

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE MEDICINA**

DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO

**TESIS:**

**FRECUENCIA DE HIPERBILIRRUBINEMIA A EXPENSAS DE BILIRRUBINA  
INDIRECTA EN PACIENTES CON APENDICITIS AGUDA EN EL HOSPITAL  
GENERAL DE QUERÉTARO PERÍODO 2022-2023**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE: ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

**PRESENTA:**

MED. GRAL. LAIR ANTONIO LÓPEZ VELÁZQUEZ

**DIRIGIDO POR:**

MED. ESP. MARÍA DEL CARMEN ABURTO FERNÁNDEZ

Médico Especialista María del Carmen Aburto Fernández  
Presidente

Médico Especialista Ricardo Martín Lerma Alvarado  
Secretario

Médico Especialista Alfonso Álvarez Manilla Orendain  
Vocal

Médico Especialista Enrique Alfredo López Arvizu  
Suplente

Médico Especialista José Juan Jiménez López  
Suplente

ABRIL, 2025

**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 licenciatario 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 licenciatario.

 **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.

## **RESUMEN**

**Introducción.-** La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica no traumática más común a nivel mundial, la bilirrubina total, en especial la bilirrubina indirecta es un biomarcador sérico de sepsis, se ha mencionado que es liberado a la expresión de bacterias involucradas en la historia natural de la apendicitis aguda como E. Coli y Bacteroides Fragilis, disminuyendo la captación intrahepática y conjugación de la bilirrubina, se ha asociado a la presencia de apendicitis aguda. En el Hospital General de Querétaro, se desconoce la estadística de la elevación de este biomarcador en cuadros de apendicitis.

**Objetivo.-** Identificar la frecuencia de hiperbilirrubinemia a expensas de bilirrubina indirecta en pacientes con el diagnóstico de apendicitis.

**Materiales y Métodos.-** Estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo en pacientes entre 18 y 80 años sometidos a apendicectomía mediante abordaje abierto o laparoscópico en el Hospital General de Querétaro desde el 01 de Enero de 2022 a 31 de Diciembre de 2023 por Apendicitis Aguda.

**Resultados y Análisis.-** Se tomó una muestra de 225 expedientes de pacientes, de los cuales fueron excluidos 64 pacientes por falta de información sobre cifras de bilirrubina y/o por no presentar hiperbilirrubinemia ( $BT > 0.9 \text{ mg/dL}$ ), resultando una población de 161 expedientes de pacientes ( $n=161$ ), se aplicó el cuestionario y se realizó una base de datos, se analizaron los resultados obtenidos con el programa Jamovi y se encontró que de los 161 pacientes con hiperbilirrubinemia, 99 (61.49%) tuvieron bilirrubina directa elevada y 118 (73.29%) presentaron la bilirrubina indirecta elevada.

**Conclusiones.-** Con los resultados obtenidos, se comprobó la hipótesis de que en pacientes con apendicitis aguda hay un incremento de la bilirrubina indirecta asociada con la hiperbilirrubinemia. Este hallazgo sugiere su utilidad como un marcador bioquímico, en especial en pacientes con cuadros de apendicitis complicada.

**Palabras Clave.-** *Apendicitis, hiperbilirrubinemia, bilirrubina indirecta.*

## **SUMMARY**

**Introduction.-** Acute appendicitis is the most common non-traumatic surgical emergency worldwide. Total bilirubin, especially indirect bilirubin, is a serum biomarker of sepsis. It has been reported that it is released due to the expression of bacteria involved in the natural history of acute appendicitis, such as *E. coli* and *Bacteroides fragilis*. It decreases the intrahepatic uptake and conjugation of bilirubin, and has been associated with the presence of acute appendicitis. At the General Hospital of Querétaro, the statistical significance of this biomarker elevation in appendicitis is unknown.

**Objective.-** To identify the frequency of hyperbilirubinemia due to indirect bilirubin in patients diagnosed with appendicitis.

**Materials and Methods.-** An observational, retrospective, cross-sectional, and descriptive study was conducted in patients aged 18 to 80 years who underwent appendectomy using an open or laparoscopic approach at the General Hospital of Querétaro from January 1st, 2022, to December 31st, 2023, for acute appendicitis.

**Results and Analysis.-** A sample of 225 patient records was collected, of which 64 patients were excluded due to missing information on bilirubin levels and/or not presenting hyperbilirubinemia (total bilirubin  $> 0.9$  mg/dL), resulting in a population of 161 patient records (n=161). A questionnaire was applied, and a database was created. The results were analyzed using the Jamovi software, revealing that out of the 161 patients with hyperbilirubinemia, 99 (61.49%) had elevated direct bilirubin and 118 (73.29%) had elevated indirect bilirubin.

**Conclusions.-** Based on the results obtained, the hypothesis was confirmed that in patients with acute appendicitis, there is an increase in indirect bilirubin associated with hyperbilirubinemia. This finding suggests its usefulness as a biochemical marker, especially in patients with complicated appendicitis.

**Keywords.-** Appendicitis, hyperbilirubinemia, indirect bilirubin.

## **DEDICATORIA**

*A mis papás, gracias por todo el esfuerzo para darme todas las herramientas necesarias para crecer personalmente y profesionalmente, por todas las palabras de aliento en cada uno de los momento en los que estaba a punto de darme por vencido, por todas las oportunidades que me otorgaron de demostrarles que quería más que los demás y por aceptarme como soy en mi totalidad como ser humano, todo esto es por y para ustedes.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi familia, en especial a mis papás y mi hermana; dejar la casa no fue fácil, sin embargo, día a día pensar en ustedes, en su apoyo inmenso y en su aceptación me ayudaron a sobrellevar todas las situaciones positivas y negativas que he vivido, cada esfuerzo realizado por ustedes se ve reflejado después de tantos años y se sienten como el acto de amor más grande que he recibido.*

*A Hiram, si alguien estuvo ahí en cada momento fuiste tu, mi incondicional, en las buenas y principalmente en las malas, gracias por acompañarme en cada momento, gracias por ser paciente, gracias por tu empatía, gracias por tus esfuerzos, gracias por tu amor, estoy seguro que sin ti, esto no hubiera sido posible. Este logro lo comparto contigo.*

*A cada amigo y compañero que hice durante la residencia, fueron de gran utilidad y los recuerdo con amor, ustedes hicieron más llevadero el proceso de la residencia.*

*A la Dra Aburto, gracias por ver ese médico y persona que estuvo dispuesta a educar en la ciencia de la cirugía, a operar, a ser empático, disciplinado y a no doblegarnos ante nada, gracias por la confianza.*

*Al Dr Lerma, gracias por la enseñanza tan valiosa, en lo educativo y en lo personal, gracias por enseñarnos lo que es ser jefe, con toda sus responsabilidades, gracias por confiar en cada movimiento o decisión tomada.*

*A todos los cirujanos que formaron parte de mi enseñanza durante esos 4 años, de cada uno aprendí algo y gracias a cada una de estas vivencias evolucioné a la persona y profesionista que actualmente soy.*

*A dios, gracias por darme la oportunidad de vivir esto y de terminarlo.*

*Al final de todo, un cirujano no es nada si en su equipo, gracias a todos por ser parte del mío.*

