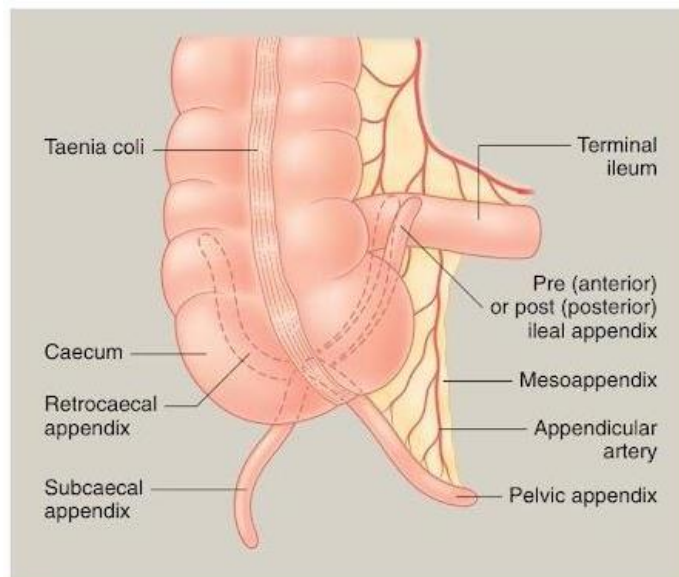


Figura 1. Apéndice con su mesoapéndice que con la arteria apendicular en su borde lateral. Fuente: (Baird et al., 2017)

El apéndice vermiforme es un vestigio móvil que en su promedio mide alrededor de cinco a nueve centímetros, aunque puede llegar a ser de dos hasta 25 cm. Su longitud media es de 9.5 cm en el hombre y de 8.7 cm en la mujer.

Del lado posteromedial del ciego se origina el apéndice cecal, aproximadamente a unos 1.7 a 2.5 cm del extremo del íleon. Se observa un promedio de diámetro de aproximadamente 0.6 cm, en un rango de 0.5 a 1.5 cm.

Se dice que este órgano carece de un mesenterio verdadero, pero aparece un pliegue peritoneal que contiene a la arteria apendicular y se denomina mesenterio o mesenterio del apéndice. Este mesenterio surge de la cara posterior del mesenterio del íleon terminal, que conecta el ciego y el apéndice proximal e incluye la arteria apendicular.

Este órgano es irrigado por la arteria del apéndice (apendicular) que se origina de la arteria ileocólica, puede originarse de una rama ileal o una rama cecal, aunque suele ser sólo una, la cual está recubierta por el mesenterio junto con la vena la cual forma las venas cecales y continúa con la vena ileocecal que desemboca en la cólica derecha.

El drenaje linfático de la zona ileocecal se produce a través de una serie de ganglios linfáticos que siguen el trayecto de las arterias apendicular, ileocólica y mesentérica superior, que transportan linfa a los ganglios linfáticos celíacos y a la cisterna de quilo.

En la figura dos se observa de manera exacta, así como las líneas con referencias anatómicas, que nos permiten localizar de manera más sencilla el punto donde es más probable encontrarlo.

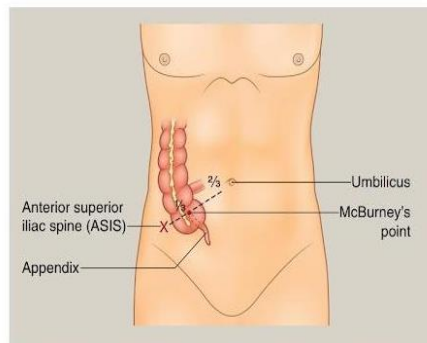


Figura 2. Punto de McBurney, la anatomía de superficie que representa la base del apéndice. Fuente: (Baird et al., 2017)

En cuanto a la innervación simpática, procede de los ganglios mesentéricos superiores y celíacos, y la innervación parasimpática se origina del X par craneal. La raíz torácica número ocho conduce el dolor, aunque puede ser llevado por el 10 y 11.

1.3 Histología

La pared del apéndice cecal es similar a la del colon, que está conformada de superficial a profundo en primer lugar por la capa superficial llamada serosa, posteriormente una muscular, conformada por capas longitudinal y circular (en la base apendicular el músculo longitudinal produce un aumento de espesor que se relaciona con todas las tenias), la siguiente capa es submucosa, esta contiene nódulos linfoides y al final la capa mucosa.

Por el contrario, es diferente de las capas del colon por las características siguientes: la capa más externa del músculo liso longitudinal cubre completamente la circunferencia, y la mucosa y submucosa contienen numerosos ganglios linfáticos.

Las células que conforman el epitelio son cilíndricas y las células M o células de transporte de antígenos atenuados tapizan la mucosa del apéndice cecal.

Aunque se desconoce la función del órgano vestigial, se cree que desempeña funciones inmunitarias por la abundante presencia de folículos linfáticos.

2. Apendicitis aguda

2.1 Historia

El apéndice vermiforme fue representado en dibujos y denominado "orecchio" (orejilla) por Leonardo Da Vinci en el año de 1492, sin embargo, Berengiano de Carpi en el siglo XVI fue el primero en describirla. En 1543 Andreas Vesalius muestra una ilustración del apéndice sin descripción de esta, mientras que Lorenz Heister en 1711 da una descripción detallada de un apéndice complicada con perforación y acumulación de pus (absceso pericecal).

Fue hasta 1719 que Giovanni Battista Morgagni realizó la primera descripción detallada del apéndice, y hasta 1736 en Inglaterra cuando Claudius Amyand realiza la primera apendicectomía, que como característica el proceso se encontraba dentro de una hernia. Actualmente a este proceso apendicular dentro de una hernia se le conoce como hernia de Amyand. (Godínez-Vidal et al., 2019)

En 1839 Thomas Addison y Richard Bright describen el cuadro clínico de apendicitis, y afirmaron que el apéndice era el causante de muchos o por lo menos de muchos de los procesos inflamatorios del cuadrante inferior derecho.

Henry Hancock en 1848 recomendó la cirugía precoz de drenaje de abscesos, al igual que Reginald Herber Fitz en 1886 recomendó el procedimiento quirúrgico para extracción precoz del apéndice agudo, y utilizó por primera vez el vocablo apendicitis, describiendo así la técnica por él mismo. (Godínez-Vidal et al., 2019)

Charles McBurney en 1889 describió el dolor con la palpación en el punto que hoy lleva su nombre y en 1894 presentó la incisión del mismo nombre, incisión en

parrilla en la Chicago Medical Society, incisión que hoy en día lleva el mismo nombre de ese autor (Skandalakis, 2016).

2.2 Epidemiología

La apendicitis aguda es uno de los principales problemas de salud pública en el mundo (Stewart et al 2014), y una de las patologías quirúrgicas abdominales de urgencia más frecuentes, representando así el 10% de los casos de dolor abdominal que acuden al servicio de urgencias (Prada Arias et al., 2018), tiene una incidencia de 100 casos por 100,000 habitantes por año (Ferris et al (2017)), y de 1.33 por cada 1000 hombres y de 0.99 por cada 1000 mujeres (Aguirre Gustavo A et al., 2014, Baird et al., 2017), con una relación de 1:1.4. Además, tiene mayor prevalencia durante los primeros 30 años de vida. (Delgado et al).

Se dice que por cada 15 a 20 mexicanos uno desarrollará un cuadro de AA en alguna parte de su vida (Díaz-Barrientos et al., 2018).

La AA perforada se encuentra en el 13-20% de los pacientes (Baird et al., 2017). La mortalidad de esta entidad se reporta de 2.4 por cada 1000 apendicectomías (Aguirre Gustavo A et al., 2014).

Los factores de riesgo que se vinculan con el desarrollo de AA son: tabaquismo, consumo de antibióticos, enfermedad inflamatoria intestinal, fibrosis quística e historia familiar de apendicitis. Más prevalente en áreas rurales, regiones con una ingesta baja de fibra y en los meses de verano (Guevara Morales, 2018).

2.3 Fisiopatología

La apendicitis se desarrolla por una oclusión de la luz del apéndice, ocasionando un asa ciega en la parte distal con consecuente incremento de la presión intraluminal. Tal aumento de presión impide el adecuado drenaje linfático y venoso e impide la irrigación

arterial adecuada, en ese orden, produciendo la isquemia y perforación de la pared apendicular (Vaquero Sosa et al., 2020).

Las causas más comunes de obstrucción del lumen es un fecalito y el crecimiento del tejido linfoide, cuerpos extraños intraluminales, tumores carcinoide o adenocarcinoma los más frecuentes, parásitos, infección por hongos, enfermedad inflamatoria intestinal (EII) y apendicitis asociada a trauma.

Existen múltiples organismos asociados a la infección por apendicitis, los más frecuentes son: *E. Coli*, *Bacteroides fragilis* y *Klebsiella*, *Fusobacterium* asociado a proceso agresivo y perforación (Baird et al., 2017).

A consecuencia del proceso patológico se produce un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica que refleja la respuesta del cuerpo humano al daño y proceso inflamatorio, continua en procesos inflamatorios e infecciosos con disfunción y falla orgánica múltiple, la respuesta inflamatoria del paciente a la apendicitis progresa paulatinamente, causando una ulceración de la pared por trombosis venosa y arterial, necrosis y perforación subsecuente, por ende, sepsis abdominal.

2.4 Cuadro clínico

En la etapa prodrómica, los síntomas clínicos son vagos, inciertos e incluso pueden parecerse a otros procesos patológicos. (Díaz-Barrientos et al., 2018). La presentación clásica de AA es un cuadro que inicia con dolor abdominal periumbilical o en epigastrio, el cual migra posteriormente hacia fosa ilíaca del lado derecho, acompañado de náuseas, vómito, fiebre y datos de irritación peritoneal, este cuadro sólo ocurrirá en el 50% de los pacientes, y en el 40-50% de los pacientes no se presentará el cuadro clásico con estos signos y síntomas (Prada Arias et al., 2018). En la siguiente tabla se mencionan signos de irritación peritoneal y algunos descritos que se pueden explorar durante la sospecha de apendicitis aguda (Sellars & Boorman, 2017).

Tabla 1

Descripción de Signos y Síntomas Epónimos de Apendicitis.

Prueba	En que consiste
<i>Signo de McBurney</i>	Hiperalgnesia profunda sobre el punto de McBurney (unión del tercio externo con el medio en una línea desde la espina iliaca anterosuperior al ombligo, Figura 2).
<i>Signo de Rovsing</i>	Dolor referido en la fosa iliaca derecha (FID) al comprimir la fosa iliaca izquierda (FII)
<i>Signo del Obturador</i>	Dolor al rotar internamente la cadera derecha (puede indicar inflamación de un apéndice pélvico).
<i>Signo del Psoas</i>	Dolor a la extensión completa de la cadera derecha debido a la contracción del psoas (puede indicar inflamación de un apéndice retrocecal).
<i>Signo de Dunphy</i>	Dolor en FID al producir un efecto de tos que indica peritonismo si es positivo.

