

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



## TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO CIRUJANO

---

**“Índice Proteína C reactiva/albúmina como predictor de Perforación Apendicular en pacientes del Hospital Belén de Trujillo “**

---

**Área de Investigación:**  
Emergencias Quirúrgicas

**Autor:**  
Pizán Peralta, María Claudia

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Moreno Lázaro, Alberto de la Rosa

**Secretario:** Lujan Calvo, María del Carmen

**Vocal:** Villena Ruiz, Miguel Ángel

**Asesor:**

Vera Quipuzco Miguel Alberto

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2435-6584>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

**Fecha de sustentación:** 26/12/2023

## INDICE PCR ALBUMINA COMO PREDICTOR DE PERF

### ORIGINALITY REPORT

<b>20%</b> SIMILARITY INDEX	<b>21%</b> INTERNET SOURCES	<b>4%</b> PUBLICATIONS	<b>7%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Internet Source	<b>12%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.usmp.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Trakya University</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Student Paper	<b>1%</b>

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Vera Quipuzco Miguel Alberto , docente del Programa de Estudio de Medicina Humana , de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la investigación titulada “ Índice proteína C reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en pacientes del Hospital Belén de Trujillo ”, del autor Pizán Peralta María Claudia , dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 20 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 27 de Diciembre del 2023 .
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis “Índice proteína C reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en pacientes del Hospital Belén de Trujillo” y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.
- Ciudad y fecha: Trujillo 27 de Diciembre del 2023



Dr. Miguel Alberto Vera Quipuzco  
MEDICO OTOLOGO  
CAMP 26777 SNE 12622



---

Apellidos y nombres del asesor:

Miguel Alberto Vera Quipuzco

DNI: 18087321

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2435-6584>

---

Apellidos y nombres del autor:

Pizán Peralta María Claudia

DNI: 73999508

## DEDICATORIA

A Dios:

Por estar siempre conmigo siendo la luz que me ha guiado y guiará a lo largo de  
mi vida profesional y personal.

A mis padres:

Por el apoyo incondicional, la comprensión y palabras de aliento que me han  
brindado siempre y más aún cuando lo necesitaba. Esto es para y por ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer al Dr. Vera Quipuzco , Miguel Alberto por su apoyo en el desarrollo de esta tesis, a Dios por guiarme siempre en cada paso, a mis padres por su apoyo desde que inicié la carrera y al Hospital Belén de Trujillo por permitirme desarrollar mi tesis en su institución.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si el Índice proteína c reactiva/albúmina tiene valor como predictor de perforación apendicular.

**Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo seccional de pruebas diagnósticas en el que se incluyeron a 185 pacientes con apendicitis aguda, según criterios de selección los cuales se dividieron en 2 grupos: perforada o no perforada; calculándose la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

**Resultados:** La sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular fue de 82% y 74% respectivamente ( $p < 0.01$ ), el valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular fue de 64% y 88% respectivamente, el área bajo la curva del Índice proteína c reactiva/albúmina para el pronóstico de perforación en apendicitis aguda corresponde a una exactitud pronostica de 82%. No se apreciaron diferencias significativas respecto a las variables edad, sexo, anemia, hiponatremia, hiperazoemia, leucocitosis, diabetes ni hiperlactatemia entre los pacientes con apendicitis perforada o no perforada ( $p > 0.05$ ),

**Conclusión:** el Índice proteína c reactiva/albúmina tiene valor como predictor de perforación apendicular.

**Palabras clave:** *Índice proteína c reactiva/albúmina, predictor, perforación apendicular.*

## ABSTRACT

**Objective:** Determine if the C-reactive protein/albumin ratio has value as a predictor of appendiceal perforation.

**Material and methods:** A retrospective sectional study of diagnostic tests was carried out in which 185 patients with acute appendicitis were included, according to selection criteria which were divided into 2 groups: perforated or non-perforated; calculating sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value.

**Results:** The sensitivity and specificity of the C-reactive protein index. /Albumin as a predictor of appendiceal perforation was 82% and 74% respectively ( $p < 0.01$ ), the positive and negative predictive value of the C-reactive protein/albumin Index as a predictor of appendiceal perforation was 64% and 88% respectively, the area under the curve of the Index c-reactive protein/albumin for the prognosis of perforation in acute appendicitis corresponds to a prognostic accuracy of 82%. No significant differences were observed regarding the variables age, sex, anemia, hyponatremia, hyperazotemia, leukocytosis, diabetes or hyperlactatemia between patients with perforated or non-perforated appendicitis ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The C-reactive protein/albumin ratio has value as a predictor of appendiceal perforation.

**Keywords:** *C-reactive protein/albumin ratio, predictor, appendiceal perforation.*

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 HIPÓTESIS .....</b>	<b>6</b>
<b>II. MATERIAL Y MÉTODO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 DISEÑO DE ESTUDIO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 POBLACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 MUESTRA Y MUESTREO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.7 ELABORACION TABULACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.8 ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9 LIMITACIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>23</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>28</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01</b>	Sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023	13
<b>Gráfico N° 01</b>	Sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023	14
<b>Tabla N° 02</b>	Valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023	15
<b>Gráfico N° 02</b>	Valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023	16
<b>Gráfico N° 03</b>	Exactitud pronóstica del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023	17
<b>Tabla N° 01</b>	Características de los pacientes con apendicitis aguda en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023	18

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las urgencias quirúrgicas más comunes que requieren cirugía de emergencia es la apendicitis aguda (AA), la tasa está entre 7,5 y 12,5/10000 en todo el mundo; y la tasa de complicaciones incluyendo la perforación apendicular es de alrededor del 17-20%<sup>1</sup>. La cirugía proporciona recuperación a corto plazo en los casos diagnosticados de AA no perforada, el riesgo de mortalidad es bajo en pacientes con AA (0,3%) pero aumenta en pacientes con AA perforada (5%)<sup>2</sup>.