## ÍNDICE

Resumen	2
Summary	3
Dedicatorias	4
Agradecimientos	5
Índice	6
Índice de cuadros	7
I. Introducción	8
I.1 Objetivo General	9
I.2 Objetivos Específicos	9
II. Revisión de Literatura	10
III. Fundamentación teórica	16
IV. Hipótesis	17
V. Material y métodos	17
V.1 Tipo de investigación	17
V.2 Población	18
V.3 Muestra	18
V.3.1 Criterios de Selección	18
V.3.2 Variables Estudiadas	18
V.4 Técnicas e instrumentos	19
V.5 Procedimientos	19
V.5.1 Análisis Estadístico	19
V.5.2 Consideraciones Éticas	19
VI. Resultados	20
VII. Discusión	25
VIII. Conclusiones	26
IX. Propuestas	27
X. Bibliografía	27

**INDICE DE CUADROS**

Tabla 1	18
Cuadro 1	21
Cuadro 2	22

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1	23
Figura 2	23
Figura 3	24

## I. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica no traumática más común a nivel mundial, siendo la apendicectomía abierta o laparoscópica una de las cirugías más practicadas en el medio público y privado, no siendo la excepción el Hospital General de Querétaro. A nivel mundial, el riesgo de presentarla es del 16.3% aproximadamente y su incidencia anual es de 139.54 por 100,000 habitantes. En México, tiene una prevalencia de 47.79% dentro de los padecimientos quirúrgicos de urgencias (Rodríguez Wong, 2021)

La bibliografía menciona que hasta el 20% llegan a ser “apendicectomías blancas”, refiriéndose así a las apendicectomías en dónde no hay enfermedad apendicular macroscópica. Se menciona que en Estados Unidos se gasta al año cerca de mil millones de dólares en estas cirugías. En los últimos años, se ha encontrado una disminución en el porcentaje debido al resurgimiento de estudios de gabinete que son de utilidad para el diagnóstico como lo son la Tomografía Axial Computarizada (TAC). (Rodríguez Wong, 2021) (Huacuja, 2015).

El pronóstico del paciente ante un cuadro de apendicitis aguda dependerá de la capacidad de diagnosticar de manera oportuna dicha enfermedad, de preferencia antes de que esta se perfore o se vuelva gangrenosa. Si bien existen múltiples escalas, como la Escala de Alvarado, la escala The Raja Isteri Pengiran Anak Saleha appendicitis (RIPASA) y la escala Appendicitis Inflammatory Response (AIR), que son de utilidad para el diagnóstico presuntivo de una AA, el porcentaje de apendicectomías blancas, y su repercusión económica y para los pacientes, siguen siendo altas (Palma Ramírez, 2017) (Murúa Millán, 2020).

La bilirrubina total, en especial la bilirrubina indirecta es un biomarcador sérico de sepsis, se ha mencionado que es liberado a la expresión de bacterias involucradas en la historia natural de la apendicitis aguda como E. Coli y Bacteroides Fragilis, disminuyendo la captación intrahepática y conjugación de la bilirrubina, así también se relaciona con la endotoxemia que

causa disminución de los mecanismos de transporte de las sales biliares y que llevan a la colestasis. (Palma Ramírez, 2017)

El presente estudio permite demostrar la utilidad de la bilirrubina total a expensas de bilirrubina indirecta como biomarcador sérico en el diagnóstico de apendicitis aguda y así se evite diagnósticos erróneos y beneficiar al paciente al disminuir la cantidad de cuadros de apendicitis complicadas causadas por el retraso en el diagnóstico

## **I.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar la frecuencia de hiperbilirrubinemia a expensas de bilirrubina indirecta en pacientes con el diagnóstico de apendicitis.

## **I.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la severidad de la apendicitis aguda
- Cuantificar los valores de las bilirrubinas (directa, indirecta y total)
- Identificar los pacientes que tuvieron un aumento del nivel de la bilirrubina total arriba de 0.9 mg/dL
- Identificar la frecuencia del tipo de intervención quirúrgica por el que fue resuelto la apendicitis aguda.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### Historia

La apendicitis es uno de los padecimientos quirúrgicos de los cuales se tiene más antecedentes con el paso de la historia, incluso hay reportes de momias egipcias en el periodo del Bizantino con la presencia de múltiples adherencias en fosa iliaca derecha atribuidas a un proceso de inflamación apendicular. Sin embargo, fue hasta 1711 por el médico Lorenz Heister, quien describió una apendicitis aguda perforada con absceso. (Young, 2014) Fue en 1812, que un médico francés llamado Francois Melier habló de la necesidad de extirpar el apéndice para el tratamiento de la apendicitis, sin embargo, por el contexto social en el que se desarrolló fue ignorado por mucho tiempo, fue hasta el 1880, que Robert Lawson Tait realizó la primera apendicectomía abierta a un joven de 17 años con éxito en su evolución. (Armas Pérez, 2019) Fue en 1889, cuando Charles Heber McBurney describió el sitio exacto de dolor a la exploración del paciente, el tan conocido punto de McBurney y fue casi 90 años después cuando se realizó la primera apendicectomía laparoscópica, a cargo de Kurt Semm y así dando paso al inicio de la cirugía laparoscópica.

### Embriología

El apéndice tiene su origen embriológico en el intestino medio, se desarrolla a partir de un primordio llamado divertículo cecal aproximadamente en la sexta semana de gestación (Murúa Millán, 2020). Es la última parte del intestino que regresa a la cavidad después de la herniación fisiológica, aproximadamente a las 10 semanas de gestación. Además, a la quinceava semana de gestación desarrolla sus primeros acúmulos de tejido linfático y desciende a su posición en la fosa iliaca derecha. (Verdugo, 2010).

### Fisiología

En el pasado, se creía que el apéndice no tenía ninguna función conocida, actualmente se sabe que es parte en la formación de la producción linfocitaria, siendo considerado tejido linfoide. (Espinoza A, 2009) La histología del apéndice es similar a la del ciego, su pared tiene 4 capas: mucosa, submucosa, muscular y serosa; siendo en la submucosa en donde se alojan

aproximadamente 200 folículos linfoides (Murua Millán, 2020), los cuales se refieren ausentes completamente a los 60 años y con un pico de proliferación entre los 10 y 30 años.

### Anatomía

Anatómicamente, el apéndice es un vestigio del ciego y se encuentra estrechamente fusionado con este, es hueco y tiene alta cantidad de tejido linfoide, se encuentra por lo general en el punto de confluencia de las tenias del colon (Verdugo, 2010) mide un aproximado de 9 centímetros, sin embargo, se han reportado casos de apéndices con longitudes desde un centímetro hasta los 35 centímetros, el apéndice se origina en el borde posteromedial del ciego, en promedio de 1,7 a 2,5 cm por debajo de la parte terminal del íleon (Schumpelick, 2000) y se encuentra unido a este por un repliegue de mesenterio llamado mesoapéndice, en dónde se encuentra la arteria apendicular, que es rama de la arteria ileocólica y drena su sangre a través de la vena ileocólica, tributaria de la mesentérica superior. En cuanto al trayecto de la arteria apendicular, la literatura coincide en que la arteria apendicular pasa por detrás del íleo y penetra en el borde libre del mesoapéndice.