2.5 Clasificación

Según el tiempo de evolución y los hallazgos quirúrgicos, los cuales los podemos dividir en cuatro fases: edematosa y eritematosa (etapa I), fibrinopurulenta (etapa II), peritonitis localizada (etapa III) y peritonitis generalizada (etapa IV), las dos primeras fases se consideran como no complicadas ya que se instauró el tratamiento en un tiempo adecuado donde se evitó la necrosis y la perforación apendicular, factores que al presentarse se consideraría macroscópicamente como una complicación. Considerándose así las últimas dos fases como apendicitis complicada, asociadas a una mayor morbilidad, mayor tiempo de hospitalización, mayor tasa de

complicaciones como abscesos residuales, mayor tiempo quirúrgico y aumento de gastos económicos. (Aguirre Gustavo A et al., 2014).

Existe una nueva clasificación descrita en el 2015 por Gomes et Al. Tal y como se muestra en la figura 3. Similar a la descrita anteriormente.






G0	G1	G2	G3	G4
Apéndice de apariencia normal (Endoapendicitis o Periapendicitis)	Apéndice inflamado (Hiperemia, Edema ± Fibrina ± escaso líquido pericólico)	Necrosis A. Segmentaria ± escaso líquido pericólico B. Necrosis de la base ± escaso líquido pericólico	Tumoración inflamatoria A. Plastrón B. Absceso < 5 cm sin aire libre. C. Absceso > 5 cm sin aire libre	Perforada Peritonitis difusa con o sin aire libre
No complicada			Complicada	
				

Figura 3. Clasificación de apendicitis propuesta por Gomes. Gomes et Al.

2.6 Diagnóstico y escalas

Para establecer el diagnóstico de AA es necesaria una anamnesis minuciosa, signos y síntomas sugerentes del cuadro, y uso de exámenes paraclínicos que complementen (Di Saverio et al 2016). Solo con la clínica y exploración física se diagnostican alrededor del 75-90% de los casos.

El diagnóstico de AA es un reto aun en la actualidad para el médico, principalmente en etapas iniciales, a pesar del uso de puntajes y escalas como Alvarado, AIR, RIPASA cuya efectividad se ve limitada en dichas fases tempranas. El aumento de las concentraciones séricas de marcadores inflamatorios y su correlación clínica han demostrado guiar hacia el diagnóstico correcto de forma temprana.

La proteína C reactiva (PCR) es un péptido y marcador bioquímico de inflamación inespecífico y reactante de fase aguda la cual se una a una variedad de

proteínas que conforman la pared celular de microorganismos, asumiendo funciones de opsonización. Se produce principalmente en el hígado y su liberación inicia a partir de la cuarta la a la sexta hora, duplicándose a la hora ocho, y se puede elevar de manera significativa a partir de la hora 12 hasta la 24 (Prada Arias et al., 2018); con un pico máximo de 36 a 50 horas. Se eleva en la mayoría de los procesos infecciosos, lesiones traumáticas y procedimientos quirúrgicos, pero se ha demostrado una alta especificidad en correlación diagnóstica con el examen clínico en el diagnóstico de apendicitis (Aguirre Gustavo A et al., 2014). Los valores de 10-50 mg/L se asocian a AA no complicada, siendo valores más elevados los relacionados con apendicitis complicada.

Recuento leucocitario: se define como el análisis de componentes sanguíneos que mide la cantidad de cada tipo de células como glóbulos blancos que hay en el cuerpo, con la descripción de su diferenciación en neutrófilos y linfocitos.

Un recuento leucocitario bajo se reporta con un valor diagnóstico negativo de 100% si los marcadores inflamatorios son normales, es decir si un paciente con síndrome doloroso abdominal atípico o no de predominio en el hemiabdomen inferior, se podrá egresar del área de urgencias con un grado de seguridad elevado. (Aguirre Gustavo A et al., 2014).

El aumento en su valor o leucocitosis se considera como el mejor examen de laboratorio para establecer diagnóstico de AA no complicada, aunque su ausencia no descarta la presencia de la patología. Dicha leucocitosis se espera que como en fases no complicadas como complicadas sea por el aumento de neutrófilos circulantes. Ahora bien, es también esperado que en pacientes severamente complicados con sepsis abdominal secundaria se siga encontrando el predominio de los neutrófilos, pero con una disminución significativa del recuento leucocitario o leucopenia. (Beltrán et al., 2014).

El diagnóstico y tratamiento tardío en apendicitis aumenta las probabilidades de desarrollo de complicaciones sépticas. Con un mayor tiempo a 72 horas la presencia de apendicitis complicada es más frecuente y se asocia a presentaciones complicadas del cuadro que cuando se diagnostica en las primeras 12 horas de evolución (Beltrán et al., 2014).

Temperatura: en el proceso inflamatorio de apéndice es moderada en casos complicados, en pacientes con etapas iniciales o avanzadas la ausencia de fiebre se ha reportado con una frecuencia de 14-28%, la fiebre mayor de 38°C se ha reportado hasta en un 56% con apendicitis inicial y un 74% con apendicitis en etapas tres y cuatro. Generalmente cuando se presenta fiebre elevada se puede y debería asociarse a la peritonitis o absceso y representa una apendicitis complicada (Beltrán et al., 2014).

Frecuencia cardiaca: La taquicardia es esperada de acuerdo con el aumento de la temperatura, ambas mediadas por la producción local y sistémica de mediadores de inflamación como interleucinas y fosfolipasas. La frecuencia cardíaca alcanza valores elevados después de las 24 horas desde el inicio de la sintomatología permaneciendo elevada en todos los intervalos de diagnóstico posteriores (Beltrán et al., 2014).

Frecuencia respiratoria: Esta es elevada en un 15% de todos los pacientes, principalmente a quienes se les diagnostica la enfermedad de manera tardía (Beltrán et al., 2014).

Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS): Su frecuencia se reporta entre 50-86%, siendo mas frecuente entre mas avanzada va la enfermedad.

La consideración en conjunto de valores de leucocitosis con PCR alcanza una tasa de sensibilidad y especificidad del 90-95% para establecer el diagnóstico de AA, se demuestra una relación entre el aumento de los dos valores y el grado de severidad del cuadro.

Las pruebas de confirmación preoperatoria que existen actualmente tienen una sensibilidad baja. Se informó que los valores por arriba de lo normal de bilirrubina total (BT) y PCR son indicadores de perforación de pared apendicular y no son precisos; igual que se reportó el índice de neutrófilos/linfocitos (INL) como prueba complementaria adecuada en la predicción de la gravedad que proporciona información útil sobre dos vías inmunitarias e inflamatorias diferentes: inflamación aguda y la vía reguladora de la inflamación (Godínez-Vidal et al., 2019).

El índice neutrófilo – linfocito (INL) se postula como indicador inflamatorio en varias patologías abdominales inflamatorias entre ellas AA (Delgado et al., 2019).

Se han desarrollado escalas de diagnóstico clínico y laboratorio como Alvarado y RIPASA, que permiten predecir AA, con sensibilidad y especificidad bajas y no informan sobre el grado de severidad del proceso inflamatorio del cuadro.

Procalcitonina (PCT): indicador sérico de inflamación, empleado en sepsis, patologías inflamatorias y en algunos protocolos quirúrgicos como trasplantes de órganos y cirugía cardíaca y torácica. Esta aumenta en pacientes con sepsis, choque séptico, SIRS de origen bacteriano. Los principales estímulos para su incremento y producción son los efectos sistémicos de las endotoxinas producidas por bacterias, enfermedades infecciosas (virales, micóticas) patologías reumatológicas y de origen neoplásico (Córdova-Ortega et al., 2011).

Esta es un péptido de 13 kilodáltones (KDa) y 116 aminoácidos, su concentración en sangre normal es menor de 0.5 ng/ml, es producida por las células C que se encuentran en la tiroides, en procesos infecciosos en células parenquimatosas activadas por macrófagos y monocitos de diversos órganos producen y secretan procalcitonina, los cuales sus precursores son sintetizados por leucocitos y células neuroendocrinas de tejido pulmonar e intestinal.

Cuando existe inflamación, la síntesis de PCT se debe a endotoxinas, exotoxinas e interleucinas, destacando el factor de necrosis tumoral (TNF), interleucina 1 (IL-1), interleucina 2 (IL-2) e interleucina 6 (IL-6), que inducen procesos de fosforilación. Después de ser estimuladas para su síntesis se hace presente en el plasma tres a seis horas después con un máximo de ocho horas y una meseta posterior de 24-30 horas, que alcanza a mantenerse hasta 72 horas, con una vida media de 20-24 horas (Córdova-Ortega et al., 2011).

Tabla 2

Características de las Variables y Valores de Referencia.

Variable	Definición	Características
Leucocitosis	Niveles de leucocitosis superiores a $11 \times 10^3 \mu\text{l}$	Leucocitosis leve $<14,000 \mu\text{l}$ Leucocitosis moderada o intensa $>14,000 \mu\text{l}$
Elevación de PCR	Niveles de PCR superiores a 5 mg/l	
Hiperbilirrubinemia	Niveles de bilirrubina total superiores a 1.20 mg/dl	
Anatomía patológica	Hallazgo anatomopatológico de la muestra quirúrgica	Apendicitis no evolucionadas (apéndice no patológico, catarral o flemónosa) Apendicitis evolucionadas (purulenta o gangrenosa -perforada)

El diagnóstico más difícil de establecer es principalmente en personas jóvenes, adultos mayores de la tercera edad y del sexo femenino en edad reproductiva, en donde una serie de patologías y procesos inflamatorios se pueden manifestar con signos y síntomas similares a los de AA (Díaz-Barrientos et al., 2018).

La utilización de herramientas diagnósticas para AA puede esclarecer la posición del pacientes y localizarlos en una plataforma segura en los que el protocolo a seguir es claro, donde se logran diagnósticos y procedimientos quirúrgicos más oportunos y adecuados, se disminuye la morbilidad, se evitan tiempos

prolongados de observación en urgencias, se hace uso razonado de las herramientas diagnósticas e interconsultas a servicios especializados y se maneja en casa a aquellas personas con bajo riesgo de desarrollar AA (Guevara Morales, 2018).

Probablemente la escala de Alvarado modificada es la más conocida y de mayor uso en los departamentos de urgencias, la escala RIPASA se creó en el 2010 y tiene una mejor sensibilidad y especificidad (Guevara Morales, 2018).

