

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO  
CIRUJANO**

---

**Utilidad del índice neutrófilo – linfocito como predictor de apendicectomía  
negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de  
Trujillo**

---

**Área de investigación:**

Cáncer y enfermedades no transmisibles

**Autor:**

Tarrillo Sánchez, Piero David

**Jurado evaluador:**

**Presidente:** Ramírez Herrera, Milton Marcelino

**Secretario:** Idrogo Regalado, Teófilo

**Vocal:** Luján Calvo, María del Carmen

**Asesor:**

García Gutiérrez, Edwin Leonardo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0520-1031>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

**Fecha de sustentación:** 16/08/2024

# TESIS - TARRILLO PIERO.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	2%
2	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	2%
3	<b>repositorio.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	1%
4	<b>revistas.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	1%
5	<b>Submitted to Universidad de San Martín de Porres</b> Trabajo del estudiante	1%
6	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	1%
7	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	1%
8	<b>cienciadigital.org</b> Fuente de Internet	1%

---

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

## **Declaración de originalidad**

Yo, **Edwin Leonardo García Gutiérrez**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Utilidad del índice neutrófilo – linfocito como predictor de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo”**, autor **Piero David Tarrillo Sánchez**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 8%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el sábado 17 de agosto del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 17 de agosto del 2024

### **ASESOR**

García Gutiérrez, Edwin Leonardo

DNI: 19082038

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0520-1031>

Firma:



Dr. Edwin Leonardo García Gutiérrez  
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL  
Y LAPAROSCOPICA  
CMP 35233 RNE: 21R13

### **AUTOR**

Tarrillo Sánchez, Piero David

DNI: 72130165

Firma:



## DEDICATORIA

A mis padres, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y sabias enseñanzas, han sido mi pilar fundamental en esta travesía académica. Su sacrificio y dedicación son la base de mis logros y esta tesis es un reflejo de todo lo que me han dado.

A mis hermanos, por ser mi fuente de inspiración y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Su compañía y ánimo me han impulsado a seguir adelante y a no rendirme nunca.

A mis seres queridos, amigos y demás familiares, quienes con sus palabras de aliento, sonrisas y compañía, han hecho este camino más llevadero y enriquecedor. Gracias por estar presentes en cada paso de este viaje.

## **AGRADECIMIENTO**

A lo largo de este camino académico, he tenido la fortuna de contar con el apoyo, guía y compañía de muchas personas, sin las cuales este logro no hubiera sido posible.

A mis padres, por ser mi mayor fuente de inspiración y fortaleza. Su amor incondicional, sus consejos y su apoyo en cada paso de mi vida han sido esenciales para alcanzar esta meta. Gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado.

A mis hermanos, por ser mis compañeros de vida y por su constante ánimo. Sus palabras de aliento y su confianza en mí han sido fundamentales para seguir adelante.

A mis profesores y tutores, especialmente a mi asesor, el Dr. Edwin García Gutiérrez, por su invaluable guía y paciencia. Sus enseñanzas y orientación han sido cruciales para la realización de este trabajo.

A mis amigos y compañeros de estudio, por los momentos compartidos, por las risas y por el apoyo mutuo en los días difíciles. Su compañía ha sido vital para hacer de este viaje una experiencia enriquecedora y memorable.

A todos aquellos que, de una manera u otra, han contribuido a mi formación académica y personal. Sus aportes y palabras de aliento han sido de gran valor para mí.

Finalmente, a Dios, por darme la fortaleza y sabiduría para superar los retos y alcanzar mis objetivos.

## Resumen

**Objetivo:** Determinar si el índice neutrófilo – linfocito predice la apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

**Materiales y métodos:** Es un estudio analítico, de tipo casos y controles, para verificar el punto de corte correcto del INL, que determine si existe un buen manejo quirúrgico, en los pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo, durante el periodo 2019 a 2023, donde se tuvo una población de 110 pacientes, siendo 22 casos y 88 controles.

**Resultados:** Este estudio tuvo como población a los pacientes post-operados de apendicitis, donde se incluyeron un total de 110 pacientes adultos, mayores de 18 años de ambos sexos, donde se evidenció que un punto de corte para el INL menor a 3.75 es beneficioso para predecir una apendicectomía negativa, con una sensibilidad del 86.4% y una especificidad del 46.6%. A su vez, este punto de corte nos ayudó a predecir más a la apendicectomía negativa, teniendo una asociación estadísticamente significativa, con un OR de 3.2 (IC 95%: 1.14 – 8.94) y un  $p$  de 0.022. Además, se evidencia que la edad, PCR, dolor en fosa ilíaca derecha, fiebre, náuseas, vómitos, leucocitosis y grado histopatológico son factores asociados a apendicectomía negativa, con un  $p$  de (0.006), ( $< 0.001$ ), (0.044), (0.032), (0.041), (0.036), (0.041) y ( $< 0.001$ ), respectivamente.