La posición del apéndice es muy variable, y su conocimiento es importante por la diversidad de síntomas que pueden provocar. Según un estudio realizado en el 2015, en donde se estudió mediante autopsia la posición del apéndice cecal en 377 cadáveres. Siendo el 87.8% (N= 288) eran personas del género masculino y el 12.2% (N= 46) eran del género femenino. La edad se encontraba entre los 18 y 89 años. Se encontró que las posiciones más frecuentes eran las siguientes: Retrocecal 43.5 % (164), Subcecal: 24.4 % (92), post ileal: 14.3 % (54), pélvica: 9.3 % (35) Paracecal: 5.8 % (22), preileal: 2.4 % (9), y otras posiciones: 0.27 % (1) (Cilindro de Souza, 2015)

### Epidemiología

La apendicitis aguda es la enfermedad quirúrgica que causa más hospitalizaciones, en México se registra que consta del 47.7% de las dentro de los padecimientos quirúrgicos por urgencia (Rodríguez Wong, 2021). En nuestra población, se menciona, que una de cada 15 a 20 personas

padecerá de un cuadro de apendicitis aguda y se asocia principalmente a varones en la segunda a cuarta década de la vida, con un pico de incidencia a los 31 años (Palma Ramírez, 2017) .

### Fisiopatología

El apéndice tiene una capacidad de almacenar en su luz hasta 0.1 ml y el aumento de su contenido por arriba de 0.5 ml aumenta la presión intraluminal hasta 60 cm de H<sub>2</sub>O, éste, es el pilar de la fisiopatología de la apendicitis, la cual se basa en la oclusión de la luz apendicular, lo cual generalmente ocurre por un fecalito en el 70% de las ocasiones, el cual casi siempre es un fragmento ovalado de 1 a 2 cm de diámetro, esta obstrucción de la luz apendicular evoluciona rápido y en un transcurso de 12 a 24 horas se comienza a presentar un proceso inflamatorio de la pared apendicular, las células epiteliales secretan moco y esto aumenta la presión intraluminal, posteriormente comprometiendo el flujo venoso lo cual a su vez provoca edema de pared y aumento del volumen apendicular, teniendo esto como resultado aumento de la peristalsis intestinal en un intento de superar la obstrucción provocando dolor tipo cólico. (Campos Campos, 2010) Al continuar el edema de pared comienza a haber compromiso del flujo arterial, resultando en trombosis e hipoxia tisular de la punta de la parte más distal del apéndice que lleva a la necrosis y posterior perforación de la pared apendicular así como crecimiento bacteriano, supuración y presencia de translocación localizada, ésta última se puede producir en cualquier zona del apéndice, pero principalmente se presenta en el borde antimesentérico del mismo. (Tratado de Cirugía General, 2017).

Una vez que se produce este proceso, el intestino y el epiplón inician un recorrido hasta el área apendicular para delimitar el daño en caso de que llegara a ocurrir una perforación, lo cual produce una zona en dónde el epiplón produce un absceso localizado. (Campos Campos, 2010)

### Etiología

Los filos bacterianos más comunes encontrados en pacientes con apendicitis son Firmicutes (37%), Proteobacteria (24%), Bacteroidetes (18%) y Actinobacteria (16%), y los

microorganismos más comúnmente aislados incluyen *Escherichia coli*, *Peptostreptococcus*, *Bacteroides fragilis* y especies de *Pseudomonas*. (Moris D, 2021)

Su etiología está dada, en su mayor parte, por fecalitos que obstruyen la luz apendicular, sin embargo se le ha atribuido también a la hiperplasia linfoide (principalmente en la niñez), parásitos, cuerpos extraños e incluso procesos neoplásicos. (Tratado de Cirugía General, 2017).

#### Historia natural de la enfermedad.

Con la historia natural de la enfermedad podemos clasificar un cuadro de apendicitis por fases:

- **Fase I. Edematoso.** El aumento de la presión intraluminal produce edema y congestión de la pared apendicular por disminución del flujo venoso, además de acumular bacterias y reacción del tejido linfoide, generando un exudado que se va infiltrando en las capas superficiales de la pared apendicular
- **Fase II. Supurativa.** En donde las bacterias comienzan a multiplicarse y la pared se coloniza de ellas, se generan pequeñas ulceraciones y se infiltran con leucocitos, neutrófilos y eosinófilos, generando un exudado fibrinopurulento en la superficie, se produce difusión del contenido mucopurulento intraluminal hacia la cavidad.
- **Fase III. Absceso localizado.** Se genera anoxia de los tejidos, aumentando la colonización de bacterias anaeróbicas, lo que lleva a una necrobiosis total, aumenta el líquido peritoneal de manera localizada y posteriormente se derrama el contenido sugerente hacia la periferia del apéndice.
- **Fase IV. Peritonitis generalizada.** Ocurre cuando la barrera que forma el epiplón en la fase III deja de ser suficiente, el contenido del apéndice se vierte en la cavidad abdominal, produciendo una peritonitis generalizada, siendo la complicación más severa de la apendicitis aguda. (Vargas Cano, 2022) (Ortiz Ley, 2023)

### Diagnóstico.

Los pasos iniciales para el diagnóstico de la apendicitis son la exploración física y la historia clínica, la variabilidad de las posiciones del apéndice hacen que el cuadro clínico tenga diferentes formas de presentación. Clásicamente, el dolor abdominal es el primer síntoma en presentarse (Moris D, 2021) iniciando de manera periumbilical y que en el transcurso de 12 a 24, el 50% a 60% de las personas, refieren migración hacia la fosa ilíaca derecha. Este dolor irrita el peritoneo parietal, el cual se intensifica en un periodo de 24 horas, generando náusea, vómito, pérdida del apetito, constipación y diarrea, también aproximadamente un 80% de los pacientes reportan anorexia.

Los signos comunes son la fiebre, el signo de McBurney (dolor ubicado en el punto ubicado en el tercio de la distancia desde la espina ilíaca anterosuperior derecha hasta el ombligo) con una sensibilidad de 50%- 94% y especificidad, 75%-86%. Signo de Rovsing (dolor en el cuadrante inferior derecho con palpación del cuadrante inferior izquierdo) con una sensibilidad de 22 %-68 % y una especificidad, 58 % 96 %, Signo de Rovsing, dolor en el cuadrante inferior derecho con palpación del cuadrante inferior izquierdo, con una sensibilidad del 22%-68% y especificidad, 58%-96%, signo de psoas dolor abdominal del cuadrante inferior derecho con extensión pasiva de la cadera derecha, sensibilidad de 13%-42% y especificidad del 79%-97%, entre otros (Moris D, 2021).