La escala de Alvarado presenta una sensibilidad y especificidad de 68-82% y 75-87.9% respectivamente, esta escala divide a los pacientes en tres grupos:

- a) Bajo riesgo 0-4 (7.7% probabilidad)
- b) Intermedio 5-7 (57.6% probabilidad)
- c) Alto riesgo 8-10 (90.6% probabilidad)

RIPASA una escala creada recientemente, con una sensibilidad del 98 % y especificidad del 83 % que sugieren cuatro tipos de manejos: a) menos de 5 puntos improbable y que se decide observación, b) 5-7 puntos con baja probabilidad y se observa en sala de urgencias y realizar solicitar ultrasonido abdominal, c) 7.5-11.5 alta probabilidad se requiere consultar a cirugía general y preparación para intervención quirúrgica y d) mayor de 12 puntos se realiza diagnóstico de AA.

Tabla 3

Criterios de la escala de Alvarado modificada.

Síntomas	Valor
Migración del dolor a FID	1
Anorexia	1
Náuseas o vómito	1
Signos <ul style="list-style-type: none"> • Dolor en cuadrante inferior derecho • Signo de Blumberg (rebote) • Fiebre 	2 1 1
Estudios de laboratorio <ul style="list-style-type: none"> • Leucocitosis >10,000/mm³ • Neutrofilia > 70% 	2 1
Total, de puntuación	10

FID: fosa iliaca derecha

Tabla 4**Escalas de Puntuación que Estiman el Diagnóstico de Apendicitis Aguda**

Escala de Alvarado	Puntaje	Puntuación de Apendicitis Pediátrica	Puntaje	Respuesta Inflamatoria del Apéndice	Puntaje
Migración del dolor	1	Migración del dolor	1		
Anorexia	1	Anorexia	1	Vómitos	1
Náuseas y/o vómitos	1	Náuseas y/o vómitos	1	Sensibilidad en FID	1
Sensibilidad en FID	2	Sensibilidad en FID	2	Sensibilidad de defensa/rebote	1(ligero) 2(medio) 3(fuerte)
Sensibilidad de Rebote	1	Tos/percusión/sensibilidad a saltos en FID	2	Pirexia >38.5°C	1
Pirexia	1	Pirexia	1	Recuento elevado de glóbulos blancos (x10 ⁹ /L)	1 (10- 14.9) 2 (≥15.0)
Recuento elevado de glóbulos blancos (x10 ⁹ /L)	2 (>10)	Recuento elevado de glóbulos blancos (x10 ⁹ /L)	1(≥10)	Neutrofilia (x10 ⁹ /L)	1 (70- 84%) 2 (≥85%)
Desplazamiento a la izquierda de los leucocitos	1	Neutrofilia (x10 ⁹ /L)	1 (>75%)	PCR (mg/L)	1 (10- 49) 2 (≥50)
Riesgo de Apendicitis	Total		Total		Total
Riesgo bajo	0 – 4	Riesgo bajo	0 – 5	Riesgo bajo	0 – 4
Riesgo alto	7 - 10	Riesgo alto	6 - 10	Riesgo alto	9 - 12

FID: fosa iliaca derecha

Tabla 5**Escala RIPASA**

Variables	Puntuación
Hombre	1
Mujer	0.5
< 39.9 años	1
>40 años	0.5
Extranjero ^a	1
Síntomas	
Dolor en fosa ilíaca derecha	0.5
Náuseas/ vómitos	1
Dolor migratorio	0.5
Anorexia	1
Síntomas < 48 horas	1
Síntomas > 48 horas	0.5
Signos	
Hipersensibilidad en FID	1
Resistencia muscular voluntaria	2
Rebote	1
Rovsing	
Fiebre > 37°C < 39°C	2
	1
Estudios de laboratorio	
Leucocitosis	1
Examen general de orina negativo	1
Total, de puntuación	16

FID: fosa iliaca derecha, **a** Pacientes no residentes de México.

La escala de Fenyő es una de las más complicadas, incluye puntos con múltiples niveles de respuesta que suman o bien que se restan del puntaje total. Con una sensibilidad del 90 % y especificidad de 91 %.

Existe una escala que se creó por los servicios de urgencias hospitalarios de la Sociedad de Medicina de Emergencias en España, llamada INFURG-SEMES, la cual es para pacientes entre dos y 20 años. Con menos variables y una mayor capacidad predictiva. Se obtienen tres grupos de riesgo (Guevara Morales, 2018).

Tabla 6

Escala de Fenyö para valorar riesgo de apendicitis.

Variable	Puntos	
Temperatura	Menos de 37.5°C: -4	Más de 37.5°C: +2
Leucocitos	Menos de 10,000: -5	Más de 10,000: +4
Duración del dolor	Menos de 12 horas: +5	Más de 12 horas: -4
Migración del dolor	Sí: +9	No: -5
Tipo de dolor	Súbito: -2	Gradual: +2
Intensidad	Incremento: +3	Disminución: -7
Dolor con el movimiento	Sí: +4	No: 0
Aumento con la tos	Sí: +2	No: -2
Anorexia	Sí: +1	No: -5
Náusea	Sí: +1	No: -5
Vómito	Sí: +5	No: -3
Fiebre prehospitalaria	Sí: +2	No: -1
Defensa	Sí: +4	No: -3
Diarrea	Sí: +4	No: -3
Blumberg	Sí: +11	No: -7
Dolor diferente a fosa ilíaca derecha	Sí: -12	No: +3
Tacto rectal	Sí: +2	No: -2
Sexo	Hombre: +1	Mujer: -6

Se suman los puntos positivos y negativos y de acuerdo con el resultado: Menos de 11 puntos el paciente debe quedarse en observación, mayor de 12 puntos: cirugía.

Tabla 7

Score diagnóstico de apendicitis (SDA).

Variable	Puntos
Dolor en cuadrante inferior derecho	2
Signo de Blumberg	1
Migración del dolor	1
Dolor al movimiento	1
No dolor similar previo	1
Anorexia	1
Náusea / vómito	1
Temperatura rectal mayor a 37.5°C	1
Leucocitosis	1

Se suman los puntos y según el puntaje: 0-4 puntos baja probabilidad (egreso hospitalario), 5-7 puntos con probabilidad intermedia (observación y/o imágenes), 8-10 puntos con alta probabilidad (cirugía).

Tabla 8

Escala INFURG-SEMES para el Diagnóstico de Apendicitis.

Variable	Puntos
Sexo masculino	0.5
Dolor en fosa ilíaca derecha durante el examen	1
Dolor a la percusión	0.5
Dolor al caminar	0.5
Neutrofilia	2
Proteína C reactiva elevada	1.5

Se suman los puntos y según el puntaje: 0 - 2 puntos (riesgo bajo), 2.5 - 4 puntos (riesgo intermedio) y 4.5 - 6 puntos (riesgo alto).

En cuanto a los estudios de imagen que se pueden utilizar para el diagnóstico de AA están: la tomografía axial computarizada (TC), contraindicada en embarazadas y pacientes jóvenes. El Ultrasonido (US) abdominal, es otro estudio de imagen que se puede emplear, de hecho, es el de elección en paciente sano en cualquier grupo de edad, se puede utilizar en pacientes embarazadas, el inconveniente es que es operador dependiente. Y por último la resonancia magnética (RM) es utilizada en embarazadas cuando el ultrasonido no es suficiente.

2.7 Tratamiento

El tratamiento por elección es la cirugía la cual puede ser abierta o laparoscópica (Baird et al., 2017). La incisión de apendicectomía es sobre el punto de Mcburney, en primer lugar, debe de identificarse el ciego, se identifican las tenias y se logra identificar la base apendicular.

La evidencia reciente evidencia que puede ser manejada con manejo no quirúrgico, pero este tipo de tratamiento es inconveniente en procesos inflamatorios con peritonitis o si se perfora el apéndice cecal. La cirugía laparoscópica se realiza mediante múltiples incisiones de aproximadamente un centímetro de longitud, donde se utilizan instrumentos especiales para este tipo de procedimientos.

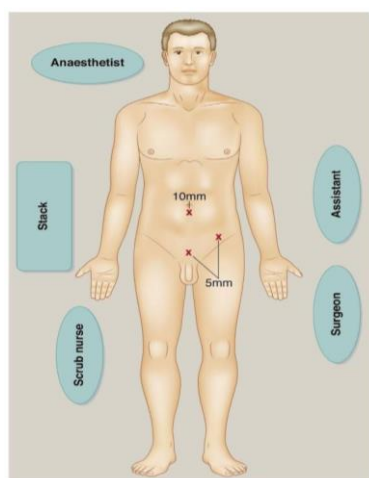


Figura 4. Configuración laparoscópica común y ubicación del puerto para una apendicectomía. Fuente: (Sellars & Boorman, 2017).

Además de la cirugía laparoscópica, es tema de debate si se debe inducir al paciente en una antibioticoterapia porque aún no está claro el utilizarlos como único tratamiento, y solo existen indicaciones específicas cuando hay una apendicitis no complicada, se consideran para pacientes con alto riesgo para la cirugía o aquellos que no la aceptan (Baird et al., 2017).

2.8 Apendicitis en situaciones especiales

La AA en pacientes pediátricos es muy compleja de abordar, debido a que el dolor abdominal en este grupo etario de evolución aguda como crónica es uno de los principales motivos de consulta, son diversas las causas que pueden conducir a dolor abdominal, los pacientes con abdomen agudo necesitan de una valoración urgente para identificar si se trata de una patología que requiera tratamiento quirúrgico, la AA es la causa más frecuente (Vaquero Sosa et al., 2020).

La apendicitis crónica es una variante menos presente, que se presenta con dolor abdominal de tipo recurrente en FID, generalmente la biometría hemática, PCR y el US se pueden reportar normales, en el estudio histopatológico se evidencian

cambios inflamatorios crónicos sin evidencia procesos infecciosos ni asociados a EEI.

(Vaquero Sosa et al., 2020).

En 1848, Hancock reporta el primer caso de AA complicada en una embarazada, la incidencia de esta patología está entre 0.04- 0.2% (Zachariah et al., 2019), este cuadro se desarrolla con mayor frecuencia en el segundo trimestre de embarazo, el cuadro clínico es ambiguo, inicia con dolor periumbilical, el cual se moviliza hacia la región de hemiabdomen inferior de predominio derecho. El signo de Alder puede diferenciar el dolor uterino del apendicular en embarazadas.

Es la emergencia con necesidad de procedimiento quirúrgico no obstétrica más común durante la gestación, con una incidencia de 1 en cada 1500 embarazos, la pérdida fetal se asocia entre 1% hasta con un 36% con la perforación y eleva el riesgo si es en el primer trimestre, la mortalidad materna es rara (Sellars & Boorman, 2017).

El diagnóstico es diferente por la posición del apéndice ya que cambia dependiendo de la evolución del embarazo y es frecuente que el dolor se localice en el cuadrante superior derecho. Los laboratorios son confusos por la leucocitosis fisiológica del embarazo, y es necesario algún estudio de imagen (Sellars & Boorman, 2017).