**Conclusiones:** Un punto de corte menor a 3.75 predice una apendicectomía negativa, teniendo a su vez, asociación significativa y, dentro de las variables intervinientes, se evidencia que la edad, el PCR, dolor en fosa ilíaca derecha, fiebre, náuseas, vómitos, leucocitosis y grado histopatológico son factores asociados a apendicectomía negativa.

**Palabras clave:** Apendicectomía negativa, factor predictor, índice neutrófilo – linfocitario (PubMed, términos Mesh).

## Abstract

**Objective:** To determine if the neutrophil-lymphocyte ratio predicts negative appendectomy in patients treated at the Regional Teaching Hospital of Trujillo.

**Materials and methods:** It is an analytical study, of the case and control type, to verify the correct cut-off point of the NLR, which determines if there is adequate surgical management, in patients treated at the Regional Teaching Hospital of Trujillo, during the period of 2019 to 2023, where there was a population of 110 patients, with 22 cases and 88 controls.

**Results:** This study had post-operative appendicitis patients as its population, where a total of 110 adult patients over 18 years of age, male and female, were included, where it was evident that a NLR cut-off point below 3.75 is beneficial to predict negative appendectomy, with a sensibility of 86.4% and a specificity of 46.6%. Furthermore, this cut-off point prediction leaned more to negative appendectomy, having a statistically significant association, with an OR 3.2 (95% CI 1.14 – 8.94) and  $p$  0.022. In addition, it is evident that age, CRP, pain in right iliac fossa, fever, nausea, vomiting, leukocytosis and histopathological grade are factors associated with negative appendectomy, with  $p$  (0.006), ( $< 0.001$ ), (0.044), (0.032), (0.041), (0.036), (0.041) and ( $< 0.001$ ), respectively.

**Conclusions:** A cut-off point below 3.75 predicts negative appendectomy, having a significant association and, within the intervening variables, evidence was found that age, CRP, pain in right iliac fossa, fever, nausea, vomiting, leukocytosis and histopathological grade are factors associated with negative appendectomy.

**Keywords:** Negative appendectomy, predictive factor, neutrophil - lymphocyte index (PubMed, Mesh terms).



## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	1
AGRADECIMIENTO .....	2
Resumen .....	3
Abstract.....	4
I. Introducción .....	6
II. Enunciado del problema .....	14
III. Hipótesis.....	14
IV. Objetivos.....	14
4.1 Objetivo general:.....	14
4.2 Objetivos específicos:.....	14
V. Material y métodos.....	15
5.1. Diseño de estudio:.....	15
5.2. Población y muestra .....	16
5.3. Criterios de selección .....	16
5.4. Muestra:.....	17
5.5. Variables:.....	17
5.6. Procedimiento:.....	19
VII. RESULTADOS .....	21
VIII. DISCUSIÓN .....	24
X. CONCLUSIONES .....	27
XI. RECOMENDACIONES .....	27
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

## I. Introducción

La apendicitis aguda es la causa más habitual de dolor abdominal agudo que impulsa a los pacientes hacia los servicios de emergencia hospitalarios. En los países desarrollados, la tasa de incidencia de apendicitis aguda oscila entre aproximadamente 5,7 y 50 pacientes por cada 100.000 personas. La probabilidad de padecer apendicitis aguda en algún momento de la vida oscila entre el 6 y el 7 % por individuo, con un riesgo del 8,6 % en hombres y del 6,7 % en mujeres. Actualmente, la apendicectomía es el tratamiento estándar aprobado para la apendicitis aguda no complicada. El diagnóstico de esta condición se basa en evaluaciones clínicas, exámenes físicos y análisis de laboratorio básicos, que requieren un alto nivel de sospecha.<sup>1-2</sup>