La Escala de Alvarado, que es la más conocida y usada desde 1986, fue propuesta por el doctor Alfredo Alvarado, se utilizó en un grupo de 305 pacientes operados llevando un recuento de los síntomas y signos de la enfermedad, así como los resultados de laboratorios de los pacientes. Tiene una sensibilidad y especificidad de hasta el 97%, tomando en cuenta 8 características dando 10 puntos, siendo el punto de cohorte arriba de 7 puntos para el diagnóstico de un cuadro de AA y proceder a apendicectomía. (Palma Ramírez, 2017) (Bolivar Rodriguez, 2019). Los criterios que incluye la escala de Alvarado son dolor en fosa ilíaca derecha y leucocitosis  $>10,000$  células/mm<sup>3</sup> con 2 puntos, dolor migratorio, dolor a la descompresión, fiebre, náusea o vómito, anorexia, leucocitosis, neutrofilia  $>75$  % con 1 punto. (Tabla 2) (Murúa Millán, 2020).

Sin embargo, en rangos de 4 a 7 puntos, se debería solicitar estudios complementarios de gabinete como Ultrasonido Pélvico (UP) o TAC. Sin embargo, estos estudios de apoyo diagnóstico tienen sus propias desventajas, para el UP, que es operador dependiente y su sensibilidad es variable desde el 55 hasta el 96%, en el caso de TAC, si bien su sensibilidad es más alta, aumentan los costos y el tiempo de atención. (Palma Ramírez, 2017). Existen múltiples escalas que son de utilidad para el diagnóstico de apendicitis aguda.

En 2019, Bolivar Rodríguez, realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y comparativo de 137 pacientes a quienes se aplicó las escalas de Alvarado, AIR y RIPASA, que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Civil de Culiacán (Méjico) con síndrome doloroso abdominal sugestivo de apendicitis aguda. Comparando las tres escalas, se concluyó que la escala de Alvarado y la escala RIPASA tienen un muy buen margen para detectar pacientes verdaderamente con cuadros de apendicitis aguda, contando con una sensibilidad del 97.2%, y un alto valor predictivo positivo del 83.3%, teniendo una precisión diagnóstica que alcanza el 82.5% (Bolivar Rodriguez, 2019)

Contando con múltiples recursos para el diagnóstico presuntivo de la apendicitis, sigue habiendo aún retraso en el tratamiento quirúrgico temprano de la misma, diversos marcadores inflamatorios han sido estudiados con el paso de los años, por ejemplo la Proteína C Reactiva (PCR) y el Dímero-D (Palma Ramirez, 2017) (Ghosh M, 2023) sin embargo, no se ha encontrado un resultado concluyente en ninguno de ellos.

Es importante recalcar que ningún marcador sérico cuenta con la eficacia de diagnosticar un cuadro de apendicitis aguda de manera individual, por el contrario, es necesario la correlación con el contexto clínico del paciente y la exploración física así como estudios de imagen, sin embargo, los marcadores séricos son importantes, ya que complementan el diagnóstico y llevan a la duda diagnóstica a una resolución.

### **III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

En los últimos años, se ha encontrado una asociación entre la hiperbilirrubinemia y la apendicitis aguda. La hiperbilirrubinemia es la elevación de la bilirrubina por encima del nivel fisiológico en el que se encuentra en el torrente sanguíneo. (Guevara, 2014)

Dentro de los mecanismos de acción por el que la bilirrubina se eleva en casos de apendicitis aguda se encuentran las siguientes:

En la fase edematosas, durante la multiplicación bacteriana dentro del apéndice, se lleva a cabo una translocación de bacterias, las cuales liberan citoquinas pro inflamatorias, dentro de las que destacan el TNF- $\alpha$  y la IL-6, éstas llegan al hígado a través de la vena mesentérica superior para causar daño hepático, estas citoquinas deprimen las funciones excretoras del hígado, lo que resulta en hiperbilirrubinemia sin un aumento del nivel de enzimas hepáticas (Ghosh M, 2023) (Bakshi, 2021).

Casi el 80 % del suministro de sangre al hígado proviene del sistema venoso portal, que transporta sustancias incluidas bacterias y toxinas del intestino. Normalmente, una pequeña cantidad de bacterias se eliminan después de entrar en el hígado por desintoxicación y acción inmunológica del sistema retículo-endotelial pero las células de Kupffer pueden no eliminar la carga bacteriana cuando esta es demasiado abundante, la invasión directa de bacterias en el parénquima hepático interfiere con la excreción de bilirrubina en los canalículos biliares, esto a su vez, daña los hepatocitos y aumenta el nivel de bilirrubina sérica. (Bakshi, 2021)

Se ha encontrado también la presencia de E. Coli y Bacteroides Fragilis, que son las principales bacterias encontradas en las paredes apendiculares en pacientes con AA, éstas bacterias han demostrado que en modelos de roedores *in vivo*, disminuyen el flujo biliar. (Palma Ramírez, 2017) Se ha asociado también el aumento de bilirrubinas con un cuadro complicado de apendicitis, y se ha demostrado que en pacientes con sepsis existe hemólisis de los eritrocitos,

por lo tanto, liberación de bilirrubinas con predominio de la bilirrubina indirecta. (Azizoglu M, 2023) (Palma Ramirez, 2017)

El estado inflamatorio general que se produce en estos pacientes generan edema intestinal y disminución de la motilidad lo cual induce a la colestasis y al aumento de la bilirrubina (Anzures, 2023).

También se ha propuesto de la hipótesis de que la hiperbilirrubinemia está asociada a la gravedad del cuadro o perforación del apéndice, en un estudio publicado en 2009 por Sand y colaboradores, se analizaron 538 pacientes con diagnóstico de apendicitis confirmado por histopatología, encontrándose niveles de bilirrubina en el grupo de pacientes perforados de 1.5 mg/dL, con punto de corte 0.9 mg/dL. (Sand, 2009)

Estos hallazgos permiten concluir que la cuantificación de la bilirrubina sérica total, es una prueba de laboratorio simple y fácilmente disponible, que puede ser de gran utilidad en conjunto con el resto de marcadores inflamatorios y escalas que han sido mencionadas. Junto con los hallazgos clínicos y otras pruebas de laboratorio de rutina, la presencia de hiperbilirrubinemia sérica puede ayudar a tratar más tempranamente a los sujetos con apendicitis aguda complicada.

#### **IV. HIPOTESIS**

En pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda existe un aumento de la bilirrubina total a expensas de bilirrubina indirecta.

#### **V. MATERIAL Y MÉTODOS**

##### **V.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Estudio epidemiológico y de tipo retrospectivo, observacional, descriptivo, explicativo y transversal.

## V.2 POBLACIÓN

Expedientes de pacientes entre 18 y 80 años sometidos a apendicectomía mediante abordaje abierto o laparoscópico en el Hospital General de Querétaro desde el 01 de Enero de 2022 a 31 de Diciembre de 2023 por Apendicitis Aguda.

## V.3 MUESTRA

Según la tabla proporcionada por la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro con el título “Principales procedimientos en egresos hospitalarios en el Hospital General de Querétaro”, cuantificando del 01/06/2024 a 30/06/2024, se registró 22 apendicectomías por mes. Con un nivel de confianza del 95% y un error aceptable del 5%, se obtiene una N= 224 expedientes.

### V.3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Expedientes de pacientes entre 18 y 80 años sometidos a apendicectomía abierta o laparoscópica en el Hospital General de Querétaro desde el 01 de Enero de 2022 a 31 de Diciembre de 2023 por Apendicitis Aguda y que cuenten con resultados de laboratorios prequirúrgicos. de bilirrubina total, directa e indirecta.