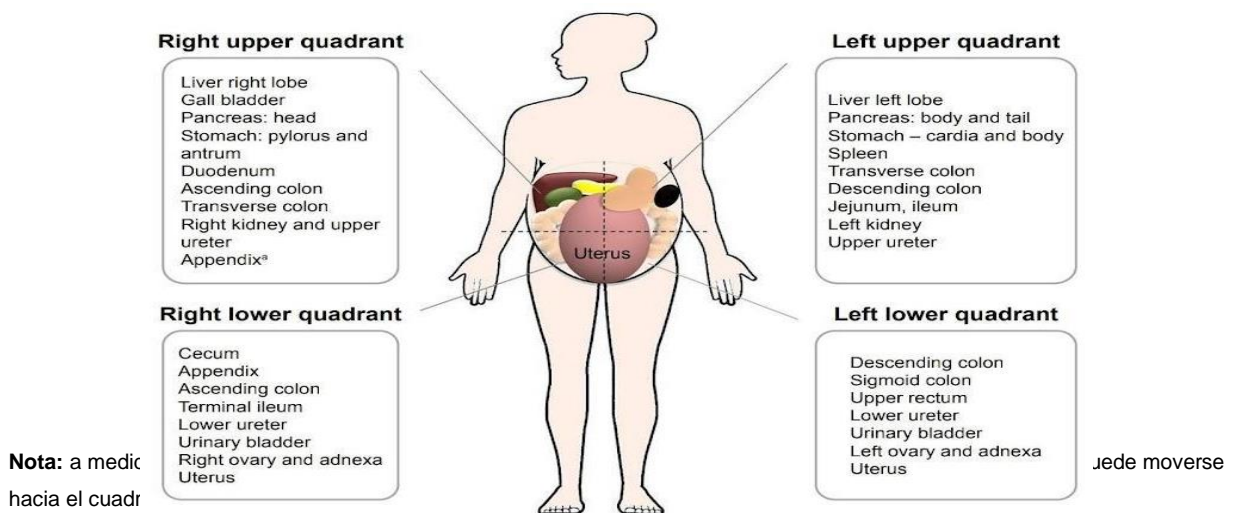


Figura 5. Relaciones anatómicas según diferentes cuadrantes abdominales.

2.9 Diagnósticos diferenciales

En la siguiente tabla se resumen los diagnósticos diferenciales, toda patología que podría causar duda sobre el diagnóstico verdadero, por la similitud de los síntomas del cuadro clínico o algunas cifras similares en los diferentes análisis de laboratorio (Sellars & Boorman, 2017).

Tabla 9. Lista de posibles diagnósticos diferenciales basados en la edad y el género.

Niños	Adultos			
	General	Masculino	Femenino	Anciano
<ul style="list-style-type: none"> Adenitis mesentérica Gastroenteritis Constipación Neumonía Divertículo de Meckel Intususcepción Purpura de Henoch Schonlein Porfiria, células falciformes 	<ul style="list-style-type: none"> Gastroenteritis Enfermedad de cálculos biliares Úlcera péptica Enfermedad del tracto urinario del lado derecho/ITU EII/ileitis terminal Obstrucción intestinal, adherencias Hernias Apendicitis Epiploica aguda Hematoma de recto anterior del abdomen Porfiria, células falciformes 	<ul style="list-style-type: none"> Torsión testicular Orquiepididimitis 	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedad inflamatoria pélvica Dolor de Mittelschmerz Endometriosis Embarazo ectópico Quiste ovárico roto/torcido Ovario torcido 	<ul style="list-style-type: none"> Cáncer de colon Diverticulitis Obstrucción intestinal Vólvulo Colitis isquémica Linfoma Aneurisma aórtico/ilíaco

2.10 Complicaciones

Existen factores que impactan en el desarrollo de una AA complicada, principalmente son tres: la localización del apéndice, infección apendicular y creación de adherencias viscerales que bloquean el foco infeccioso.

La apendicitis perforada tiene un riesgo mayor de morbilidad y mortalidad después de la cirugía, así como una peritonitis localizada o difusa.

La existencia de una masa palpable en la FID del abdomen es más común en pacientes que han presentado síntomas sugestivos de AA después de más de 72 horas de evolución. En estos casos, el epiplón y las vísceras adyacentes participan en un proceso plástico adherencial que bloquean el foco infeccioso-inflamatorio apendicular. Se observa ocasionalmente después del tratamiento antibiótico. Esto limita su progreso al peritoneo libre.

A veces se visualiza después del consumo de antibiótico recomendado si se sospecha una infección urinaria o genital. Las dos formas principales de AA asociada a masa son el plastrón apendicular es uno que generalmente evoluciona de manera indolente hasta llegar a una resolución clínica con tratamiento conservador. La otra forma es el "absceso apendicular", en el que la acumulación de pus recolectada se vincula con síntomas infecciosos como fiebre, aumento de la frecuencia cardíaca y leucocitosis, y suele necesitar drenaje por vía percutánea y quirúrgicamente.

Actualmente, las formas graves de pyleflebitis (trombosis séptica portal) y abscesos hepáticos conocido como hígado apendicular de Dieulafoy, son muy poco frecuentes.

III. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, inferencial, retrospectivo y transversal, donde se incluyeron expedientes de pacientes con diagnóstico clínico de AA que ingresaron en el Hospital General de Querétaro durante periodo 2021-2022.

Se incluyeron a todos los pacientes que contaban con las siguientes características de la población:

- Expedientes clínicos de pacientes de ambos sexos mayores de 16 años.
- Expedientes clínicos de pacientes que cumplan con diagnóstico clínico confirmado y con resultados de laboratorios anexados.
- Pacientes intervenidos con carácter urgente por sospecha de AA.
- Pacientes con consentimiento informado firmado.
-

Como criterios de exclusión se tomaron las siguientes características:

- Expedientes clínicos de aquellos pacientes con otro diagnóstico quirúrgico.
- Expedientes clínicos de pacientes con expediente incompleto o con laboratorios no anexados.
- Expedientes clínicos de pacientes embarazadas.
- Pacientes con algún antecedente que pudiera alterar las pruebas de sangre (linfomas, enfermedades autoinmunes, VIH).

No se tomaron en cuenta los pacientes con:

- Diagnóstico de AA con alta hospitalaria voluntaria.
- Expedientes clínicos sin consentimiento informado firmado.

Se realizó un tipo de muestreo por conveniencia, incluyendo a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se revisaron los expedientes de todos

aquellos pacientes que tuvieron diagnóstico de AA y que fueron intervenidos quirúrgicamente. Con un numero de 412 expedientes de pacientes con diagnóstico quirúrgico de apendicitis.

Se realizó una base de datos previa con la información clínica y personal de los potenciales pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, se ingresaron a aquellos pacientes con diagnóstico de AA y que fueron intervenidos quirúrgicamente durante el periodo de tiempo comprendido entre 2021-2022 del nuevo Hospital General de Querétaro, se analizaron los expedientes y se recabaron los datos del expediente clínico.



Figura 6. Dinámica para recolección de datos. Juan Antonio González León 2023.

Se reviso cada expediente comprobando que todos contaran con el consentimiento informado de ingreso al servicio, así como al hospital y el aviso de privacidad sobre el manejo de los datos personales y del proceder ético y profesional de todos los involucrados; principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki.

Aspectos bioéticos y de bioseguridad.

La norma técnica número 313, para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de atención a la salud. Así como la declaración de Helsinki para los principios éticos empleados en el consentimiento informado y aviso de privacidad sobre el manejo de los datos personales.

Se considera una investigación sin riesgo, categoría uno, según el artículo del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

Número de muestra:

Considerando un error alfa de 5% y un poder estadístico de 80%, para detectar una diferencia de medias de los diferentes marcadores de inflamación se obtuvo una muestra con una $n= 412$

Para el análisis estadístico inferencial, se dividió en 2 grupos dependiendo el diagnóstico final, si fue AA complicada y no complicada. Se utilizó para los datos de las variables dependientes (PCR, PCT, recuento leucocitario, plaquetas, BT, INL) un análisis con prueba T de student para grupos independientes entre los dos grupos previamente descritos anteriormente. Los datos se expresan como la media \pm desviación estándar.

IV. RESULTADOS

En este estudio se evaluaron 412 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico quirúrgico de AA, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 10

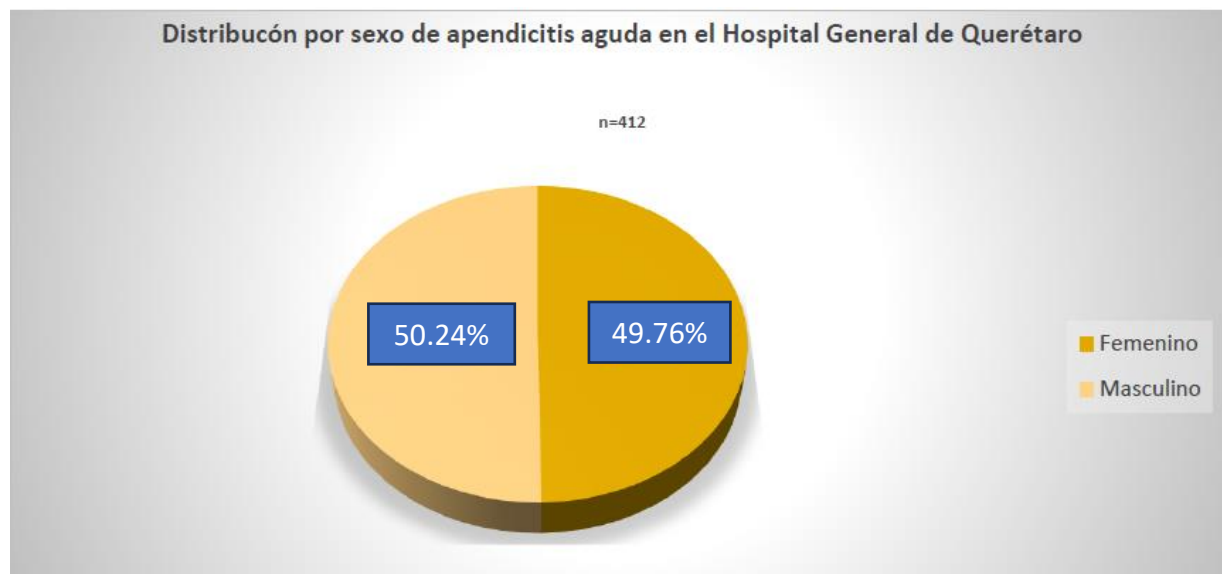
Frecuencia de apendicitis complicada por sexo.

Sexo	Frecuencia	%
Femenino	205	49.8
Masculino	207	50.2
Total	412	100

Base de datos exprofeso para el estudio.