Si se efectuara una biopsia en un paciente con diagnóstico preoperatorio de apendicitis aguda, existe la posibilidad de que el análisis histopatológico revele un apéndice con características morfológicas normales, lo que podría derivar en una apendicectomía no justificada e innecesaria. Históricamente, la tasa de apendicectomías negativas oscilaba entre el 20% y el 25%, como resultado de la limitada disponibilidad de exámenes y pruebas diagnósticas en la medicina tradicional. Por ello, la precisión en el diagnóstico de la apendicitis aguda resulta crucial, ya que cualquier demora puede desencadenar la perforación apendicular con consecuencias significativas en términos de morbilidad y mortalidad. En los entornos hospitalarios, los diagnósticos no definitivos de apendicitis aguda contribuyen al aumento de las tasas de apendicectomías negativas, que actualmente pueden alcanzar cifras del 10 al 40 %.<sup>3</sup>

La apendicitis aguda se diagnostica clínicamente mediante una evaluación detallada de la historia del paciente y un examen físico exhaustivo. Aproximadamente la mitad de los pacientes presentan la clásica manifestación clínica, mientras que otras formas atípicas pueden surgir en función de la ubicación del apéndice o la edad del paciente. Los síntomas comunes incluyen dolor abdominal, pérdida de apetito,

náuseas, vómitos, ligera o moderada elevación de la temperatura corporal ( $<38^{\circ}\text{C}$ ), estreñimiento y diarrea. En casos de apéndice retrocecal, el dolor puede manifestarse en la parte inferior derecha de la espalda; mientras que, en el apéndice pélvico, los síntomas pueden incluir dolor inguinal, hematuria y disuria. Los biomarcadores de laboratorio, como la leucocitosis, la proteína C reactiva (PCR) y la neutrofilia, se emplean ampliamente en el diagnóstico de apendicitis aguda. Aunque estos hallazgos son inespecíficos, su combinación muestra una alta sensibilidad para el diagnóstico.<sup>4-5</sup>

Como se indicó anteriormente, la apendicectomía es el tratamiento de elección para la apendicitis aguda. Tras la extirpación del apéndice por sospecha de esta condición, se aconseja enviar la muestra para su análisis patológico. Esta práctica se basa, en parte, en la posibilidad de identificar enfermedades malignas en aproximadamente el 1% de los pacientes, siendo el hallazgo más común el tumor neuroendocrino del apéndice, incluidos los de tipo carcinoide o adenocarcinoma. Cuando el patólogo detecta características inflamatorias en el apéndice, es crucial describir su patrón, teniendo en cuenta además las particularidades que puedan indicar procesos que no son propios de la apendicitis aguda primaria. En casos en los que no se observan cambios inflamatorios y se confirma que el apéndice es de morfología normal, se cataloga la apendicectomía como negativa. En ciertos escenarios, la falta de una causa clínica identificable para los síntomas característicos de la apendicitis aguda ha llevado a la propuesta de explicaciones, como alteraciones en la expresión de citoquinas o hiperplasia neurogénica, como posibles causas del dolor apendicular.<sup>6-7</sup>

La demora en la identificación y tratamiento puede conducir a una morbilidad significativa. Generalmente, las técnicas de imagen no se solicitan de forma rutinaria, ya que han demostrado proporcionar información limitada, a menos que haya complicaciones evidentes. La confirmación definitiva del diagnóstico se obtiene durante la intervención quirúrgica y posteriormente, mediante el examen histopatológico del

apéndice extirpado. Este procedimiento es esencial para establecer un diagnóstico preciso y garantizar un tratamiento adecuado.<sup>8</sup>

La exactitud diagnóstica actual conlleva una incidencia de aproximadamente un 20 % de apendicectomías negativas en el Reino Unido cuando no se emplean imágenes preoperatorias. Esta tasa de apendicectomías negativas en el Reino Unido contrasta significativamente con la observada en los Estados Unidos y los Países Bajos, donde las técnicas de imágenes, como la ecografía y la tomografía computarizada, son utilizadas de manera sistemática. La variabilidad en las tasas de apendicectomías negativas entre estos países resalta la importancia de utilizar imágenes preoperatorias de manera rutinaria para mejorar la precisión del diagnóstico y disminuir las intervenciones no necesarias.<sup>9</sup>

Por el contrario, un diagnóstico erróneo puede llevar a una apendicectomía innecesaria, destacando la importancia de que los médicos consideren la posibilidad de negligencia en el manejo de la apendicitis. Esta condición es una de las más comúnmente citadas en casos de negligencia médica. En aproximadamente uno de cada tres casos legales, particularmente aquellos que involucran a médicos de emergencias, la decisión suele ser desfavorable para el médico, resultando en consecuencias financieras significativas. Por consiguiente, los médicos se enfrentan a la responsabilidad no solo de garantizar la precisión del diagnóstico, sino también de evitar demoras injustificadas en la recomendación de la cirugía, evaluar los riesgos asociados con la exposición a radiación derivada de la tomografía computarizada, examinar las tasas de éxito diagnóstico de los sistemas de puntuación clínica y evaluar los parámetros de laboratorio. Este enfoque integral es esencial para mejorar la calidad de la atención médica y reducir las implicaciones legales asociadas con errores diagnósticos en casos de apendicitis.<sup>10</sup>