El diagnóstico de AA es fácil y puede realizarse mediante un examen físico de rutina, es importante destacar que el intervalo de diagnóstico puede aumentar en pacientes con apéndices retrocecales, niños y pacientes de edad avanzada y son formas que evolucionan frecuentemente a apendicitis perforada<sup>3</sup>.

La apendicitis perforada eventualmente puede conducir a una peritonitis aguda difusa asociada con un alto riesgo de morbilidad y mortalidad<sup>4</sup>. Para mejorar el pronóstico de pacientes con apendicitis perforada, un examen completo de los pacientes en la presentación es de gran significado clínico y puede ayudar a los cirujanos a tomar una decisión urgente sobre el manejo quirúrgico de los pacientes con AA<sup>5</sup>.

Los modelos de puntuación para predecir la apendicitis aguda perforada han sido informados por estudios recientes; la mayoría incluyen variables con poca objetividad y reproducibilidad, como los síntomas y el examen físico<sup>6,7</sup>. El recuento leucocitario y reactantes de fase aguda, son parámetros laboratoriales de uso rutinario, los cuales refuerzan el diagnóstico de perforación apendicular<sup>8</sup>.

Estudios recientes han evaluado varios parámetros, como marcadores plaquetarios y bilirrubina sérica, sin embargo, no existe un marcador definitivo para diferenciar apendicitis perforada y aisladamente los parámetros de laboratorio son útiles, pero no pueden alcanzar un nivel

satisfactorio<sup>9</sup>.

Las técnicas de imagen son valiosas para el diagnóstico de apendicitis perforada, en este sentido, la tomografía abdominal fue considerada como un método de examen altamente sensible y específico; en el caso de la ecografía abdominal su sensibilidad y especificidad se han encontrado más bajas; para aumentar la sensibilidad de la tomografía en la apendicitis perforada, el índice de esfericidad del apéndice ha sido evaluado con resultados favorables<sup>10</sup>.

El PCR ( proteína C reactiva ) es una prueba de laboratorio bastante rutinaria, realizada para valorar e identificar el proceso inflamatorio, se utiliza como una herramienta para identificar una enfermedad inflamatoria, además es un parámetro importante para ayudar a detectar apendicitis aguda en un curso temprano de esta enfermedad, si los valores son normales, el diagnóstico de apendicitis debe ser reconfirmado por examen clínico repetido reforzado con ecografía o laparoscopia diagnóstica<sup>11</sup>. La combinación de una buena anamnesis, el examen clínico y el valor de PCR tiene un mayor poder de precisión para detectar apendicitis en la mayoría de los pacientes<sup>12</sup>.

La proteína C reactiva se sintetiza en el hígado en respuesta de cualquier tipo de insulto al cuerpo, incluida la inflamación, la precisión diagnóstica es mayor que VSG ( velocidad de sedimentación globular ) y recuento de leucocitos en la detección procesos inflamatorios, por lo tanto, la estimación de PCR en sospecha de apendicitis puede ayudar a mejorar la capacidad diagnóstica del médico<sup>13</sup>. El recuento total de leucocitos y recuento de granulocitos puede diferenciar la apendicitis aguda de los apéndices normales, pero no sugieren la presencia de perforación apendicular o absceso, la proteína C reactiva no es capaz de diferenciar la apendicitis de la normal, pero sugiere la presencia de absceso apendicular <sup>14</sup>.

El nivel de albúmina sérica es un predictor confiable de evolución

desfavorable, ampliamente recomendado en pacientes críticos con diversas enfermedades que se puede medir en el laboratorio, como la albúmina es una proteína de fase aguda negativa, es empleado frecuentemente para el monitoreo de pacientes con fragilidad, malignidad y desnutrición <sup>15</sup>. Aunque hay una relación entre la inflamación y el valor de la albúmina, no se utiliza la albúmina rutinariamente para diagnosticar apendicitis aguda; los niveles de albúmina disminuyen durante la inflamación, lo cual se asoció con la gravedad del proceso inflamatorio, el pronóstico y la mortandad de la apendicitis aguda <sup>16</sup>.

El PCR es una proteína de fase aguda positiva y aumenta en la inflamación; y la albúmina sérica es una proteína de fase aguda negativa que disminuye en la inflamación y es un factor pronóstico de evolución desfavorable, por lo que tiene sentido utilizar este índice como predictor de perforación apendicular.

La relación del cociente PCR / albúmina es usado reciente como un método de puntuación pronóstica que se basa en el proceso inflamatorio y se asocia a su nivel de gravedad, existe evidencia de su utilidad para el pronóstico en septicemia neonatal, enfermedad intestinal inflamatoria y pancreatitis, además, este índice se utiliza como factor pronóstico de muchos tumores malignos, como carcinoma hepatocelular, carcinoma nasofaríngeo<sup>17,18</sup>.

El primer estudio que se realizó sobre el índice PCR/albúmina como predictor de perforación apendicular fue por Serkan D, et al (Turquía, 2020); analizaron la importancia diagnóstica al aplicar el cociente PCR (proteína C reactiva) / albúmina para distinguir pacientes con AA simple y complicada; en 188 casos, 135 (71,8%) pacientes eran del sexo masculino y 53 (28,2%) eran mujeres. Mientras que 166 (88,3%) casos fueron apendicitis no complicada (simple), 22 (11,7%) pacientes eran apendicitis complicadas. El nivel medio de PCR fue 12,7 (33,75±50,83) en el grupo no complicado mientras que 52,2 (90,79±89,2) en grupo

complicado ( $p=0,000$ ). Además, el nivel medio de la relación PCR/albúmina fue 2,8 ( $7,69\pm 12,05$ ) en el grupo sin complicaciones, mientras que 10,8 ( $19,94\pm 20,05$ ) en el grupo complicado ( $p=0,000$ ). Se trazó la curva ROC para relacionar proteína C reactiva (PCR) /Albúmina y así diagnosticar apendicitis complicada. El AUC fue 0.737, el punto de corte que se usó en el cociente PCR /Albúmina para diagnosticar apendicitis aguda complicada fue  $>4.4$ ; se obtuvo una especificidad fue de 62,65%, sensibilidad de 86,36%, finalmente su valor predictivo positivo fue de 23,46% y el valor predictivo negativo fue del 97,2%<sup>19</sup>.