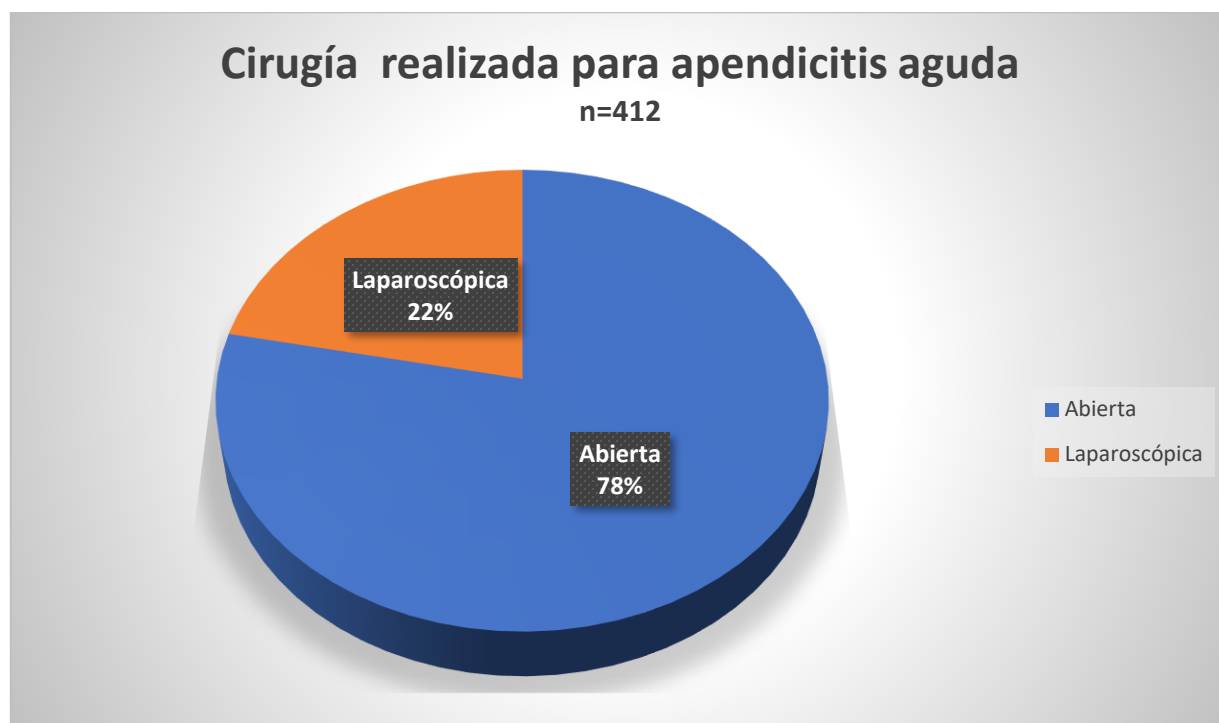
La prevalencia en cuanto al género es muy similar con respecto al sexo representando por un 49.8% en mujeres y un 50.2% en hombres, con una proporción 1:1, como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1



Base de datos exprofeso para el estudio.

Gráfica 2



Base de datos exprofeso para el estudio.

La mayor cantidad de cirugías realizadas para apendicitis fue de tipo abierta, representando el 78% de los procedimientos y de cirugía laparoscópica el 22%. En relación en la cirugía por genero se encontró que fue la cirugía abierta la que con mayor porcentaje se llevó a cabo.

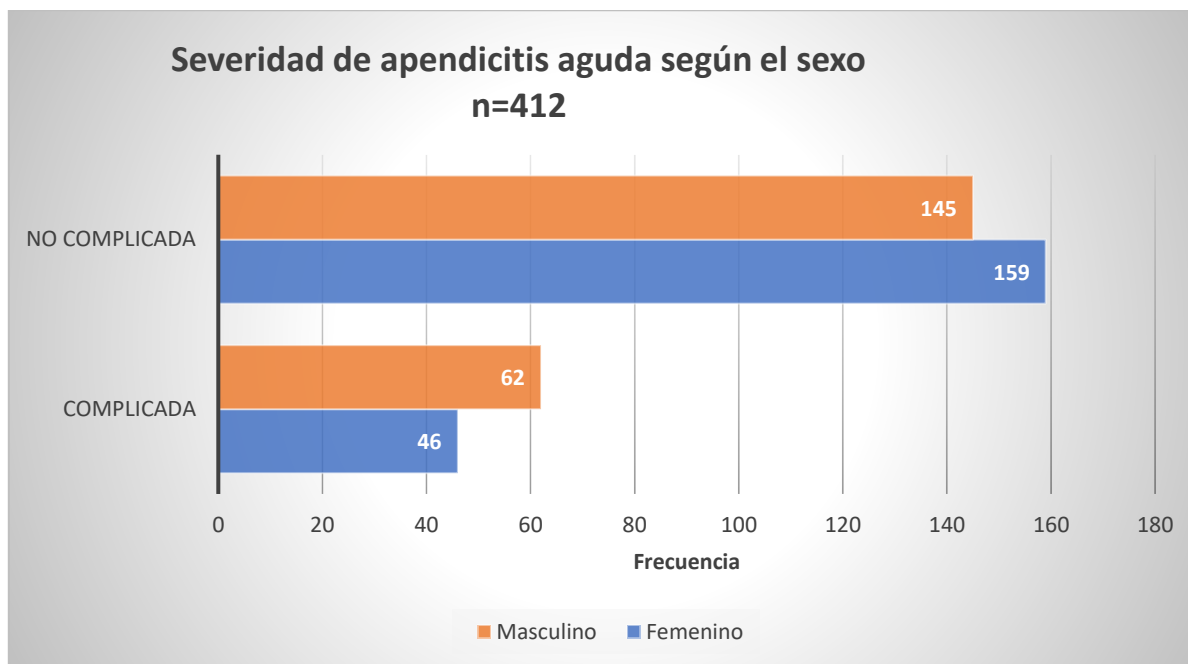
Tabla 12

Tipo de cirugía para apendicitis aguda por severidad

Sexo	Tipo	Frecuencia	%
Femenino	Abierta	150	73.2
	Laparoscópica	55	26.8
	Total	205	100
Masculino	Abierta	172	83.1
	Laparoscópica	35	16.9
	Total	207	100

Base de datos exprofeso para el estudio.

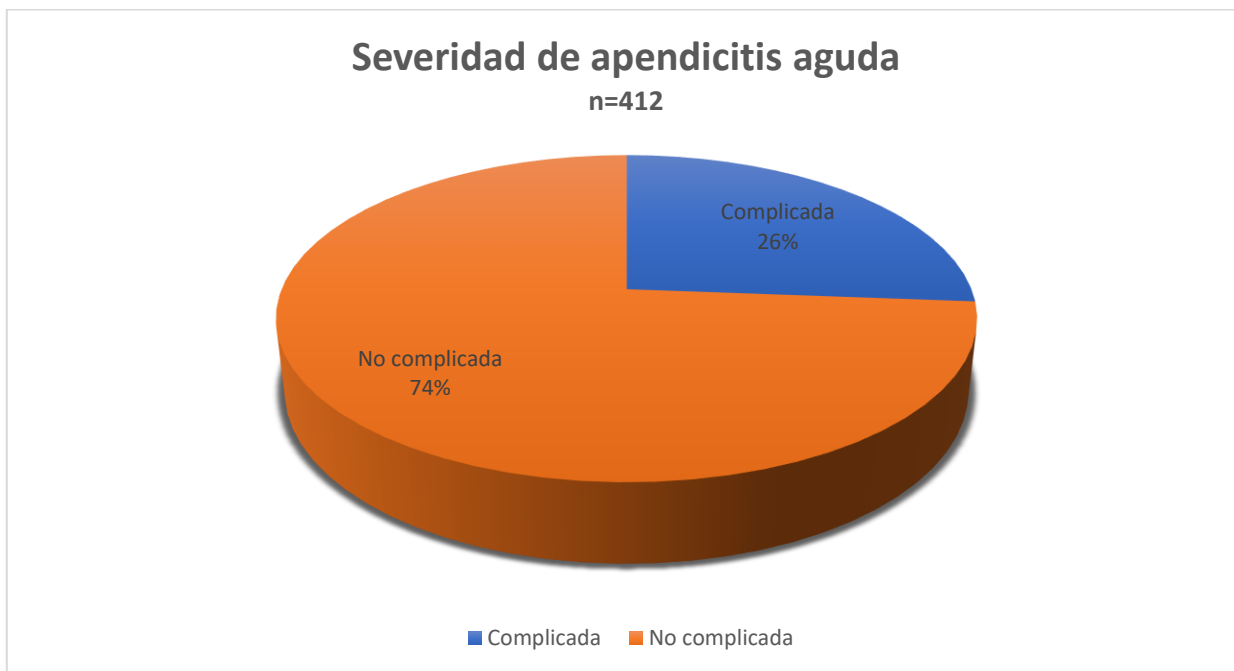
Gráfica 3



Base de datos exprofeso para el estudio.

Tal como se muestra en el gráfico 3 se representa la severidad por sexo, obteniendo un mayor grado de casos para apendicitis no complicada (304 casos), y un menor número de casos para apendicitis complicada (108 casos), siendo más frecuente en el sexo masculino representando 62 casos. En el siguiente gráfico 4 se representa y se agrupa por severidad en ambos sexos. En la tabla 14 se representa cada una de las fases por sexo, dividiéndolo en 4 grupos, la más frecuente fase fibrinopurulenta en el sexo masculino y edematosa en las mujeres con un número de casos de 95 y 87 respectivamente.

Gráfica 4



Base de datos exprofeso para el estudio

Tabla 14

Severidad de apendicitis por sexo

Fase	Masculino	Femenino	Total
Edematosa	50	87	137
Fibronopurulenta	95	72	167
Absceso localizado	45	33	78
Peritonitis generalizada	17	13	30
Total	207	205	412

Base de datos exprofeso para el estudio

Tabla 15**Apendicitis aguda por género y edad**

	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>
<i>Media</i>	33.17	32.07
<i>Mediana</i>	31	30
<i>Moda</i>	16	20
<i>Mínimo</i>	16	16
<i>Máximo</i>	76	78

Base de datos expofeso para el estudio.

Con respecto a los datos obtenidos estadísticamente hablando de edades, se observan una media similar en hombres y mujeres de 32.07 y 33.17 años respectivamente, una moda de 16 años en mujeres y 20 en hombres, una edad mínima de 16 años en ambos sexos y máximo de 78 años en varones y 76 en el sexo femenino.