Actualmente, el índice neutrófilo – linfocito (INL) ha sido ampliamente aceptado en casi todas las especialidades médicas como un marcador

fiable y accesible que refleja la respuesta inmune a diversos estímulos, tanto infecciosos como no infecciosos. Este marcador dinámico establece una relación entre la respuesta inmune celular innata (neutrófilos) y la respuesta adaptativa (linfocitos) en condiciones patológicas y enfermedades. El INL se manifiesta como un indicador altamente sensible de infección sistémica, inflamación y sepsis, destacándose por su capacidad para diferenciar entre afecciones de mayor severidad y aquellas de menor gravedad. Además, se considera un parámetro económico para evaluar estrés e inflamación, que es simple, de respuesta rápida y de fácil acceso, con alta sensibilidad y baja especificidad. Dada su utilidad, se sugiere su implementación rutinaria en diversos entornos clínicos, incluyendo los departamentos de emergencia, unidades de cuidados intensivos, quirófanos, servicios de traumatología, cardiología, neurología y oncología. La aplicación sistemática de este índice puede mejorar significativamente la evaluación clínica y ofrecer información valiosa en múltiples especialidades médicas.<sup>11-12</sup>

Un biomarcador predictivo se caracteriza como una condición que incrementa la probabilidad de desarrollar una enfermedad o facilita su diagnóstico. En contraste, un biomarcador pronóstico es una condición que permite anticipar o determinar la evolución de una patología. En el contexto actual de investigación, ciertos ensayos de laboratorio convencionales han sido reconocidos como biomarcadores preoperatorios para la predicción de apendicitis aguda. No obstante, nuestro estudio pretende establecer una correlación innovadora entre este diagnóstico y la relación neutrófilos – linfocitos. Esta investigación busca ampliar el conocimiento sobre los biomarcadores asociados a la apendicitis aguda, contribuyendo al progreso de las metodologías predictivas y pronósticas en esta área médica específica.<sup>13</sup>

Para reducir la mortalidad asociada a la perforación apendicular, históricamente se ha considerado aceptable realizar apendicectomías en casos de diagnóstico incierto. Sin embargo, en la actualidad, esta

práctica ha sido cuestionada, dado que la intervención quirúrgica en sí misma podría constituir un riesgo adicional de morbilidad y mortalidad. En este contexto, la utilización del índice neutrófilo – linfocito se presenta como una herramienta auxiliar en el diagnóstico de apendicitis aguda, con el objetivo de minimizar la frecuencia de apendicectomías innecesarias.<sup>14</sup>

*Delgado-Miguel C. et al.* llevaron a cabo un análisis retrospectivo que incluyó a pacientes menores de 16 años con sospecha de apendicitis aguda, divididos en dos grupos, según los hallazgos histológicos del apéndice. Se observó que el índice neutrófilo – linfocito (INL) fue muy bajo en el grupo que resultó negativo para la apendicectomía ( $p < 0,001$ ). El análisis de sensibilidad y especificidad, mediante curvas ROC, resaltó que el INL fue el parámetro con el área bajo la curva (AUC) más significativa (0,879) para el diagnóstico de la apendicectomía negativa. Se identificó un umbral de 2,65 para lograr la máxima sensibilidad (84,2 %) y especificidad (83,8 %), con un valor predictivo positivo del 95,7 %. Estos hallazgos sugieren que, en presencia de un índice neutrófilo – linfocito bajo, los médicos deben considerar otras posibles patologías además de la apendicitis, destacando la utilidad clínica y la contribución potencial del INL en el proceso diagnóstico. Este enfoque podría aumentar la precisión diagnóstica y disminuir la realización de apendicectomías innecesarias en pacientes pediátricos con sospecha de apendicitis aguda.<sup>15</sup>