Yuksel M, et al (India, 2021); identificaron nuevos biomarcadores de perforación, se examinaron los registros clínicos de los pacientes intervenidos de apendicectomía por AA; en 58 pacientes, 42 (72,4%) hombres y 16 (27,6%) mujeres. Se observó apendicitis aguda perforada en 9 (15,5%) pacientes. Las tasas de sensibilidad del diámetro apendicular, nivel de PCR, PCR/albúmina para la apendicitis perforada fueron similares (89 %). Sin embargo, el biomarcador más específico de perforación fue PCR/albúmina (87,8 %), seguido de PCR (85,7 %) <sup>20</sup>.

Patmano M, et al (Grecia , 2022); evaluaron los marcadores de laboratorio utilizados en el diagnóstico de AA y los parámetros que se pueden utilizar para pronosticar la AA perforada ; en 530 pacientes que cumplieron con los criterios del estudio. El número de pacientes fue de 443 (83,6%) en el Grupo-1 formado por pacientes no complicados, y 87 (16,4%) en el Grupo-2 consistente en apendicitis perforada. En el grupo de apendicitis normal, 257 (58%) de los pacientes eran hombres y 186 (42%) eran mujeres, así mismo el grupo de apendicitis aguda perforada, 38 (43,7%) eran hombres y 49 (56,3%) eran mujeres. El promedio de PCR/Albúmina fue  $36,35\pm 31,53$  en el grupo de apendicitis perforada y  $5,54\pm 9,69$  en el grupo de apendicitis no complicada, la diferencia resultó ser estadísticamente significativa ( $p<0,001$ ) <sup>21</sup>.

Feng W, et al (China, 2020); estimaron el valor del cociente proteína C reactiva (PCR) /albúmina para predecir apendicitis aguda complicada, la población de estudio estuvo compuesta por 232 pacientes, 114 mujeres (49,1 %) y 118 hombres (50,9 %). Entre ellos, 105 casos (45,3 %) fueron apendicitis complicada y 127 casos (54,7 %) fueron apendicitis simple. Cuando la relación PCR/albúmina fue de 0,906, el área bajo la curva fue el mayor (0,82). Los valores predictivos del cociente fueron: 91,4 % sensibilidad, 90,6 % especificidad. Había una asociación entre apendicitis complicada y niveles más elevados de PCR/albúmina con un OR de 4,53 (IC 95%: 1,902-10,788)<sup>22</sup>.

## **1.1 JUSTIFICACIÓN:**

Una de las patologías quirúrgicas reportadas con mayor frecuencia en el emergencia es la AA , tomando en cuenta el riesgo de la aparición de formas complicadas de esta entidad como la perforación apendicular, resulta pertinente identificar de manera oportuna la evolución y caracterizar anticipadamente la historia natural de la enfermedad, es por ello que resulta beneficiosos integrar la información de marcadores analíticos con este fin; en esta tendencia se ha evaluado el cociente de la PCR y los niveles séricos de albúmina encontrando el uso de este índice en la predicción de apendicitis complicada; este nuevo cociente es un nuevo método de puntuación pronóstica que se basa en la inflamación y se asocia a su nivel de gravedad, existe evidencia de su utilidad para el pronóstico en septicemia neonatal, enfermedad intestinal inflamatoria y pancreatitis, además, este índice se utiliza como factor pronóstico de muchos tumores malignos, como carcinoma hepatocelular, carcinoma nasofaríngeo; es por ello que consideramos relevante verificar el valor de este índice en nuestro contexto sanitario inmediato.

## 1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Tiene la índice proteína c reactiva/albúmina valor predictor de perforación apendicular en pacientes del Hospital Belén de Trujillo?

## 1.3 OBJETIVOS

**Objetivo general:** Determinar si el Índice proteína c reactiva/albúmina tiene valor como predictor de perforación apendicular.

**Objetivos específicos:**

- Determinar la sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular.
- Determinar el valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular.
- Determinar el área bajo la curva y el mejor punto de corte del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular.
- Comparar las variables intervinientes entre los pacientes con o sin perforación apendicular.

## 1.4 HIPÓTESIS

**Hipótesis Alternativa (Ha):** el Índice proteína c reactiva/albúmina tiene valor como predictor de perforación apendicular.

**Hipótesis Nula (Ho):** el Índice proteína c reactiva/albúmina no tiene valor como predictor de perforación apendicular.

## II. MATERIAL Y MÉTODO

**2.1 DISEÑO DE ESTUDIO:** Tipo Analítico prospectivo, de pruebas diagnósticas.

		APENDICITIS AGUDA	
		PERFORADA	NO PERFORADA
INDICE PROTEINA C REACTIVA / ALBÚMINA	ELEVADA	VP	FP
	NORMAL	FN	VN

**VP:** Verdaderos positivos; **FP:** Falsos positivos.

**FN:** Falsos negativos; **VN:** Verdaderos negativos.

Los parámetros de evaluación de la capacidad diagnóstica del índice proteína C reactiva / albúmina, serán calculados de la siguiente manera:

**Sensibilidad:**  $VP / (VP + FN)$

**Especificidad:**  $VN / (FP + VN)$

**Valor Predictivo Positivo:**  $VP / (VP + FP)$

**Valor Predictivo Negativo:**  $VN / (FN + VN)$

## 2.2 POBLACIÓN

**Población Diana o Universo:** Pacientes adultos con apendicitis aguda atendidos en el Hospital Belén de Trujillo .

**Población de Estudio:** Pacientes adultos con apendicitis aguda atendidos en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023

### **Criterios de selección:**

#### **- Criterios de inclusión:**

- Pacientes con Apendicitis Aguda
- Pacientes mayores de 15 años

#### **- Criterios de exclusión:**

- Pacientes con enfermedades autoinmunes
- Pacientes con infección por VIH
- Pacientes con cirrosis hepática
- Pacientes con síndrome nefrótico
- Pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva

## **2.3 MUESTRA Y MUESTREO**

### **• Unidad de análisis:**

La unidad de análisis de nuestra investigación estuvo constituida por cada paciente adulto con Apendicitis Aguda, atendidos en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo enero a junio del 2023 , y que cumplió los criterios de selección ya mencionados.