### V.3.2 VARIABLES ESTUDIADAS

Tabla 1. Variables utilizadas en el estudio.

VARIABLES					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Tipo de Variable	Escala	Valor Final
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Periodo de años que el sujeto indica al momento de un estudio.	Cuantitativa	Contínua	Años
Género	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Identidad biológica de un paciente dependiendo sus características físicas que le permite ser masculino o femenino	Cualitativa	Nominal	Femenino, Masculino
Tiempo de Evolución	Tiempo transcurrido entre el inicio de la sintomatología y su diagnóstico intrahospitalario	Horas luego del inicio de síntomas en el que se obtuvo el diagnóstico de apendicitis	Cuantitativa	Discreta	Horas
Bilirrubina Total (BT)	Pigmento de color amarillo anaranjado que resulta de la degradación del grupo hemo de varias proteínas, especialmente del catabolismo de la hemoglobina	Nivel de BT en sangre	Cuantitativa	mg/dL	0,2 - 1,2
Bilirrubina Directa (BD)	Sustancia que se produce cuando la bilirrubina se une al ácido glucurónico a su paso por el hígado	Nivel de BD en sangre	Cuantitativa	mg/dL	0 - 0,5
Bilirrubina Indirecta (BI)	Forma de bilirrubina que se desplaza por el torrente sanguíneo unida a la albúmina, y que no se disuelve en agua	Nivel de BI en sangre	Cuantitativa	mg/dL	0,2 - 0,7
Hiperbilirrubinemia	Nivel de bilirrubina elevado mayor al nivel del cohorte	BT por arriba de 0.9 mg/dL	Cualitativa	Nominal	Si, No
Tipo de Abordaje	Técnica que se utiliza para acceder a una región anatómica durante una intervención quirúrgica	Elección del método por el que se ingresará a la cavidad abdominal elegido por el médico	Cualitativa	Nominal	Abierto, Laparoscópico
Fase de la Apendicitis	Etapa en la que se encuentra el cuadro de apendicitis según los hallazgos quirúrgicos	Características macroscópicas encontradas del apéndice durante el transquirúrgico	Cualitativa	Ordinal	Fase 1, Fase 2, Fase 3, Fase 4

## **V.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Se recopilo la información deseada y se vació en formato de la plataforma Forms, el instrumento de recolección de la información se encuentra en XI.1 Anexos.

## **V.5 PROCEDIMIENTOS**

Se recopiló la información de los expedientes clínicos alojados en zona de archivo del Hospital General de Querétaro y se seleccionó los expedientes, tomando en cuenta los criterios de inclusión, exclusión y eliminación mencionados para asegurar la representatividad de los datos. Previa autorización por parte del Comité de Ética y de Investigación, se vació los datos en un formato de la plataforma Forms, para al poder llegar al tamaño de la muestra deseado se asentó en una base de datos, en una hoja de cálculo de Pages posteriormente mediante cuadros y gráficas se mostraron.

### **V.5.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se calculó las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas a fin de realizar un análisis descriptivo de dichas variables. Por otro lado, se mostraron las frecuencias para las variables cualitativas.

Con tal información capturada se realizaron tablas de análisis, resumiendo los aspectos más importantes de la población en estudio. Se utilizó el programa Jamovi para el análisis estadístico.

### **V.5.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Se llevo a cabo en base al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Los datos recolectados en este estudio están protegidos conforme a las normativas vigentes en materia de confidencialidad y protección de información personal, en particular aquellas que rigen el manejo del expediente clínico del paciente. Toda la información proporcionada fue tratada de manera confidencial y sólo fue utilizada con fines de investigación, sin divulgar ningún dato que permita la identificación personal de los pacientes.

## **VI. RESULTADOS**

En el presente capítulo se describen e interpretan los resultados relacionados con la hiperbilirrubinemia a expensas de la bilirrubina indirecta en pacientes con diagnóstico de apendicitis. Es importante señalar que de la muestra de pacientes n=224, se eliminaron tres debido a falta de información de las cifras de bilirrubina, por lo que los hallazgos son de una muestra de 221 pacientes.

De las características sociodemográficas y de la cirugía se tiene que el 50.2% (111) fueron femeninos; predominó el rango de edad entre los 18 y 37 años con el 58.3% (129) y con menor frecuencia el grupo de mayores de 67 años (5%, 11). La media de edad de esta muestra fue de  $37 \pm 14.9$  años, es decir un muestra de adultos de edad media.

Del total, 160 pacientes que representaron el 72.4% recibieron el tratamiento de cirugía abierta; se identificó un 23.5% (52) en fase 3 con absceso localizado y con un 17.6% (39) en fase 4 con peritonitis purulenta generalizada. El 49.8% (110) tuvo un tiempo de evolución entre las 24 y 48 horas.

El 72.8% (161) de los pacientes presentaron hiperbilirrubinemia considerando que la bilirrubina fuera mayor a 0.9mg/dL, por lo que se buscó dependencia entre variables sociodemográficas y clínicas con este hallazgo. Al aplicar la prueba no paramétrica de Chi cuadrada ( $\chi^2$ ), solo la fase reportada fue estadísticamente significativa con un valor de  $p < 0.05$ , lo que afirma que la elevación de la bilirrubina se asocia con la severidad de la apendicitis. Como se observa en el cuadro 1, el 90.4% (47) de los pacientes en fase 3 y el 74.4% (29) de los de fase 4, muestran hiperbilirrubinemia. (Cuadro 1)

Como parte de la descripción de los resultados de calcularon media, desviación estándar y los Intervalos de Confianza para la media de una población (IC95%). De estos resultados se destaca que los tres valores de bilirrubina es decir la total, la directa y la indirecta para esta

muestra de pacientes tiene una media mayor que el parámetro normal, de igual manera los intervalos de confianza evidencian que tenemos un 95% de confianza de que el verdadero valor medio para la bilirrubina total, directa e indirecta de una población se encuentre en: a) Bilirrubina total 1,37, 1.60; b) Bilirrubina directa 0.54, 0.63 y c) Bilirrubina indirecta 0.82, 0.85. Sumado a esto, se observa que notoriamente el resultado promedio de la bilirrubina indirecta ésta por arriba del valor promedio para la bilirrubina directa. (Cuadro 2)

### Cuadro 1.

Características sociodemográficas de los pacientes con apendicectomía y resultados de hiperbilirrubinemia. (n=221)

	Con Hiperbilirrubinemia		Sin Hiperbilirrubinemia		Total		<b>p*</b>
	F	%	F	%	F	%	
<b>Sexo</b>							0.242
Femenino	77	69.4	34	30.6	111	50.2	
Masculino	84	76.4	26	23.6	110	49.8	
<b>Rangos de edad</b>							0.885
18 – 27	50	70.4	21	29.6	71	32.1	
28 – 37	42	72.4	16	27.6	58	26.2	
38 – 47	30	78.9	8	21.1	38	17.2	
48 – 57	19	67.9	9	32.1	28	12.7	
58 – 67	11	73.3	4	26.7	15	6.8	
Más de 67	9	81.8	2	18.2	11	5.0	
<b>Tipo de procedimiento</b>							0.882
Laparoscópica	44	72.1	17	27.9	61	27.6	
Abierta	117	73.1	43	26.9	160	72.4	
<b>Fase reportada</b>							0.001*
Fase 1	34	53.1	30	46.9	64	29.0	
Fase 2	51	77.3	15	22.7	66	29.9	
Fase 3	47	90.4	5	9.6	52	23.5	
Fase 4	29	74.4	10	25.6	39	17.6	

Tiempo de evolución						0.343
Menos de 24h	53	76.8	16	23.2	69	31.2
24 – 48 h	81	73.6	29	26.4	110	49.8
Más de 3 días	27	64.3	15	35.7	42	19.0

Fuente: Base de datos de archivo clínico del HGQ 2022-2023.