*Ahmad KA, et al.* en su investigación, señalaron una relación estadísticamente significativa, positiva y sustancial entre el índice neutrófilo – linfocito (INL) y la gravedad de la enfermedad ( $R = 0,62$ ;  $P < 0,001$ ). En términos de rendimiento diagnóstico, el INL exhibió una sensibilidad del 75,23 % y una especificidad del 68,7 %, destacándose como un recurso complementario valioso y fiable en la predicción de apendicectomía negativa. Los resultados del estudio indicaron que el INL permitió una diferenciación efectiva entre un apéndice normal y una apendicitis aguda propiamente dicha, sugiriendo que su implementación

podría contribuir significativamente a la reducción de las tasas de apendicectomías negativas y las complicaciones asociadas. Estos hallazgos aportan valiosa evidencia para respaldar la utilidad clínica del INL en el ámbito del diagnóstico de la apendicitis aguda.<sup>16</sup>

**Al Amri FS, et al.**, llevaron a cabo un estudio de cohorte retrospectivo observacional que incluyó a un total de 103 pacientes. Durante la investigación, se identificó una conexión estadísticamente significativa entre el índice neutrófilo – linfocito (INL) y la gravedad de la apendicitis aguda, con un valor de  $p$  igual a 0,00001. Además, se evaluó el rendimiento diagnóstico del INL para diferenciar una apendicitis aguda, revelando una sensibilidad del 83,5 %, una especificidad del 57,7 %, un valor predictivo positivo del 81,4 %, y un valor predictivo negativo del 61,2 %. La característica operativa del receptor (ROC) mostró un área bajo la curva de 0,764, estableciendo un punto de corte en 2,87. Estos hallazgos respaldan la utilidad del INL como un indicador valioso en la predicción de la apendicectomía negativa, destacando su capacidad para proporcionar información clínica significativa sobre la gravedad de la enfermedad en el contexto de la atención médica. Este enfoque podría tener implicaciones importantes en la toma de decisiones diagnósticas y el manejo clínico de pacientes con sospecha de apendicitis aguda.<sup>17</sup>

**Prasetya D, et al.**, llevaron a cabo un estudio que abarcó a 121 pacientes diagnosticados con apendicitis aguda, considerados como casos, y 49 niños con invaginación intestinal, considerados como controles. Los investigadores encontraron que el índice neutrófilo – linfocito (INL) fue más alto en el grupo de apendicitis aguda que en el grupo de control. El índice fue muy alto en el grupo de apendicitis aguda, que fue de 62,43 al 15,9 %. El índice es  $<0,0001$  y el índice es de 8,34 a 6,63 y 3,38 a 2,84, respectivamente. Al examinar el rendimiento diagnóstico del INL con el fin de distinguir la apendicitis aguda genuina, se obtuvieron valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del 83,5 %, el 57,7 %, el 81,4 % y el 61,2 %, respectivamente. Además, la característica operativa del receptor (ROC)

mostró un área bajo la curva de 0,764, y se estableció un punto de corte en 2,87. Los resultados concluyen que el INL exhibe una precisión notable en la predicción de una apendicectomía negativa, proporcionando información valiosa sobre su utilidad clínica. Estos hallazgos respaldan la consideración del INL como una herramienta prometedora en el ámbito de la evaluación y diagnóstico de la apendicitis aguda.<sup>18</sup>

**Shin DH, et al.**, llevaron a cabo un análisis retrospectivo que involucró a 650 pacientes, con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva del índice neutrófilo – linfocito (INL) en la identificación preoperatoria de una apendicitis histológicamente normal. Durante el estudio, se clasificó a los pacientes en grupos de apendicitis positiva y negativa. Se observó que el INL fue notablemente más elevado en el grupo con apendicitis positiva en comparación con el grupo de apendicectomía negativa ( $p < 0,001$ ). En el análisis de regresión logística multivariado, el INL se evidenció como un predictor independiente de apendicitis positiva y apendicitis aguda complicada, con un OR de 2,62 y un intervalo de confianza del 95 %,  $p = 0,028$ . Estos resultados resaltan la capacidad distintiva del INL para predecir la apendicectomía negativa.<sup>19</sup>

**Begic-Kapetanovic S, et al.**, efectuaron un análisis retrospectivo para 170 pacientes menores de 15 años diagnosticados con apendicitis aguda. En la cohorte examinada, se llevó a cabo una comparación de los niveles de índice neutrófilo – linfocito (INL) entre el grupo de pacientes con apendicitis positiva y el grupo sintomático. Se observó que el INL fue significativamente superior en el grupo de apendicitis positiva en comparación con el grupo sintomático: 5,5 (1,9–9,9) vs. 2,3 (1,2–3,7);  $p < 0,001$ ). El análisis estadístico identificó un valor de corte óptimo para el INL, estableciéndolo en  $\geq 3,48$  ( $p < 0,001$ ). Estos resultados indican que el INL podría desempeñar un papel crucial como una prueba sencilla y confiable en la predicción de apendicectomía negativa. Esta conclusión sugiere la utilidad potencial del INL en la toma de decisiones



diagnósticas y el manejo de la apendicitis aguda en este grupo de población.<sup>20</sup>