Tabla 16

Marcadores inflamatorios por severidad en apendicitis aguda

Variable	Complejidad	N	Medi a	Desviación estándar	P post hoc	Desviación Error promedio	P significancia
Leucocitos	No complicada	304	14.7	5.5	.342	.316	.759
	Complicada	108	14.9	6.1		.591	.771
PCR (229)	No complicada	172	9.5	30.2	.602	2.3	.021
	Complicada	57	19.6	22.7		3.01	.008
Procalcitonina (68)	No complicada	45	2.4	9.4	.001	1.4	.042
	Complicada	23	8.7	15.3		3.1	.083
BT (331)	No complicada	237	1.3	5.0	.106	.326	.275
	Complicada	94	2.3	10.3		1.06	.408
BD	No complicada	237	.401	.224	.000	.014	.000
	Complicada	93	.542	.382		.039	.001
BI	No complicada	237	.655	.481	.036	.031	.523
	Complicada	95	.696	.620		.063	.566
Plaquetas	No complicada	300	282.8	78.1	.012	4.5	.210
	Complicada	107	294.6	96.8		9.3	.258
Numero Neutrófilos	No complicada	304	12.2	7.04	.826	.404	.430
	Complicada	108	12.8	5.6		.542	.381
Numero Linfocitos	No complicada	304	1.6	1.9	.817	.11	.621
	Complicada	108	1.5	1.6		.159	.596
Porcentaje Neutrófilos	No complicada	304	78.6	12.01	.521	.689	.132
	Complicada	108	80.6	11.3		1.09	.123
Porcentaje Linfocitos	No complicada	304	12.2	8.2	.817	.472	.102
	Complicada	108	10.8	7.05		.678	.080
INL	No complicada	304	10.8	9.11	.377	.522	.094
	Complicada	108	12.17	9.76		.939	.102

Base de datos expofeso para el estudio

Para las muestras dependientes de ambos grupos se realiza un análisis de con prueba T de student para muestras independientes, y prueba de Levene donde se determina

si hay homogeneidad entre las muestras o no y dependiente de esto se observó y se acepta el valor de p que es < 0.05 . En la tabla que muestra los marcadores inflamatorios por severidad de AA, se aceptan únicamente dos valores con significancia estadísticamente aceptable, que es la PCR con una p de .021 con un valor de corte de 19.6 para AA complicada y la bilirrubina directa (BD) con una p de .001 y un valor de corte de .542 donde observamos claramente que son dos marcadores indirectos para determinar si nos enfrentamos frente a un cuadro de AA complicada o no.

Con relación al resto de marcadores inflamatorios por severidad en AA se encontró:

- El recuento leucocitario en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir los valores de leucocitos en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- Procalcitonina en ambos grupos no tienen significancia estadística, es decir el valor de procalcitonina en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada, pero la significancia es menor por la muestra fue de pocos pacientes, será ideal realizar mas pruebas y estudios posteriores que incluyan una muestra mayor con los diferentes tipos de marcadores inflamatorios.
- BT en ambos grupos no tienen significancia estadística, es decir el valor de BT en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- BI en ambos grupos no tienen significancia estadística, es decir el valor de BI en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- Plaquetas en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir la concentración del nivel plaquetario en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- Número de neutrófilos en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir la concentración del nivel plaquetario en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.

- Número de linfocitos en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir la concentración de los linfocitos en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- Porcentaje de neutrófilos en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir el porcentaje de neutrófilos en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- Porcentaje de linfocitos en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir el porcentaje de linfocitos en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.
- INL en ambos grupos no tiene significancia estadística, es decir el INL en ambos grupos son similares, no difieren si el cuadro de apendicitis es complicada o no complicada.

CONCLUSIONES:

El presente estudio nos permite inferir que no existe ningún perfil bioquímico ni clínico para determinar si se está frente a un cuadro de AA complicada o no complicada, a través de las escalas para su diagnóstico (Alvarado, RIPASA o AIR).

Con un valor de corte de BD .54 y la PCR de 19.68 puede ser concluyente para un cuadro de apendicitis complicada, aunado a un cuadro sugerente o confirmado de AA.

Hay que realizar más estudios y demostrar que estos marcadores inflamatorios nos sugieren este cuadro complicado de la patología, pero podríamos decir que es un avance y que se podría poner en práctica con pacientes que llegan con cuadro sugestivo de apendicitis para valorar su tratamiento dependiendo de las habilidades quirúrgicas del cirujano y considerando la morbilidad prequirúrgica al intervenir al paciente, para así otorgar un adecuado manejo quirúrgico y disminuir sus complicaciones posteriores.

V. DISCUSIÓN

La AA es una de las enfermedades más comunes y una de las principales causas de abdomen agudo sin importar la edad, el sexo, o estatus socioeconómico del paciente. Es importante diferenciar de forma temprana y antes de realizar el procedimiento quirúrgico si se está ante la presencia de una apendicitis aguda. (Aydin et al.2016)

En el presente estudio tuvimos resultados interesantes como los descritos en la literatura, donde algunos son similares y otros difieren, con respecto a los marcadores de diagnóstico y gravedad analizados y descritos de los pacientes diagnosticados de AA y el grado de severidad que se presenta en esta patología.

No existe predominio de género en esta patología, puede presentarse por igual en hombres y mujeres, en este estudio como se hace referencia en la literatura, tal como lo describe Tolga et al. En el año 2022, incluye 576 pacientes, de los cuales 342 fueron hombres (59,4%) y 234 mujeres (40,6%). (Tolga Dinç, M.D. ,1 2022).

En este estudio se observó una similitud en mujeres representó una media de 33,1 años, una moda de 16 años, siendo el paciente de mayor edad de 76 años, en hombres sin diferencias, una media de 32,07 años, una moda de 20 y la edad máxima de 78 años en mujeres. El presente estudio no fue concluyente para población pediátrica ni se evalúa a todas las mujeres con diagnóstico de AA ya que no fue criterio de inclusión, ni la mayoría de las mujeres intervenidas en el estado, ya que varias de estas pacientes son intervenidas por apendicitis en el Hospital del niño y la mujer (HENM) y no se cuenta con los datos de los que se operan en ese lugar.

En relación con el tipo de cirugía realizada con mayor frecuencia, el 78,2% fue la cirugía abierta y el 21,8% la laparoscopia mínimamente invasiva, aunque se sabe que el tratamiento ideal es el mínimamente invasivo, el predominio de la cirugía en nuestro hospital se debe a la falta de experiencia del personal quirúrgico. Asimismo, en la

literatura que determina los tipos de procedimientos realizados con mayor frecuencia, Tolga et al afirmaron que el 81,6% realizaba procedimientos de forma abierta, reportados en Turquía, y el 18,4% por vía laparoscópica. En un estudio realizado en México (Godínez 2019) reportó que el abordaje más utilizado para la apendicectomía fue el abierto con un total de 198 pacientes (88%) y la laparoscopia con 27 pacientes (12%).

El presente estudio clasificó la AA en cuatro grados, fase 1 apendicitis eritematosa y edematosa que representan 87 en mujeres, 50 en hombres con un total de 137, fase 2 fibrinopurulenta con un número de 72 en mujeres, 95 hombres con un total de 167, con absceso local o fase 3, 33 mujeres, 45 hombres un total de 78 pacientes, y fase 4 o peritonitis generalizada con 13 mujeres y 17 hombres un total de 30 pacientes, representando los casos de menor número.

Al clasificar la gravedad de la apendicitis, se determina la tasa de complicaciones, morbilidad y mortalidad del paciente.

La apendicitis complicada representó el menor porcentaje de la población en este estudio. Los casos de AA complicada son los que menos representan en nuestra población. En mujeres representó el 22,4% con complicaciones y el 77,6% sin complicaciones, en los hombres el 30% con complicaciones y el 70% sin complicaciones, la segunda fase (fibrinopurulenta) fue la más frecuente en nuestra población.

En cuanto a la complejidad, estuvieron representadas el 26,2% de las apendicitis complicadas y el 73,8% de las no complicadas. En comparación con el artículo de Tolga, informaron un total de 382 (66,3%) pacientes sin complicaciones y 194 (33,7%) con apendicitis complicada.

Tras describir las características sociodemográficas, nos centramos en los marcadores estudiados en esta investigación. El diagnóstico oportuno de la apendicitis complicada es crucial para el tratamiento médico adecuado y el momento de la cirugía para

prevenir complicaciones. No es sorprendente saber que las células inflamatorias agudas aumentan en la diferenciación de AA complicada y no complicada, lo cual es consistente. Sin embargo, con la literatura hemos encontrado algunos marcadores o biomoléculas que podrían ayudarnos a detectar una apendicitis complicada en un paciente con sospecha de este diagnóstico.

En este estudio no se encontró variabilidad en la media en ninguno de los grupos de pacientes con AA complicada, para el recuento leucocitario siendo la media para este grupo de 14.916 y para el grupo sin complicaciones de 14.721, la puntuación de gravedad con este marcador inflamatorio no mostró un valor estadísticamente significativo, sin embargo, Aydin et al. encontró que alrededor de 13.8 es significativo para la apendicitis complicada en el momento del diagnóstico. Baird, D. L. H., Simillis y cols. encontró que alrededor de 13.55 podría ser un indicador de AA complicada con una p de 0.032. En este estudio no fue estadísticamente significativo con los valores ya mencionados. En otra revisión del 2017 de Celerino Arroyo-Rangel, se encontró que el número o punto de corte para AA complicada era 10,6, con una sensibilidad del 71,2% y una especificidad del 68,2% con una p de 0,66.

Dinc en 2022, encontró que el punto de corte para apendicitis complicada se fijó en 14,4 con una p de 0,6, una sensibilidad del 65,7% y una especificidad del 51,29%.

Godínez 2019 en México determinó el punto de corte para neutrófilos con un punto de corte de 17.39 con una sensibilidad del 25% y especificidad del 99%, y para leucocitos se determinó un punto de corte de 19.785 con una sensibilidad determinado del 27% y una especificada del 99%. $p = 0,05$.

Con base en todos estos estudios encontrados en la literatura, se establece que no existe un punto de corte del aumento de leucocitos para determinar si estamos ante una AA complicada o no complicada.

La PCR es un indicador importante en el diagnóstico de AA complicada y un biomarcador más sensible que el recuento leucocitario. Giorgio, L. et Al 2021 encontró que es el mejor marcador diferenciador entre apendicitis complicada y apendicitis no complicada.

Dado que la PCR es uno de los marcadores inflamatorios más estudiados en el diagnóstico de apendicitis, se encontró que el valor promedio fue de 19,68 en pacientes con complicaciones y de 9,5 en pacientes con apendicitis no complicada, como se menciona en la literatura para determinar y sospechar apendicitis. Como diagnóstico un valor mayor o igual a 10 es muy sospechoso de apendicitis, pero cuando encontramos significancia estadística podríamos concluir que si el valor es cercano a 19,68 o mayor se está frente a un cuadro complicado de AA.

Sengul et al. Encontró que el valor de corte de PCR de 13 con una sensibilidad del 81% y una especificidad del 80%, y 39 mg/dl con una sensibilidad del 79,65% y una especificidad del 79,53% para AA no complicada y complicada respectivamente, que entre más alto es el valor, mayor es la severidad de la AA, comparado con nuestro estudio la PCR se mostró similar en el aumento de este biomarcador.