### **• Unidad de Muestreo:**

La unidad de muestreo de nuestra investigación estuvo constituida por cada historia clínica correspondiente a un paciente adulto con Apendicitis Aguda, atendidos en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo enero a junio del 2023.

### Tamaño muestral:

Formula <sup>23</sup>:

$$n_0 = \frac{Z^2 \alpha pe qe}{E^2}$$

Dónde:

Z $\alpha$ :1.96.

pe: Sensibilidad del índice (según referencias): 0.86 (86%)(1)

qe =1-pe

E: 0.05 (5%).

OBTENEMOS:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (pe) (qe)}{(0.05)^2}$$

n = 185 pacientes con apendicitis aguda

- **Tipo de Muestreo**

Nuestra investigación empleará una selección probabilística y aleatoria de los sujetos de estudio, el tipo de muestreo que se empleó fue aleatorio simple.

## 2.4 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

**Perforación apendicular:** corresponde a la evidencia de ruptura del apéndice cecal evidenciado en el reporte operatorio<sup>21</sup>.

**Índice proteína c reactiva/albúmina elevado:** corresponde al cociente entre el valor de PCR y albúmina sérica. El punto de corte que utilizaremos de referencia es de 7<sup>20</sup>.

## 2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	TIPO	ESCALA	INDICADOR	INDICES
<b>EXPOSICION</b>				
<b>Índice proteína c reactiva/albúmina elevada</b>	Cualitativa	Nominal	PCR Albúmina sérica	Si - No
<b>RESULTADO</b>				
<b>Perforación apendicular</b>	Cualitativa	Nominal	Informe del Reporte operatorio	Si - No
<b>INTERVINIENTES</b>				
<b>Anemia</b>	Cualitativa	Nominal	Hemograma	Si - No
<b>Hiponatremia</b>	Cualitativa	Nominal	Electrolitos séricos	Si - No
<b>Hiperazoemia</b>	Cualitativa	Nominal	Creatinina	Si - No
<b>Leucocitosis</b>	Cualitativa	Nominal	Hemograma	Si - No
<b>Diabetes mellitus</b>	Cualitativa	Nominal	Glucemia	Si - No
<b>Hiperlactatemia</b>	Cualitativa	Nominal	Lactato arterial	Si - No

## 2.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se solicitó autorización para recolectar datos en el Hospital Belén de Trujillo (HBT) para luego proceder a:

- 1) Revisar las historias y seleccionarlas en 2 grupos : Apendicitis Aguda no perforada y perforada ,según el código CIE – 10 correspondiente a apendicitis aguda perforada.
- 2) Recoger los datos de la proteína C reactiva y del valor de albúmina del perfil hepático para calcular el índice, así mismo el de las variables intervinientes sustraídas de la hoja de recolección de datos. (Ver anexo 1)
- 3) Continuar hasta completar la muestra pedida por el estadista.

## **2.7 ELABORACIÓN, TABULACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS:**

Paquete estadístico IBM V SPSS 26.

### **Estadística Descriptiva:**

Se obtuvieron datos de distribución de frecuencias.

### **Estadística Analítica**

Prueba Chi Cuadrado ( $X^2$ ) considerando significancia si el azar fue  $<5\%$  ( $p < 0.05$ ).

### **Estadígrafo de estudio:**

Se buscó conseguir la especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo y el área bajo la curva con su intervalo de confianza al 95%.

## **2.8 ASPECTOS ÉTICOS**

Se tomó en cuenta la declaración de Helsinki II, <sup>24</sup> y el código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, <sup>25</sup> , además la ley general de salud<sup>26</sup>.

## **2.9 LIMITACIONES**

Esta investigación médica es un estudio retrospectivo de pruebas diagnósticas en donde se ha recolectado la información de las variables de estudio a través de las historias clínicas de los pacientes con la enfermedad, por lo tanto se tiene en cuenta la posibilidad de los sesgos de información por medio de un mal registro, mala interpretación e historias clínicas incompletas, que no nos permite reconocer adecuadamente las variables respectivas, dado que no se ha entrevistado al paciente durante el tiempo que se hospitalizaron, no es un abordaje directo. Además hay un sesgo de selección ya que los pacientes no fueron escogidos, solo los pacientes se presentaron.