**Ahmed S, et al.**, lograron un análisis retrospectivo que abordó a 372 pacientes sometidos a apendicectomía de emergencia durante el período de estudio. Dentro de este grupo, únicamente 254 pacientes (78,4 %) presentaron confirmación histológica de apendicitis aguda. Durante el estudio, se estableció que el valor de corte óptimo para el índice neutrófilo – linfocito (INL) en el pronóstico de apendicectomía negativa, fue de 4,2. En términos de rendimiento diagnóstico, se observaron valores de sensibilidad del 79,5 %, especificidad del 67,0 %, valor predictivo positivo del 89,8 %, y valor predictivo negativo del 47,5 %. Estos resultados proporcionan evidencia sustancial sobre la capacidad del INL.<sup>21</sup>

En muchos países en desarrollo, las limitaciones económicas restringen la realización de investigaciones adicionales durante el proceso diagnóstico. Esta restricción contribuye a la variabilidad en la incidencia de apendicectomías negativas entre diferentes países. Las apendicectomías innecesarias no solo generan un aumento en el tiempo de estancia y los costos hospitalarios, sino que también elevan el riesgo para los pacientes, quienes pueden enfrentar complicaciones postoperatorias y efectos adversos de la anestesia. La relación neutrófilos – linfocitos es un biomarcador inflamatorio que se calcula fácilmente con datos del diferencial de leucocitos. Estudios recientes han descrito su papel como predictor de peritonitis y absceso intraabdominal. Sin embargo, hasta la fecha no se ha descrito su utilidad para predecir una apendicectomía negativa en adultos de nuestro medio.<sup>22-23</sup>

La realización de una investigación destinada a determinar la utilidad del índice neutrófilo – linfocito (INL) en la predicción de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo emerge como un estudio novedoso, relevante y factible. La innovación de esta investigación radica en la exploración de un biomarcador, el INL, que ha demostrado ser un indicador prometedor en

diversas condiciones médicas, para su aplicación específica en el ámbito de la apendicitis aguda. La relevancia se fundamenta en la necesidad de mejorar la precisión diagnóstica y reducir las tasas de apendicectomías innecesarias, aspecto crítico en la práctica clínica actual. Además, considerando la potencial utilidad del INL en la identificación de apendicitis negativa, se podría reducir la morbilidad asociada a procedimientos quirúrgicos no justificados. La factibilidad de esta investigación se sustenta en la disponibilidad de registros clínicos y la accesibilidad a muestras de pacientes en el Hospital Regional Docente de Trujillo, brindando un entorno propicio para el desarrollo del estudio y la generación de datos que contribuirán al avance del conocimiento en esta área específica.

## **II. Enunciado del problema**

¿El índice neutrófilo – linfocito es beneficioso en la predicción de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo?

## **III. Hipótesis**

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** El índice neutrófilo – linfocito no es beneficioso en la predicción de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

**Hipótesis alterna (H<sub>i</sub>):** El índice neutrófilo – linfocito es beneficioso en la predicción de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

## **IV. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general:**

- Determinar la utilidad del índice neutrófilo – linfocito en la predicción de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

### **4.2 Objetivos específicos:**

- Determinar la frecuencia en los valores del índice neutrófilo – linfocito en pacientes con apendicectomía negativa.

- Determinar la frecuencia en los valores del índice neutrófilo – linfocito en pacientes con apendicectomía positiva.
- Comparar la frecuencia en los valores del índice neutrófilo – linfocito entre los pacientes con apendicectomía negativa y positiva.
- Analizar la relación del índice neutrófilo – linfocito con la predicción de apendicectomía negativa, en presencia de variables intervinientes.
- Determinar el mejor punto de corte para establecer la mejor sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo – linfocito para la predicción de apendicectomía negativa.

## V. Material y métodos

**5.1. Diseño de estudio:** estudio observacional, analítico, de tipo casos y controles.

**Diseño específico:**

P	E1	E2
G1	X	X
G2	X	X

P: Pacientes post – apendicectomía del Hospital Regional Docente de Trujillo.