Con respecto a la PCT el presente estudio mostró que se elevó en AA no complicada y complicada 2,45 y 8,71 en apendicitis no complicada y complicada respectivamente, sin significancia estadística.

Archarya et al. encontró una sensibilidad y especificidad de 36 y 88%, y 69 y 67% para apendicitis perforada, lo que indica que es un marcador más sensible de apendicitis perforada que de apendicitis no perforada, a diferencia del nuestro no se menciona la cirugía, en nuestro estudio donde no se obtuvo ningún valor significativo para los puntos de corte AA complicada y no complicados.

La hiperbilirrubinemia no por disfunción hepática u obstrucción biliar se observa con apendicitis aguda. Aunque algunos estudios han informado sobre la utilidad de la

hiperbilirrubinemia en la evaluación de la apendicitis aguda, el valor sigue siendo controvertido. Por tanto, el objetivo es investigar la importancia clínica de la hiperbilirrubinemia preoperatoria en pacientes japoneses y evaluar el valor de la hiperbilirrubinemia como predictor de la gravedad de la AA. (Arena, et al 2009)

En cuanto a las bilirrubinas demostró que fue estadísticamente significativa, pero a expensas de la directa y no indirecta, dando un promedio de bilirrubina directa de 0,401 sin complicaciones y 0,5425 con complicaciones, tuvimos un resultado inesperado porque las bilirrubinas consideradas en el diagnóstico son totales o indirectas y no directas. Se deben realizar más investigaciones para determinar la causa de la bilirrubina elevada, especialmente la directa con un promedio de estudio de 0,54. Si se observa este corte en un paciente con sospecha de apendicitis, se puede concluir que se trata de una apendicitis complicada.

El índice de linfocitos neutrófilos es una fracción de los granulocitos inmaduros circulantes, hay estudios que demuestran que es un marcador útil para infección o inflamación, se requiere un hemograma completo y siempre se informa, aunque es un marcador muchas veces mal utilizado. También hay estudios que muestran una asociación con la morbilidad y mortalidad previstas en sepsis de cualquier origen, coagulopatía intravascular diseminada (CID) y bacteriemia. (Shimizu 2018)

Kart et al. Reportó que el valor de corte del INL para la predicción de AA fue de 2,235. En otro estudio del 2022 de Guevara Castro, el valor de corte fue 2,36, donde el índice de linfocitos neutrófilos fue el biomarcador más importante de apendicitis.

Shimizu en el 2018 informó diferentes valores de corte para el poder del INL en el diagnóstico de apendicitis complicada. En este el valor de corte fue de 4,8 a 7,32, con una sensibilidad del 78,4% al 95,2% y una especificidad del 41,7% al 83,8%. En otro estudio con población pediátrica de Esquivel 2022, el valor de corte fue de 5,36 con una sensibilidad y especificidad de 73,84% y 45,69%.

En el informe mexicano de Flores 2021 con un intervalo de confianza del 95%, dado su valor de corte de 8.2, con una sensibilidad y especificidad del 46%. Este INL es un marcador de inflamación sistémica que puede utilizarse para predecir la gravedad de todo tipo de enfermedades oncológicas, cardíacas, vasculares y procesos infecciosos. Por tanto, se considera en el diagnóstico de AA, especialmente en cuadros clínicos con sospecha diagnóstica. Es un indicador que promete que puede identificar el diagnóstico y la gravedad de la AA con una sensibilidad y especificidad considerables, lo que lo hace aceptable para tomar la decisión de realizar un procedimiento quirúrgico urgente.

Yazic et al publicaron una serie con 240 pacientes de 3 a 16 años, los organizaron en dos grupos: las primero 183 pacientes diagnosticados de AA y el segundo 57 pacientes con dolor abdominal inespecífico. Encontraron un INL de corte de 3,5 para pacientes con AA, con una especificidad del 88% y una sensibilidad del 90%. No se analizo la relación de apendicitis complicada y no complicada.

Yilmaz et al. reportaron datos parecidos en un estudio descriptivo y retrospectivo de pacientes menores de 18 años, media de 11,35 años, dos grupos: uno de 628 pacientes con AA tratados mediante apendicectomía y el otro con otras patologías abdominales.

En el primer grupo, INL fue de 0,694, el punto de corte 3,5, la sensibilidad del 84,2 % y la especificidad del 56,7 % ($p = 0,008$). Evaluaron además el INL como predictor en el diagnóstico de AA en pacientes pediátricos.

Delgado et al. compararon los parámetros analíticos de biometría sanguínea en niños de 5 -16 años con diagnóstico de peritonitis secundaria a AA complicada y encontraron un INL, valor de corte de 8,3, sensibilidad del 75% y especificidad del 72,2%.

El INL no tiene valores fijos y establecidos, sino que depende de la patología que se investiga y de la evolución clínica del paciente, por lo que cambia la sensibilidad y especificidad, siendo este valor mayor en pacientes con AA complicada.

Nazik et al realizaron un estudio evaluando la asociación del apéndice con diversos marcadores, uno de los cuales fue el INL. Entre ellos se encontraban 63 pacientes pediátricos: 30 con apendicitis y 33 pacientes control. Informaron que un grupo de pacientes con AA alcanzó un valor INL significativamente mayor que el de pacientes sanos.

Godínez et al publicaron un estudio retrospectivo de pacientes adultos con una edad media de 36,4 años, en el que compararon el INL con otros biomarcadores y puntuaciones de gravedad. La gravedad de la patología asociada con la AA complicada se determinó mediante una puntuación de corte INL de 12 asociada con fase 4 y fase 3 con una sensibilidad del 86% y una especificidad del 68%.

Ishizuka et al. analizaron la relación entre INL y la presencia de apendicitis complicada con necrosis y perforación en 314 pacientes adultos y determinaron 8 como punto de corte para INL con una sensibilidad y especificidad del 73 y 39%, respectivamente. Se ha informado que la INL es un complemento útil para predecir la gravedad de la AA, las complicaciones posoperatorias y el tiempo de hospitalización. Esto se debe al número total de neutrófilos dividido por el número total de linfocitos.

Ante la sospecha de AA, los valores de INL por encima del valor de corte determinado en este estudio deben alertar a los especialistas de urgencias, y debido al alto valor predictivo de la peritonitis, el paciente debe ser trasladado al centro de inmediato. Los estudios publicados en la literatura actual afirman procedimientos quirúrgicos urgentes con expertos en cirugía pediátrica, pero en nuestro estudio encontramos un valor de corte mucho más alto y no hubo significación estadísticamente significativa en ambos grupos, aunque sabemos que es una herramienta útil. En el diagnóstico de apendicitis, no hay un dato que indique la gravedad del estado del apéndice. Como resultado se

obtuvo un INL promedio de 10,80 para apendicitis no complicada y 12,17 para apendicitis complicada con una p de 0,094. Aunque la diferencia es clara, no se obtuvo una conclusión significancia entre ambos grupos, pero resultó ser útil para diagnosticar apendicitis, pero no por la gravedad descrita anteriormente.

VI. PROPUESTAS

Considerando que el objetivo final es disminuir la morbilidad y mortalidad de la AA, mediante la obtención de un diagnóstico precoz y una intervención quirúrgica temprana, se debe implementar la toma de laboratorios de biomarcadores inflamatorios para que el médico de primer contacto en urgencias y en conjunto con el cirujano, establecer un adecuado tratamiento y seguimiento quirúrgico y posquirúrgico en cada paciente intervenido por AA.

Se deben de desarrollar perfiles bioquímicos y de laboratorio que nos permita clasificar la severidad prequirúrgica de esta patología, para ello se deben de realizar estudios multicéntricos que incluya pacientes con dicho diagnóstico para llegar a establecer niveles séricos de biomarcadores como PCR y BD. Para la procalcitonina se debe de realizar un estudio con mayor número de muestra, será ideal realizar más pruebas y estudios posteriores que incluyan una muestra mayor con los diferentes tipos de marcadores inflamatorios.

Por último, se pueden utilizar estos marcadores como severidad para determinar un cuadro complicado en nuestro centro y así desarrollar en un futuro un perfil de riesgo quirúrgico.

VII. LITERATURA CITADA

1. Aguirre Gustavo A, Falla Andrés, & Sánchez William. (2014). Correlación de los marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, neutrofilia y leucocitosis) en las diferentes fases de la apendicitis aguda. *Colombiana Cir*, 29, 110–115.
2. Ansaloni, L., Andersson, R. (2016). WSES Jerusalem guidelines for diagnosis Appendicitis. *Annals of Surgery*, 266(2), 237–241.
3. Aydin OU, Soylu L, Dandin O, Aydin EU, Karademir S. Laboratory in complicated appendicitis prediction and predictive value of monitoring. *Bratisl lek Listy* 2016; 117:6972016; 117:697–701.
4. Baird, D. L. H., Simillis, C., Kontovounisios, C., Rasheed, S., & Tekkis, P. P. (2017). Acute appendicitis. *The BMJ*, 357, 1703–1709. and treatment of acute appendicitis. *World Journal of Emergency Surgery*, 11(1).
5. Beltrán, M. S., Barrera, R. C., Díaz, R. J., Jaramillo, L. R., Larraín, C. T., & Valenzuela, C. v. (2014). Progresión de la respuesta inflamatoria sistémica en pacientes con apendicitis. *Chile Cir*, 66, 333–340.
6. Córdova-Ortega, J. A., Asz-Sigall, J., & Medina-Vega, F. A. (2011). Procalcitonina sérica como factor pronóstico de apendicitis perforada en niños. *Acta Pediatr Mex*, 32(6), 337–343.
7. Dale, L. (2022). The use of procalcitonin in the diagnosis of acute appendicitis: a systematic review. *Cureus*. and treatment of acute appendicitis. *World Journal of Emergency Surgery*, 11(1).
8. Delgado, M. C., Muñoz Serrano, A. J., Barrena Delfa, S., Núñez Cerezo, V., Martínez, K. E., Velayos, M., Serradilla, J., & Martínez Martínez, L. (2019).

Índice neutrófilo-linfocito como predictor de peritonitis en apendicitis aguda en niños. *Cirugía Pediátrica*, 32, 185–189.