### III. RESULTADOS

**Tabla N° 1: Sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante Enero a Junio del 2023:**

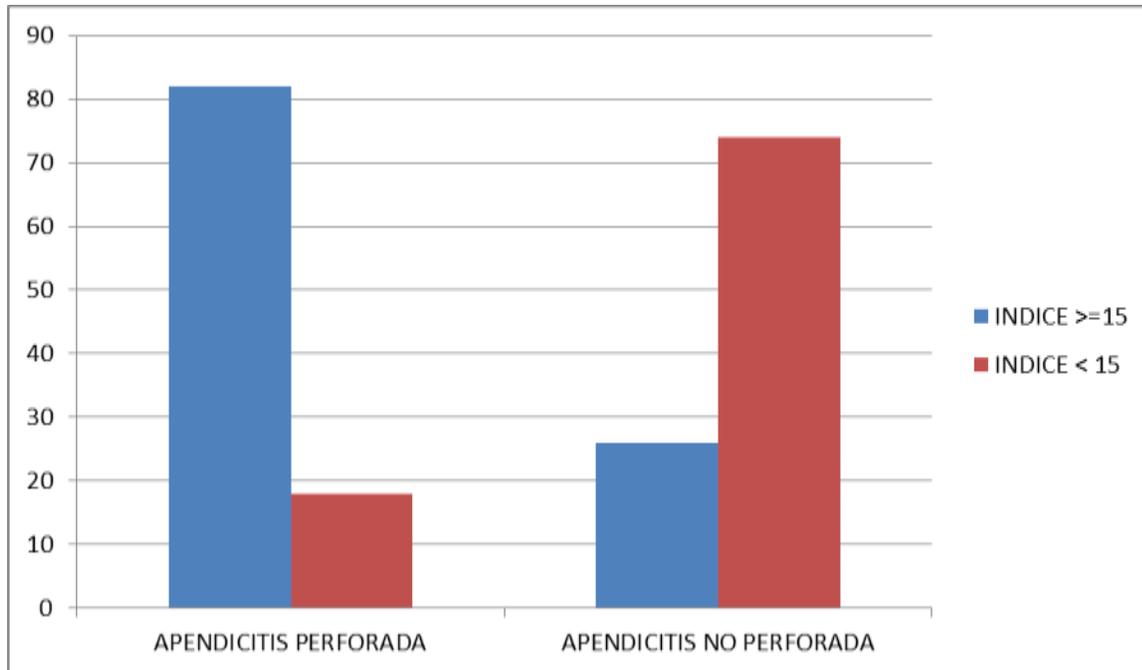
Índice proteína c reactiva/albúmina	Apendicitis perforada		Total
	Si	No	
> =15	54 (82%)	31 (26%)	85
<15	12 (18%)	88 (74%)	100
<b>Total</b>	<b>66 (100%)</b>	<b>119 (100%)</b>	<b>185</b>

**FUENTE: Hospital Belén de Trujillo (HBT) – Fichas de recolección: 2023.**

- Sensibilidad: 82% (IC 95% 80% - 85%)
- Especificidad: 74% (IC 95% 71% - 77%)
- Chi cuadrado: 87.5
- $p < 0.01$ .

La frecuencia de pacientes con apendicitis aguda perforada que presento Índice proteína c reactiva/albúmina elevada fue de 82%; la frecuencia de pacientes sin apendicitis aguda perforada que presento Índice proteína c reactiva/albúmina no elevada fue 74%. Estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ ) .

**Gráfico N° 1: Sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023:**



La frecuencia de pacientes con apendicitis aguda perforada que presento Índice proteína c reactiva/albúmina elevada fue de 82%; la frecuencia de pacientes sin apendicitis aguda perforada que presento Índice proteína c reactiva/albúmina no elevada fue 74%. Estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ ).

**Tabla N.º 2: Valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023:**

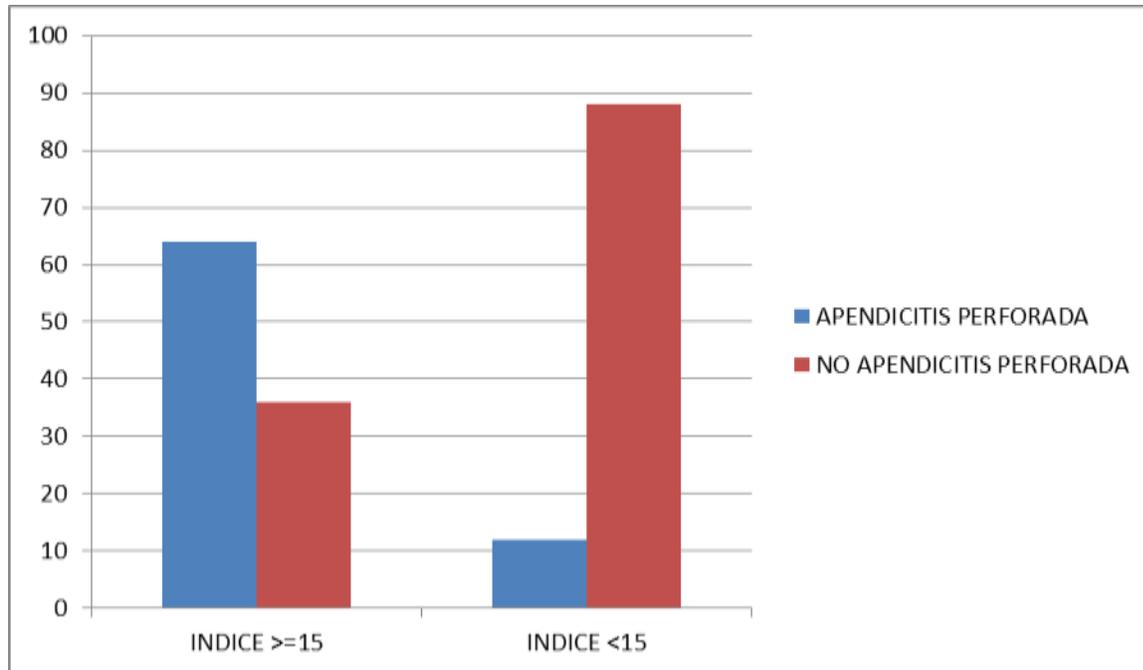
Índice proteína c reactiva/albúmina	Apendicitis perforada		Total
	Si	No	
> =15	54 (64%)	31 (36%)	<b>85 (100%)</b>
<15	12 (12%)	88 (88%)	<b>100 (100%)</b>
<b>Total</b>	<b>66 (100%)</b>	<b>119 (100%)</b>	<b>185</b>

**FUENTE: Hospital Belén de Trujillo–Fichas de recolección: 2023.**

- Valor predictivo positivo: 64% (IC 95% 61% - 67%)
- Valor predictivo negativo: 88% (IC 95% 85% - 91%)