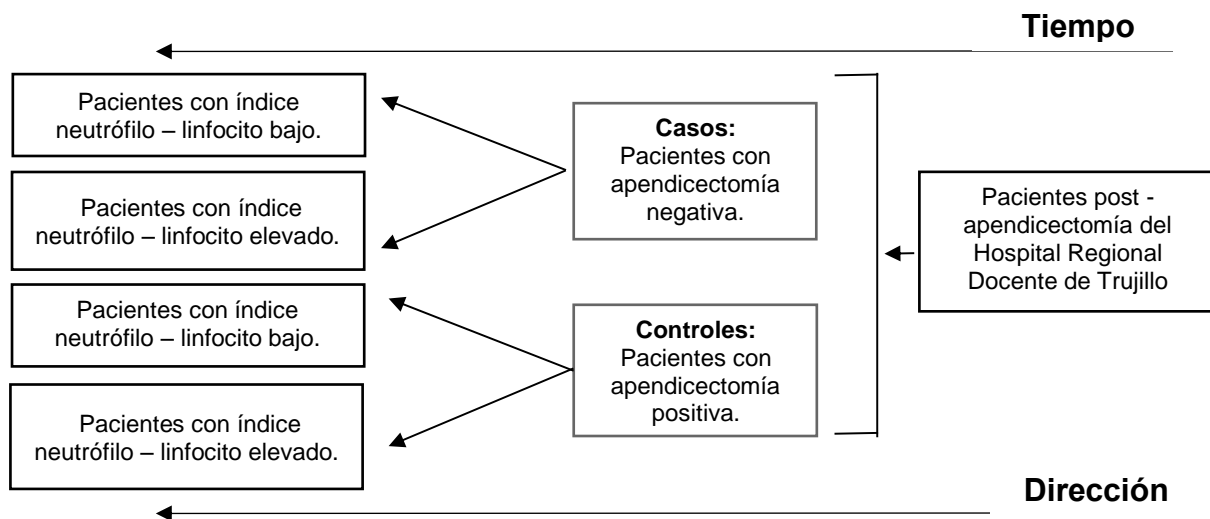
E1: Pacientes con apendicectomía negativa.

E2: Pacientes con apendicectomía positiva.

G1: Pacientes con índice neutrófilo – linfocito bajo (según AUC).

G2: Pacientes con índice neutrófilo – linfocito elevado (según AUC).

### ESQUEMA



## 5.2. Población y muestra

**Población de estudio:** Pacientes que hayan sido sometidos a apendicectomía, por una alta sospecha de apendicitis aguda en el Hospital Regional Docente de Trujillo, durante el periodo del 2019 al 2023, que cumplan con los criterios de selección.

## 5.3. Criterios de selección

- **Criterios de inclusión para casos:**
  - Pacientes de ambos sexos, con diagnóstico de apendicitis aguda, que hayan sido sometidos a apendicectomía, con posterior resultado anatomopatológico de apéndice morfológicamente normal.
  - Pacientes adultos, mayores de 18 años.
  - Pacientes que cuenten con registros completos en historia clínica.
  - Pacientes en condición de alta hospitalaria.
  
- **Criterios de inclusión para controles:**
  - Pacientes de ambos sexos, con diagnóstico de apendicitis aguda, que hayan sido sometidos a apendicectomía, con posterior resultado anatomopatológico de apéndice con signos claros de enfermedad, en estadio catarral, supurada, gangrenosa o perforada.
  - Pacientes adultos, mayores de 18 años.
  - Pacientes en condición de alta hospitalaria.
  - Pacientes con registros completos en historia clínica.
  
- **Criterios de exclusión para casos y controles:**
  - Pacientes sometidos a apendicectomía incidental en otro procedimiento.
  - Pacientes sometidos a apendicectomía tardía o de intervalo.
  - Pacientes pediátricos, menores de 18 años.
  - Pacientes inmunodeprimidos.
  - Pacientes oncológicos.

#### 5.4. Muestra:

Se utilizó el método de muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se utilizó la cantidad de personas a observar mediante una fórmula estadística. La unidad de análisis estuvo conformada por cada paciente cuya apendicectomía fue realizada en el Hospital Regional Docente de Trujillo, en el periodo 2019 – 2023 y que respete los criterios de inclusión y exclusión. La unidad de muestreo es cada paciente postapendicectomizado, que cumpla con los criterios de selección. Por otro lado, con la fórmula estadística emitida por el programa Epidat, con una proporción de casos de 70.0% y de controles de 30.0%, del estudio de Delgado-Miguel C. et al., empleando la fórmula de estudios casos y controles, obteniendo una muestra de 110 pacientes, siendo 22 del grupo casos y 88 del grupo controles.