9. Di Saverio, S., Birindelli, A., Kelly, M. D., Catena, F., Weber, D. G., Sartelli, M., F., & Mock, C. (2014). Global disease burden of conditions requiring emergency
10. Díaz-Barrientos, C. Z., Aquino-González, A., Heredia-Montaña, M., Navarro-Tovar, F., Pineda-Espinosa, M. A., & Espinosa de Santillana, I. A. (2018). Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. *Revista de Gastroenterología de México*, 83(2), 112–116.
11. Dinç, T., Sapmaz, A., Erkuş, Y., & Yavuz, Z. (2022). Complicated or non-complicated appendicitis? hat is the question. *Turkish journal of trauma & emergency surgery*.
12. Ferris, M., Quan, S., Kaplan, B. S., Molodecky, N., Ball, C. G., Chernoff, G. W., Bhala, N., Ghosh, S., Dixon, E., Ng, S., & Kaplan, G. G. (2017). The Global Incidence of apendicitis
13. Flores-Marín, K., Rodríguez-Parra, A., Trejo-Ávila, M., Cárdenas-Lailson, E., Délano-Alonso, R., Valenzuela-Salazar, C., Herrera-Esquivel, J., & Moreno-Portillo, M. (2021b). Apendicectomía laparoscópica en pacientes con apendicitis aguda complicada con base apendicular comprometida: estudio de cohorte retrospectivo. *Cirugía Y Cirujanos*, 89(5).
14. Gil-Vargas, M., Cruz-Peña, I., & Saavedra-Pacheco, M. S. (2022). Sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo/linfocito en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada. *Cirugía Y Cirujanos*, 90(2).

15. Giorgio, L., Campanelli, M., Mastrangeli, M. R., Grande, S., Viarengo, M. A., Garbarino, G., Vanni, G., & Grande, M. (2021). Acute appendicitis in elderly during COVID-19 pandemic. *International Journal of Colorectal Disease*, 36(10), 2287-2290.
16. Godínez VA, Sashida MH, Cruz RC, Bandeh MH, Gutiérrez BC, Gracida MN. Comparison of the neutrophil-to-lymphocyte ratio, SOFA score and serum procalcitonin as biomarkers of acute appendicitis. *Cir Cir*. 2019; 87:12-7.
17. Guevara Morales, L. A. (2018). Utilidad de las escalas diagnósticas en apendicitis. *Revista Médica/ Clínica Del Country*, 08, 26–33.
18. Hajibandeh S, Hobbs N, Mansour M. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts acute appendicitis and distinguishes between complicated and uncomplicated appendicitis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2020; 219:154-63.
19. Hwang YJ, Chung SP, Park YS, Chung HS, Lee HS, Park JW, et al. Newly designed delta neutrophil index-to-serum albumin ratio prognosis of early mortality in severe sepsis. *Am J Emerg Med* 2015; 33:1577–82.
20. Kaser SA, Frankhauser G, Willi N, Mauer CA. C reactive protein is superior to bilirubin for anticipation of perforation Royal College of Surgeons of England (2020) Updated intercol- legiate general surgery guidance on COVID-19.
21. Kart Y, Uğur C. Evaluation of systemic immune-inflammation index as novel marker in the diagnosis of acute appendicitis in children. *J Contemp Med* 2022; 12:593–7.

22. Khan A, Riaz M, Kelly ME, Khan W, Waldron R, Barry K, et al. Prospective validation of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a diagnostic and management adjunct in acute appendicitis. *Ir J Med Sci* 2018; 187:37984.
23. Kim HW, Ku S, Jeong SJ, Jin JS, Han SH, Choi JY, et al. Delta neutrophil index: Could it predict mortality in patients with bacteremia? *Scand J Infect Dis* 2012; 44:475–80
24. Kim OH, Cha YS, Hwang SO, Jang JY, Choi EH, Kim HI, et al. The use of delta neutrophil index and myeloperoxidase index for predicting acute complicated appendicitis in children. *PLoS One* 2016;1: e0148799.
25. Kratz A, Maloum K, O'Malley C, Zini G, Rocco V, Zelmanovic D, et al. Enumeration of nucleated red blood cells with the ADVIA 2120 hematology system: An international multicenter clinical trial. *Lab Hematol* 2006; 12:63–70.
26. Nahm CH, Choi JW, Lee J. Delta neutrophil index in automated imDinç et al. Complicated or non-complicated appendicitis? That is the question *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, March 2022, Vol. 28, No. 3 393 mature granulocyte counts for assessing disease severity of patients with sepsis. *Ann Clin Lab Sci* 2008; 38:241–6.
27. Nazik S, Avci V, Kiraz ZK. İskemi Modifiye Albümin Ve Diğer Enflamatuvar Belirteçlerin Çocuk Apandisit Tanısındaki Yeri. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg*. 2017; 23:317-21.
28. Özaydin V, Dogruiyol S, Bagdigen S, Katipoglu B, Gul M. Does neutrophil lymphocyte ratio have a clinical value to determine the seriousness of the acute appendicitis cases? *Eurasian J Emerg Med*. 2017; 19:6-9

29. Prada Arias, M., Salgado Barreira, A., Montero Sánchez, M., Fernández Eire, P., García Saavedra, S., Gómez Veiras, J., & Fernández Lorenzo, J. R. (2018). Apendicitis versus dolor abdominal agudo inespecífico: evaluación del Pediatric Appendicitis Score. *Anales de Pediatría*, 88(1), 32–38.
30. Sand M, Bechara FG, Holland-Letz T, Sand D, Mehnert G, Mann B. Diagnostic value of hyperbilirubinemia as a predictive factor for appendiceal perforation in acute appendicitis. *Am J Surg* 2009; 198:193
31. Sellars, H., & Boorman, P. (2017). Acute appendicitis. *Intestinal Surgery II*, 35(8), 432–438.
32. Sengul S, Guler Y, Calis H, Karabulut Z. The role of serum laboratory biomarkers for complicated and uncomplicated appendicitis in adolescents. *J Coll Physicians Surg Pak* 2020; 30:420–4.
33. Sevinç MM, Kınacı E, Çakar E, Bayrak S, Özakay A, Aren A, et al. Diagnostic value of basic laboratory parameters for simple and perforated acute appendicitis: An analysis of 3392 cases. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2016; 22:155–62.
34. Shimizu T, Ishizuka M, Kubota K. A lower neutrophil to lymphocyte ratio is closely associated with catarrhal appendicitis versus severe appendicitis. *Surg Today* 2016; 46:84
35. Shin DH, Cho YS, Cho GC, Ahn HC, Park SM, Lim SW, et al. Delta neutrophil index as an early predictor of acute appendicitis and acute complicated appendicitis in adults. *World J Emerg Surg* 2017; 12:32.

36. Shin DH, Cho YS, Kim YS, Ahn HC, Oh YT, Park SO, et al. Delta neutrophil index: A reliable marker to differentiate perforated appendicitis from nonperforated appendicitis in the elderly. *J Clin Lab Anal* 2018;32: e22177.
37. Soreide, K., Griffiths, E., De Castro, S., Kashuk, J., Kluger, Y., Leppaniemi, A., Stewart, B., Khanduri, P., McCord, C., Ohene-Yeboah, M., Uranues, S., Vega Rivera Sugrue, M., De Moya, M., Gomes, C. A., Bhangu, A., Agresta, F., Moore, E. E., surgery. In *British Journal of Surgery* (Vol. 101, Issue 1).
38. Tekeli, A. (2023). Evaluation of systemic immune-inflammation index efficacy in predicting complicated appendicitis in Pediatric emergency Department. *Turkish journal of trauma & emergency surgery*.
39. Tuncer AA, Cavus S, Balcioglu A, Silay S, Demiralp I, Calkan E, et al. Can mean platelet volume, neutrophil-to-lymphocyte, lymphocyte-to-monocyte, platelet-to-lymphocyte ratios be favourable predictors for the differential diagnosis of appendicitis? *J Pak Med Assoc.* 2019; 69:647-53.
40. Vaquero Sosa, E., Muñoz Pino, M. G., Martínez de León, L., García Martos, M., Parente Hernández, A., & Angulo Madero, J. M. (2020). Apendicitis recurrente. *Revista Pediátrica Atención Primaria*, 22, 43–46.
41. Wu HP, Lin CY, Chang CF, Chang YJ, Huang CY. Predictive value of C-reactive protein at different cutoff levels in acute appendicitis. *Am J Emerg Med* 2005; 23:449–53.
42. Yazici M, Ozkisacik S, Oztan MO, Gürsoy H. Neutrophil/lymphocyte ratio in the diagnosis of childhood appendicitis. *Turkish J Pediatr.* 2010; 52:400-3.

43. Yilmaz B, Acar Y. Investigation of the diagnostic value of neutrophil to lymphocyte ratio in pediatric appendicitis cases. *Iran J Pediatr*. 2017
44. Yu CW, Juan LI, Wu MH, Shen CJ, Wu JY, Lee CC. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg* 2013; 100:322–9.
45. Zachariah, S. K., Fenn, M., Jacob, K., Arthungal, S. A., & Zachariah, S. A. (2019). Management of acute abdomen in pregnancy: Current perspectives. *International Journal of Women's Health*, 11, 119–134.
46. Zani A, Teague WJ, Clarke SA, Haddad MJ, Khurana S, Tsang T, et al. Can common serum biomarkers predict complicated appendicitis in children? *Pediatr Surg Int* 2017; 33:799–805.

VIII. APÉNDICE

- Director de tesis Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba.
- Tesista: Med. Gral. Juan Antonio González León.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

I. Datos de identificación

- Investigador principal: Med. Gral. Juan Antonio González León.
- Director de tesis: Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba.

II. Datos de identificación de los investigadores

1. Investigador principal:

Med. Gral. Juan Antonio González León.

Médico residente de la especialidad en Cirugía General.

E-mail: jantonioglezleon1@hotmail.com

2. Director de tesis:

Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba

Médico especialista en Cirugía General

E-mail: luisrodrigoav@me.com

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE MEDICINA

Dirección: Clavel 200, Prados de La Capilla, 76176 Santiago de Querétaro, Qro.

Teléfono: [442 192 1200](tel:4421921200)

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO

Dirección: Adalberto Martínez 448, La Joya, 76180 Santiago de Querétaro, Qro

Teléfono: [442 101 2900](tel:4421012900)

JUAN ANTONIO GONZALEZ LEON

Médico residente de la especialidad en Cirugía General.

E-mail: jantonioglezleon1@hotmail.com

Cel. 4421426174

LUIS RODRIGO ARTEAGA VILLALBA

Médico especialista en Cirugía General

E-mail: luisrodrigoav@me.com

FIRMAS

Med. Gral. Juan Antonio González León

Director de Tesis

Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba

Glosario de abreviaturas

AA - Apendicitis aguda

ANOVA – Análisis de varianzas

BD – Bilirrubina directa

BI – Bilirrubina indirecta

BT – Bilirrubina total

IL 1 – Interleucina 1

IL 6- Interleucina 6

INL – índice neutrófilo/linfocito

KDa – Kilodáltones

p – significancia

PCR - Proteína C reactiva

PCT – Procalcitonina

TNF – Factor de necrosis tumoral

VIH – Virus de la inmunodeficiencia humana

VIII.- ANEXOS

Hoja de recolección de datos

ID Paciente	Sexo	Edad	Fase	Tipo de cirugía	Complicaciones	Días de EI/H	Leucocitos	PCR	Procalcitonina	Bilirrubinas totales	BD	BI	Plaquetas	Neutrofilos	Linfocitos
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

INTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

- Excel
- AppSheet
- Laptops
- Recursos humanos