\*Prueba de Chi-Cuadrada ( $X^2$ ), con nivel de confianza del 95%.

\*\*Edad  $37 \pm 14.9$  años

## Cuadro 2.

Estadística descriptiva para los valores de bilirrubina en pacientes con apendicectomía. (n=221)

	IC 95% para la media			
	Desviaci			
	Media	ón est	Límite Inferior	Límite Superior
Bilirrubina total	1.49	0.8472	1.37	1.60
Bilirrubina directa	0.58	0.3548	0.54	0.63
	43			
Bilirrubina indirecta	0.89	0.5935	0.82	0.85
	80			

Fuente: Base de datos de archivo clínico del HGQ 2022-2023.

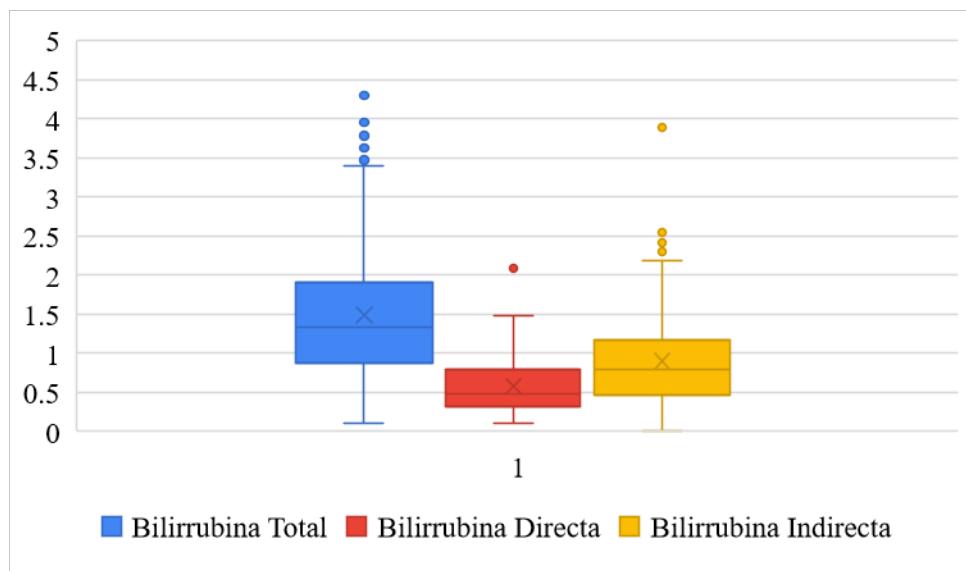
En la figura 1, se confirman los resultados de las cifras de bilirrubina para esta muestra de pacientes con apendicitis, se observa que la mediana de la bilirrubina total y de la bilirrubina indirecta rebasan el parámetro normal, para la primera fue de 1.33 mg/dL y para la segunda de 0.80 mg/dL. Para la bilirrubina total se encontraron algunos valores atípicos entre 3.0 y 4.5mg/dL y en la bilirrubina indirecta de 2.5 a más de 4.0mg/dL.

En relación con la cantidad de pacientes que presentaron parámetros normales o elevados en las mediciones de bilirrubina, se muestra en la figura 2, que 161 (72.4%) pacientes

presentaron hiperbilirrubinemia, 99 (44.8%) tuvieron bilirrubina directa elevada y 118 (53.4%) presentaron la bilirrubina indirecta elevada.

**Figura 1.**

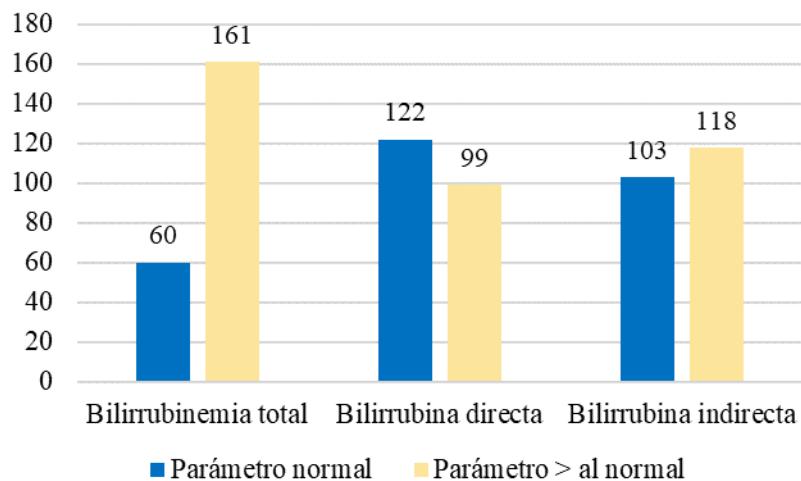
Resultados de bilirrubina en pacientes con apendicectomía laparoscópica y abierta. (n=221)



Fuente: Base de datos de archivo clínico del HGQ 2022-2023.

**Figura 2.**

Resultados de la bilirrubina total, directa e indirecta en pacientes con apendicectomía laparoscópica y abierta. (n=221)

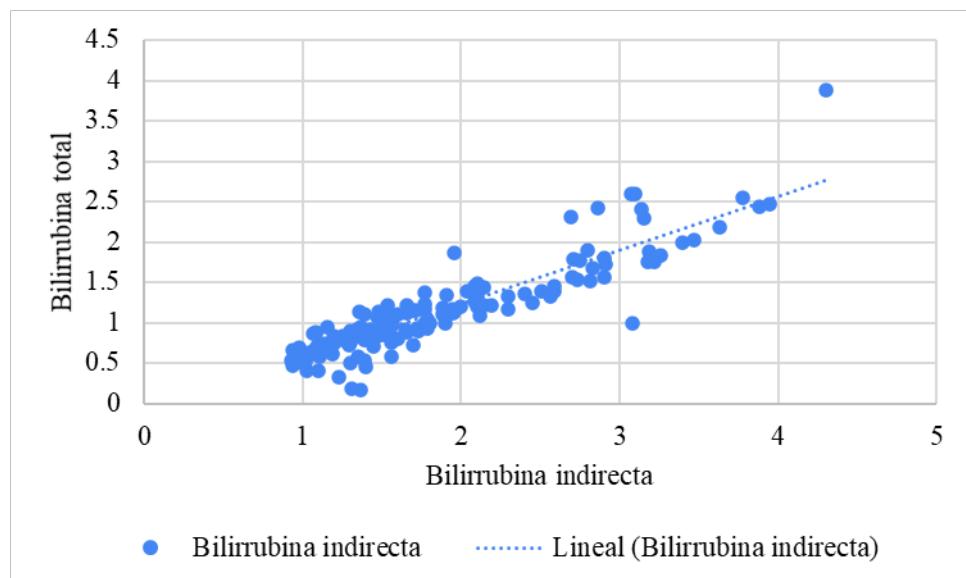


Fuente: Base de datos de archivo clínico del HGQ 2022-2023.