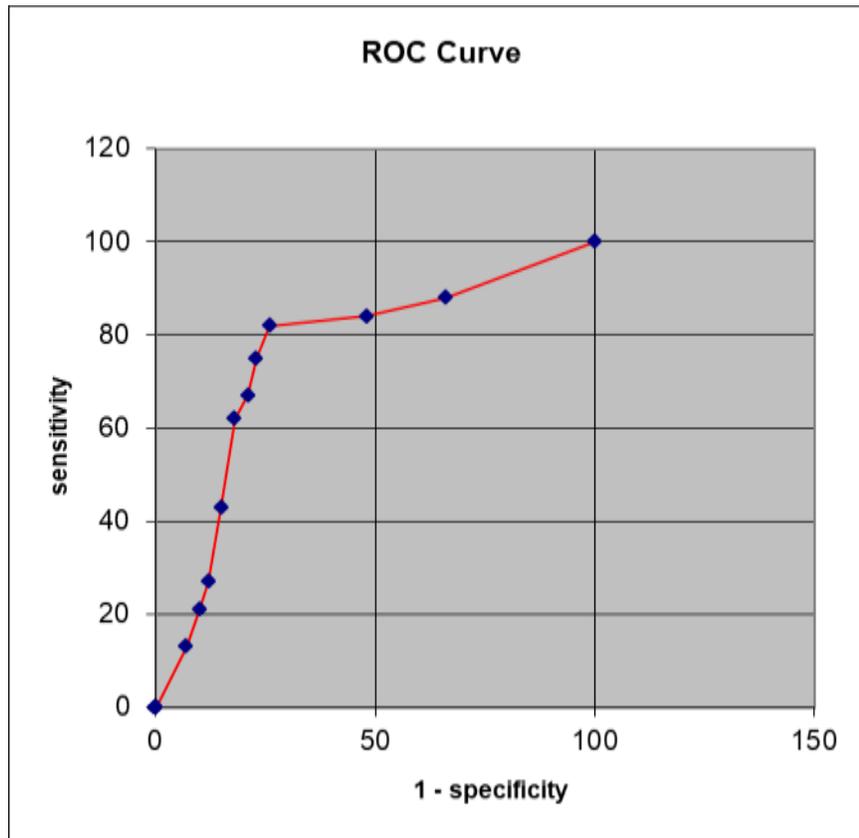
La frecuencia de pacientes con Índice proteína c reactiva/albúmina elevada que presentó apendicitis aguda perforada fue de 64%; la frecuencia de pacientes con Índice proteína c reactiva/albúmina no elevada sin apendicitis aguda perforada fue 88%. Estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ )

**Gráfico N° 2: Valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023:**



La frecuencia de pacientes con Índice proteína c reactiva/albúmina elevada que presentó apendicitis aguda perforada fue de 64%; la frecuencia de pacientes con Índice proteína c reactiva/albúmina no elevada sin apendicitis aguda perforada fue 88%. Estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ )

**Gráfico N° 3: Exactitud pronóstica del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023:**



El área bajo la curva del Índice proteína c reactiva/albúmina para el pronóstico de perforación en apendicitis aguda corresponde a una exactitud pronostica de 82%; cifra que representa una exactitud de grado intermedio; que resulta aceptable para la predicción del desenlace clínico perforación apendicular.

**Tabla N° 03. Características de los pacientes con apendicitis aguda en el Hospital Belén de Trujillo durante enero a junio del 2023:**

<b>Variables intervinientes</b>	<b>Apendicitis perforada (n=66)</b>	<b>Apendicitis no perforada (n=119)</b>	<b>RP (IC 95%)**</b>	<b>Valor p*</b>
<b>Edad:</b>	32.15 +/-14.5	30.58 ± 16.1	NA	0.77
<b>Sexo:</b>				
• <b>Masculino</b>	37 (56%)	66 (55%)	RP: 1.02	0.78
• <b>Femenino</b>	29 (44%)	53 (45%)	(IC 95% 0.8 – 1.7)	
<b>Anemia:</b>				
• <b>Si</b>	25 (38%)	52 (44%)	RP: 0.78	0.73
• <b>No</b>	41 (62%)	67 (56%)	(IC 95% 0.5 – 1.3)	
<b>Hiponatremia:</b>				
• <b>Si</b>	13 (20%)	19 (16%)	RP: 1.29	0.82
• <b>No</b>	53 (80%)	100 (84%)	(IC 95% 0.7 – 1.8)	
<b>Hiperazoemia:</b>				
• <b>Si</b>	3 (5%)	1 (1%)	RP: 5.61	0.28
• <b>No</b>	63 (95%)	118 (99%)	(IC 95% 0.7 – 10.4)	
<b>Leucocitosis:</b>				
• <b>Si</b>	59 (89%)	100 (84%)	RP: 1.6	0.67
• <b>No</b>	7 (11%)	19 (16%)	(IC 95% 0.8 – 2.1)	
<b>Diabetes mellitus:</b>				
• <b>Si</b>	2 (3%)	6 (5%)	RP: 0.59	0.63
• <b>No</b>	64 (97%)	113 (95%)	(IC 95% 0.4– 1.4)	
<b>Hiperlactatemia:</b>				
• <b>Si</b>	1 (2%)	1 (1%)	RP: 1.81	0.54
• <b>No</b>	65 (98%)	118 (99%)	(IC 95% 0.8 – 3.2)	

**FUENTE: Hospital Belén de Trujillo (HBT) – Fichas de recolección: 2023.**

No se apreciaron diferencias significativas respecto a las variables edad, sexo, anemia, hiponatremia, hiperazoemia, leucocitosis, diabetes ni hiperlactatemia entre los pacientes con apendicitis aguda con o sin perforación apendicular. Estadísticamente no significativo. ( $p>0.05$ ).

#### IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

La apendicitis aguda perforada eventualmente puede conducir a una peritonitis aguda difusa asociada con un alto riesgo de morbilidad y mortalidad<sup>4</sup>. Los modelos de puntuación para predecir la apendicitis aguda perforada han sido informados por estudios recientes; la mayoría incluyen variables con poca objetividad y reproducibilidad, como los síntomas y el examen físico<sup>6,7</sup>. El PCR ( proteína C reactiva ) es una prueba de laboratorio bastante rutinaria, realizada para valorar e identificar el proceso inflamatorio, se utiliza como una herramienta para identificar una enfermedad inflamatoria, además es un parámetro importante para ayudar a detectar apendicitis aguda en un curso temprano de esta enfermedad<sup>11</sup>. El nivel de albúmina sérica es un predictor confiable de evolución desfavorable, ampliamente recomendado en pacientes críticos con diversas enfermedades que se puede medir en el laboratorio, como la albúmina es una proteína de fase aguda negativa, es empleado frecuentemente para el monitoreo de pacientes con fragilidad, malignidad y desnutrición<sup>15</sup>. La relación del cociente PCR / albúmina es usado recientemente como un método de puntuación pronóstica que se basa en el proceso inflamatorio y se asocia a su nivel de gravedad<sup>17,18</sup>.

En la Tabla 1 se verifica el perfil de valores alcanzados por el marcador en estudio en relación al desenlace perforación apendicular; encontrando que para el punto de corte de 15 los valores de sensibilidad y especificidad fueron de 82% y 74%; con los cuales se puede considerar que el marcador en estudio ostenta relevancia clínica en la predicción de apendicitis perforada.

En cuanto a los trabajos previos observados se puede considerar al estudio de Yuksel M, et al en India en el 2021 quienes identificaron nuevos biomarcadores de perforación, se examinaron los registros clínicos de los pacientes intervenidos de apendicectomía por AA; en 58 pacientes, las tasas de sensibilidad del índice PCR/albúmina para la apendicitis perforada fue de 89 %; por otro lado el biomarcador más específico de perforación fue PCR/albúmina (87,8 %) <sup>20</sup>.

En la Tabla 2 se verifica el perfil de valor predictivo positivo y negativo para la razón proteína c reactiva /albúmina en el contexto de perforación apendicular, considerando que para el mismo punto de corte los valores fueron de 64% y 88%; concluyendo que el índice en estudio tiene utilidad en la predicción de perforación en pacientes con apendicitis aguda.

Dentro de los antecedentes encontrados tenemos el estudio de Serkan D, et al en Turquía en el 2020 quienes analizaron la importancia diagnóstica al aplicar el cociente PCR (proteína C reactiva) / albúmina para distinguir pacientes con AA simple y complicada; en 188 casos, el AUC fue 0.737, se obtuvo una especificidad fue de 62,65%, sensibilidad de 86,36%, el valor predictivo positivo fue de 23,46% y el v negativo fue del 97,2%<sup>19</sup>.

En el gráfico 3 se evalúa la performance de la razón proteína c reactiva/albúmina respecto a perforación en apendicitis aguda, a través del parámetro de exactitud pronóstica, observando que el valor de 15 fue el mejor punto de corte y el área bajo la curva denota una exactitud pronóstica intermedia, con un valor de 82%, el cual es suficiente para su aplicación clínica.

Reconocemos las tendencias descritas por Patmano M, et al en Grecia en el 2022 quienes evaluaron los marcadores de laboratorio utilizados en el diagnóstico de AA y pronóstico de AA perforada; en 530 pacientes; 443 (83,6%) en el grupo de pacientes no complicados, y 87 (16,4%) en el grupo de apendicitis perforada; el promedio de PCR/Albúmina fue  $36,35 \pm 31,53$  en el grupo perforado y  $5,54 \pm 9,69$  en el grupo no complicado, la diferencia resultó estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ )<sup>21</sup>.

Hacemos mención a los hallazgos de Feng W, et al en China en el 2020 quienes estimaron el valor del cociente proteína C reactiva (PCR) /albúmina para predecir apendicitis aguda complicada, la población de estudio estuvo compuesta

por 232 pacientes, cuándo la relación PCR/albúmina fue de 0,906, el área bajo la curva fue el mayor (0,82); los valores predictivos del cociente fueron: 91,4 % sensibilidad, 90,6 % especificidad<sup>22</sup>.

En la Tabla N° 3 se compara información general de los pacientes, como las variables edad, sexo, anemia, hiponatremia, hiperazoemia, leucocitosis, diabetes ni hiperlactatemia; sin observar diferencias significativas respecto a estas características entre los pacientes con apendicitis perforada o no perforada; al igual que lo referido por Patmano M<sup>21</sup>, et al en Grecia en el 2022; respecto a la edad y sexo entre los pacientes con apendicitis perforada o no perforada.

En función de estos hallazgos, se refuerza la expectativa respecto a la utilidad del cociente PCR / albúmina como un método de valoración pronóstica que integra información sobre el proceso inflamatorio y el estado nutricional del paciente, en relación con el nivel de gravedad de la apendicitis aguda en la evolución de su historia natural, esta tendencia idealmente deberá ser corroborada por posteriores investigaciones prospectivas.

## V. CONCLUSIONES

1. La sensibilidad y especificidad del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular fue de 82% y 74% respectivamente ( $p < 0.01$ ).
2. El valor predictivo positivo y negativo del Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular fue de 64% y 88% respectivamente.
3. El área bajo la curva del Índice proteína c reactiva/albúmina para el pronóstico de perforación en apendicitis aguda corresponde a una exactitud pronóstica de 82%, siendo el mejor punto de corte el de 15.
4. No se apreciaron diferencias significativas respecto a las variables edad, sexo, anemia, hiponatremia, hiperazoemia, leucocitosis, diabetes ni hiperlactatemia entre los pacientes con apendicitis perforada o no perforada ( $p > 0.05$ ).

## VI. RECOMENDACIONES

1.- Los hallazgos observados en la investigación debieran ser tomadas en cuenta para valorar la inclusión de la razón proteína c reactiva/albúmina en la valoración rutinaria del pronóstico en pacientes con apendicitis aguda.

2.- Es pertinente confirmar las tendencias encontradas por medio del desarrollo de nuevos estudios considerando un contexto poblacional de mayor tamaño para de este modo poder generalizar las conclusiones al ámbito regional.

3.- Es necesario evaluar y validar nuevos elementos de valoración clínico analíticos para precisar de manera más certera el pronóstico de pacientes con apendicitis aguda para orientar de manera más efectiva la administración de recursos sanitarios.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Shin D, Cho Y, Cho G. Delta neutrophil index as an early predictor of acute appendicitis and acute complicated appendicitis in adults. *World J Emerg Surg* 2018;12:32.
2. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020;15:27.
3. Mima K, Miyanari N, Itoyama R, Nakao Y, Kato R, Shigaki H, et al. Interval laparoscopic appendectomy after antibiotic therapy for appendiceal abscess in elderly patients. *Asian J Endosc Surg*. 2020;13:311–8.
4. Eddama M, Fragkos KC, Renshaw S, Aldridge M, Bough G, Bonthala L, et al. Logistic regression model to predict acute uncomplicated and complicated appendicitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 2019;101:107–18.
5. Ang C, Li W, Zheng J, Li X, Lin D, Chen X, et al. Preoperative assessment of complicated appendicitis through stress reaction and clinical manifestations. *Med (Baltim)*. 2019;98:e15768.
6. Geerdink T, Augustinus S, Ateama J, Jensch S, Vrouenraets B, de Castro SMM. Validation of a scoring system to distinguish uncomplicated from complicated appendicitis. *J Surg Res*. 2021;258:231–8.
7. Hajibandeh S, 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.
8. Şirik M, İnan İ. Contribution of the appendix sphericity index in predicting perforated acute appendicitis. *Ulusal Travma Acil Cerrahi Derg* 2019;25:123–8.
9. Holloway J, Lett L, Kim D, Saltzman D, Ferebee M, Macqueen I, et al. Investigating the effect of discordant clinical and pathological diagnoses of complicated appendicitis on clinical outcomes. *The American J Surg* 2020;219:71–4.

10. Kim H, Park J, Lee Y, Lee S, Jeon J, Lee K. Systematic Review and Meta-Analysis of CT Features for Differentiating Complicated and Uncomplicated Appendicitis. *Radiology* 2018;287:104–15.
11. Foley W. CT Features for Complicated versus Uncomplicated Appendicitis: What Is the Evidence?. *Radiology* 2018;287:116–8.
12. Özozan Ö, Vural V. High C-reactive protein level as a predictor for appendiceal perforation. *Ulusal Travma Acil Cerrahi Derg* 2020;26:63–6
13. Choudhary S. Diagnostic value of C-reactive protein as a predictor of complicated appendicitis like perforated/gangrenous appendicitis. *Int Surg J* 2019; 6:1761-6.
14. Alvarado A. Inflammatory Markers in Acute Appendicitis: Are We Still Looking for the Philosopher’s Stone? *J Surg*, 2018; 02: JSUR-1104.
15. Lamture Y. Role of C Reactive Protein in Acute Appendicitis: A Cross-Sectional Study. *Sci. Journal Impact Factor* 2018; 6: 1.
16. Serhat K. The role of C-reactive protein to lymphocyte ratio in the differentiation of acute and perforated appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2020; 26:760-764.
17. Turan E. The role of ischemia-modified albumin levels in the diagnosis of acute appendicitis. *Translational Surgery* 2018; 2(3):62.
18. Kaplan M, Ates I, Akpınar MY, et al. Predictive value of C-reactive protein/albumin ratio in acute pancreatitis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2018;16(4):424–430.
19. Serkan D. Diagnostic Value of C-Reactive Protein/Albumin Ratio to Differentiate Simple Versus Complicated Appendicitis. *Eurasian J Emerg Med.* 2020;19(3): 178-83.
20. Yuksel M, Ozkan N, Avci E. C-reactive protein/albumin ratio greater than 7.1 is a good candidate to be used as an inflammation biomarker to predict perforation in appendicitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022;26(22):8333-8341.

21. Patmano M, Çetin DA, Gümüş T. Laboratory markers used in the prediction of perforation in acute appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2022;28:960-966.
22. Feng W. C -reactive protein and albumin ratio for the diagnosis of complicated appendicitis in children. *Research Square*. 2020; 4(2):13-17.
23. García J. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en educación médica* 2013; 2(8): 217-224.
24. Di M. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética* 2015; 6 (1): 125-145.
25. Cabanillas DPO, Cabrera DAP. COMISIÓN DE ALTO NIVEL DE ASESORÍA TÉCNICA Qué elaboró el Proyecto de modificación del Código de Ética y Deontología. :17.
26. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S.N° 007-98-SA. Perú: 2012.

## ANEXO N° 01

Índice proteína c reactiva/albúmina como predictor de perforación apendicular en pacientes del Hospital.....

### I.-VARIABLE EXPOSICION:

Proteína C reactiva: \_\_\_\_\_

Albúmina: \_\_\_\_\_

- Índice proteína c reactiva/albúmina elevado: Si ( ) No ( )

### II.-VARIABLE RESULTADO:

- Perforación apendicular: Si ( ) No ( )

### III.VARIABLES INTERVINIENTES :

- Edad: \_\_\_\_\_
- Sexo femenino: Si ( ) No ( )
- Anemia: Si ( ) No ( )
- Hiperlactatemia: Si ( ) No ( )
- Hiponatremia: Si ( ) No ( )
- Diabetes: Si ( ) No ( )
- Leucocitosis: Si ( ) No ( )
- Hiperazoemia: Si ( ) No ( )