Para comprobar la hipótesis de trabajo de esta investigación que afirma que: “**En pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda existe un aumento de la bilirrubina total a expensas de bilirrubina indirecta**”, se procedió a buscar correlación entre los resultados de bilirrubina total y la bilirrubina indirecta, dado que la distribución de los datos no fue normal, se aplicó la prueba de Rho de Spearman ( $\rho$ ) cuyo resultado fue de  $\rho = 0.910$ , valor de  $p < 0.001$ ; que indica que hay una correlación positiva muy alta entre las variables, es decir la variabilidad de la bilirrubina total se explica por el componente de bilirrubina indirecta. Figura 3

**Figura 3.**

Correlación entre la bilirrubina total elevada a expensas de la bilirrubina indirecta en pacientes con apendicectomía laparoscópica y abierta. (n=161)



Fuente: Base de datos de archivo clínico del HGQ 2022-2023.

## VII. DISCUSIÓN

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica no traumática más frecuente a nivel mundial, a su vez la apendicectomía, ya sea mediante abordaje convencional o laparoscópico, es una de las cirugías más realizadas en el ámbito hospitalario, no siendo el Hospital General de Querétaro la excepción.

Los resultados de este estudio confirman la presencia significativa de hiperbilirrubinemia en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda, particularmente a expensas de la bilirrubina indirecta. Este hallazgo es consistente con la hipótesis planteada y refuerza la asociación entre la severidad de la apendicitis y el aumento en los niveles de bilirrubina. El análisis estadístico mediante la prueba de Chi cuadrada reveló que solo la fase clínica de la apendicitis mostró una relación significativa con la hiperbilirrubinemia ( $p<0.05$ ), siendo más prevalente en las fases avanzadas: fase 3 (90.4%) y fase 4 (74.4%). Esto sugiere que la bilirrubina indirecta puede servir también como un marcador indirecto de complicaciones, como absceso localizado o peritonitis purulenta.

Asimismo, los valores promedio de bilirrubina total, directa e indirecta se encontraron por encima de los parámetros normales, y los intervalos de confianza al 95% respaldan la consistencia de estos resultados en la población estudiada.

En términos clínicos, estos resultados adquieren relevancia al considerar que la mayoría de los pacientes con elevación de bilirrubina indirecta también presentaban cuadros de apendicitis complicada. Por tanto, la bilirrubina, especialmente su fracción indirecta, podría incorporarse como herramienta complementaria en el algoritmo diagnóstico y pronóstico de la apendicitis aguda, particularmente en entornos con acceso limitado a estudios de imagen avanzados.

La hiperbilirrubinemia, en especial cuando se da a expensas de la bilirrubina indirecta, podría representar un marcador bioquímico útil y de bajo costo para apoyar el diagnóstico temprano de

apendicitis complicada, sobre todo en pacientes con cuadros clínicos atípicos. Si bien no debe considerarse un criterio diagnóstico único, su integración como parte de un abordaje clínico integral podría facilitar la identificación precoz de pacientes en fases avanzadas de la enfermedad, permitiendo intervenciones más oportunas y reduciendo complicaciones.

## VIII. CONCLUSIONES

La apendicitis aguda es una de las patología más comunes presentes en el trabajo diario del cirujano general, con el paso del tiempo, se ha tenido múltiples avances médicos y científicos para el tratamiento de la misma, desde la cirugía de mínima invasión hasta el controvertido tratamiento no operatorio. Sin embargo, uno de los retos mas importantes se encuentra en el diagnóstico oportuno y preciso de un cuadro de apendicitis, ya que esto se refleja en evitar la progresión de la historia natural de la enfermedad y encontrarnos con un cuadro de apendicitis complicada al momento del abordaje quirúrgico, lo cual conlleva a una evolución más lenta y con más probabilidades de presentar una complicación postquirúrgica.

Para abordar este desafío, es fundamental que se invierta en recursos adicionales para mejorar la capacidad de diagnóstico temprano de la apendicitis. Esto puede incluir desde aumentar la disponibilidad y el acceso a métodos de imagen, el uso de escalas para el aumento de un diagnóstico resolutivo y el uso de marcadores séricos que nos ayuden a tener un panorama más claro ante un cuadro de abdomen agudo.

En este estudio, se demostró que la bilirrubina total, en especial la bilirrubina indirecta, es de utilidad para diagnosticar a un paciente con apendicitis aguda, acompañado de una adecuada historia clínica, exploración física meticulosa y uso de más laboratorios y estudios de gabinete que se encuentren disponibles. Además, demostró ser un marcador sérico que nos ayuda a predecir la severidad del cuadro, teniendo cifras aún más elevadas en cuadros de apendicitis complicada. Es un marcador sérico que se puede obtener de manera rápida, tiene disponibilidad

en la mayor parte de los laboratorios intrahospitalarios y tiene un bajo costo comparándolo con otros marcadores séricos de utilidad.

Es importante mencionar que por si sola, la hiperbilirrubinemia a expensas de bilirrubina indirecta no es un marcador que pueda dar el diagnóstico de apendicitis aguda, sin embargo, aunado a otros marcadores séricos, estudios de imagen y una adecuada historia clínica y una profusa exploración física, puede volverse parte fundamental para el diagnóstico oportuno.

## IX. PROPUESTAS

Por los resultados de este estudio, propongo que se instruya e informe a cada médico que se encuentra en la zona de triage o primer contacto dentro de los hospitales para que en pacientes con cuadro de abdomen agudo con sospecha en apendicitis se le soliciten además de los laboratorios comúnmente solicitados, bilirrubinas totales, directa e indirecta. Propongo también crear espacios de difusión entre los cirujanos generales para que sepan la utilidad de este marcador sérico para que lo utilicen en su práctica diaria.

## X. BILIOGRAFÍA

- Anzures, I. A. G., & Blanchet, E. B. (2023, 22 septiembre). *Uso de la hiperbilirrubinemia como factor predictor de apendicitis aguda perforada en pacientes del Hospital Angeles Pedregal*. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=112638>
- Apendicitis Aguda. (2022). *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 10(20). <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i20>
- Azizoğlu, M., Okur, M. H., Aydogdu, B., & Risteski, T. (2023). Hyperbilirubinemia is a predictor of appendiceal perforation in children: A meta-analysis. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.3306/AJHS.2023.38.04.64>
- Bakshi, S., & Mandal, N. (2021). Evaluation of role of hyperbilirubinemia as a new diagnostic marker of complicated appendicitis. *BMC Gastroenterology*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12876-021-01614-x>
- Barlow, A., Muhleman, M., Gielecki, J., Matusz, P., Tubbs, R. S., & Loukas, M. (2013). The vermiform appendix: A review. *Clinical Anatomy*, 26(7), 833-842. <https://doi.org/10.1002/ca.22269>
- Birben, B. (2020). Efficacy of bilirubin values in diagnosing acute appendicitis in patients with normal white blood cell count and predicting complicated appendicitis. *Turkish Journal Of Trauma And Emergency Surgery*. <https://doi.org/10.14744/tjes.2020.91441>

- Bolívar-Rodríguez, M. A., Osuna-Wong, B. A., Calderón-Alvarado, A. B., Matus-Rojas, J., Dehesa-López, E., & De Jesús Peraza-Garay, F. (2019). Análisis comparativo de escalas diagnósticas de apendicitis aguda: Alvarado, RIPASA y AIR. *Cirugía y Cirujanos*, 86(2). <https://doi.org/10.24875/ciru.m18000029>
- Campos Campos, S. F. (2010). *Gutiérrez – Arrubarrena. Fisiopatología quirúrgica del aparato digestivo* (4.<sup>a</sup> ed.).
- De Cirugía General, A. M. (2016). *Tratado de cirugía general*. Editorial El Manual Moderno.
- De Souza, S. C., Da Costa, S. R. M. R., & De Souza, I. G. S. (2015). Vermiform appendix: positions and length – a study of 377 cases and literature review. *Journal Of Coloproctology*, 35(04), 212-216. <https://doi.org/10.1016/j.jcol.2015.08.003>
- Díaz-Barrientos, C., Aquino-González, A., Heredia-Montaño, M., Navarro-Tovar, F., Pineda-Espinosa, M., & De Santillana, I. E. (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. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2017.06.002>
- Espinoza, A., & Antonetti, C. M. (2009). Arteria apendicular, consideraciones anatómicas. Appendicular artery, anatomical considerations. *Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas*, 15(1). <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/2907/1/Tema1504.pdf>
- Ghosh, M., Mukherjee, N. M. P., Chaturvedi, V., & Mukherjee, N. D. (2023). Estimation of serum bilirubin level as a diagnostic laboratory marker of acute appendicitis and its role in prediction of appendicular perforation. *Asian Journal Of Medical Sciences*, 14(6), 88-92. <https://doi.org/10.3126/ajms.v14i6.52366>
- Guevara, E., Guevara, C. A., Medina, E., Ferrer, K., & Lárez, F. (2014). *Valor predictivo de la hiperbilirrubinemia en perforación apendicular*. Rev. Venez. Cir;67(3): 86-91, 2014. Tab, Graf | LILACS | LIVECS. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1401181>
- Huacuja-Blanco, R. R., Ruiz-Campos, M., Lemus-Ramírez, R. I., Villegas-Tovar, E., González-Chávez, M. A., Díaz-Girón-Gidi, A., Carmona-González, C. A., & Correa-Rovelo, J. M. (2015). Factores predictores para apéndice blanca y apendicitis aguda en pacientes sometidos a apendicectomía. Experiencia de dos años en una institución privada. *Médica Sur*, 22(1), 11-18. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2015/ms151b.pdf>
- Mahadevan, V. (2020). Anatomy of the caecum, appendix and colon. *Surgery*, 38(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2019.10.017>
- Moris, D., Paulson, E. K., & Pappas, T. N. (2021). Diagnosis and Management of Acute Appendicitis in Adults. *JAMA*, 326(22), 2299. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.20502>
- Murúa-Millán, O. A., Dra, Martha, A., Abelardo, O., & Millán, M. (2020). Apendicitis aguda: anatomía normal, hallazgos por imagen y abordaje diagnóstico radiológico. *Revmeduas*, 10(4). <https://doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v10.n4.008>
- Ortiz-Ley, J. D., Del Rocío Rodríguez-Zepeda, A., Paque-Bautista, C., González, A. P., Cano-Rodríguez, M. T., Cortés-Salim, P., Gómez-Coles, A., & Sosa-Bustamante, G. P. (2023). *Índices inflamatorios predictores de apendicitis aguda complicada en niños*. PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10769564/>
- Palma-Ramírez, E. J., Rendón-Macías, M. E., Palma-Ramírez, E. J., & Rendón-Macías, M. E. (s. f.). *Utilidad de los niveles séricos de bilirrubina en el diagnóstico de apendicitis aguda*. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-00992017000400226](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992017000400226)

- Pérez, B. A. A., Burón, O. A., & Ferrá, G. M. (2019). Apuntes históricos y fisiopatológicos sobre apendicitis aguda. *Revista Cubana de Cirugía*, 58(1), 91-99.
- Rodríguez Wong, U., & Rodríguez Medina, U. (2021). Apendicitis aguda durante la pandemia de la COVID-19. *Revista Mexicana de Cirugía Colorectal*, 2(3). <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=116461>
- Sand, M., Bechara, F. G., Holland-Letz, T., Sand, D., Mehnert, G., & Mann, B. (2009). Diagnostic value of hyperbilirubinemia as a predictive factor for appendiceal perforation in acute appendicitis. *The American Journal Of Surgery*, 198(2), 193-198. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.08.026>
- Schumpelick, V., Dreuw, B., Ophoff, K., & Prescher, A. (2000a). APPENDIX AND CECUM. *The Surgical Clinics Of North America/Surgical Clinics Of North America*, 80(1), 295-318. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(05\)70407-2](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(05)70407-2)
- Skandalakis, J. E., & Colborn, G. L. (2008). *Skandalakis' Surgical Anatomy : The embryology and Anatomic Basis of Modern surgery* (14.<sup>a</sup> ed., Vol. 8, Número 1, pp. 97-98). PMP, 2004. <http://europepmc.org/articles/PMC3087749>
- Verdugo, R., & Olave, E. (2010). Características anatómicas y biométricas del apéndice vermiciforme en niños chilenos operados por apendicitis aguda. *International Journal Of Morphology*, 28(2), 615-622.
- Young, P. (2014). La apendicitis y su historia. *Revista MéDica de Chile*, 142(5), 667-672. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872014000500018>

## XI. ANEXOS

### XI.1 Hoja de recolección de información.

<b>Hoja de Recolección de Datos</b>			
<b>Universidad Autónoma de Querétaro</b>			
<b>FRECUENCIA DE HIPERBILIRRUBINEMIA A EXPENSAS DE BILIRRUBINA INDIRECTA EN PACIENTES CON APENDICITIS AGUDA EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO PERÍODO 2022-2023</b>			
Expediente		Fecha de Ingreso	
Nombre		Edad	
Sexo	Femenino	Masculino	
Tiempo de Evolución	< 24 hrs	24-48 hrs	> 48 hrs
<b>NIVELES DE BILIRRUBINAS</b>			
Bilirrubina Total		mg/dL	
Bilirrubina Directa		mg/dL	
Bilirrubina Indirecta		mg/dL	
¿Hiperbilirrubinemia?	Si	No	
<b>TRANSQUIRÚRGICO</b>			
Tipo de Abordaje	Abierto	Laparoscópico	
Fase	1	2	3
			4