#### 5.5. Variables:

<b>Nombre</b>	<b>Efecto</b>	<b>Tipo</b>	<b>Registro</b>
Apendicectomía Negativa	Dependiente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Índice neutrófilo-linfocito	Independiente	Cuantitativa / Continua	3.4, 4.5, 5.3...
Sexo	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Masculino / Femenino.
Edad	Interviniente	Cuantitativa / Discreta	27, 31, 34...
Dolor en fosa iliaca derecha	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Fiebre	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Náuseas	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.

Vómitos	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Diarrea	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Constipación	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Leucocitosis	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Neutrofilia	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Proteína C reactiva	Interviniente	Cuantitativa / Continua	0.3, 0.4, 0.6...
Grado histológico de Apendicitis Aguda (apendicectomía positiva)	Interviniente	Cualitativa / Ordinal	1. Catarral. 2. Supurada. 3. Gangrenosa. 4. Perforada

### Definiciones operacionales

**Apendicectomía Negativa:** Resultados correspondientes a un apéndice con características morfológicamente normales después de haberse realizado la apendicectomía, registrado en el informe anatomopatológico posterior.<sup>24</sup>

**Índice neutrófilo – linfocito:** Relación obtenida de la división del recuento total de neutrófilos (numerador) y el número total de linfocitos (denominador), de acuerdo a los valores obtenidos del hemograma preoperatorio del paciente.<sup>25</sup>

**Sexo:** Masculino o femenino según el registro en su historia clínica.

**Edad:** Años cronológicos del paciente según el registro en su historia clínica.

**Dolor en Fosa iliaca derecha:** Dolor abdominal agudo localizado en la fosa iliaca derecha o punto de McBurney, según el registro en la historia clínica.<sup>26</sup>

**Fiebre:** Temperatura corporal mayor a 37° C (axilar) preoperatoria, según el registro en la historia clínica.<sup>27</sup>

**Náuseas:** Presencia de náuseas durante el curso del cuadro clínico preoperatorio registrado en la historia del paciente.

**Vómitos:** Presencia de vómitos durante el curso del cuadro clínico preoperatorio registrado en la historia del paciente.

**Diarrea:** Presencia de diarrea durante el curso del cuadro clínico preoperatorio registrado en la historia del paciente.

**Constipación:** Presencia de constipación durante el curso del cuadro clínico preoperatorio registrado en la historia del paciente.

**Leucocitosis:** Recuento de glóbulos blancos por encima de 11,000 según el registro en la historia del paciente.<sup>28</sup>

**Neutrofilia:** Recuento de neutrófilos mayor de 7,700 células/ $\mu$ l según el registro en la historia del paciente.<sup>29</sup>

**Proteína C reactiva:** Valores de Proteína C reactiva (PCR) según el registro en la historia del paciente.

**Grado histológico de apendicitis aguda:** Grado histológico de la apendicitis aguda, valga la redundancia, de las muestras obtenidas de las apendicectomías positivas, registrado como tal en el informe anatomopatológico. Se clasificará en: catarral, supurada, gangrenosa y perforada.<sup>30</sup>

## **5.6. Procedimiento:**

Se procedió a solicitar la aprobación del presente proyecto a la dirección de la Escuela de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego. Después de obtener su conformidad, se gestionó la autorización correspondiente del Hospital Regional Docente de Trujillo para acceder a sus archivos clínicos. Una vez obtenido el consentimiento, se llevó a cabo la revisión de las historias clínicas de los pacientes atendidos en el mencionado hospital durante el periodo comprendido entre 2019 y 2023. Tras verificar los expedientes clínicos, se procedió al registro de la información de la anamnesis al ingreso hospitalario, los resultados de los exámenes de laboratorio y los datos pertinentes a las variables intervinientes. A continuación, se seleccionaron a los pacientes según los resultados anatomopatológicos, formando los grupos de casos y controles hasta alcanzar el tamaño muestral deseado. Posteriormente, se realizó una revisión

retrospectiva de los pacientes cuyos registros indiquen el Índice Neutrófilo – Linfocito. A cada paciente examinado, que cumplió con los criterios de selección, se le verificaron sus registros médicos, aproximadamente de 10 a 15 minutos, con el fin de elegir a aquellos con registros clínicos completos. Posteriormente con el apoyo del departamento de Patología, se hizo la búsqueda de los resultados anatomopatológicos de los pacientes seleccionados. Finalmente, los datos relevantes fueron recopilados en un formulario de extracción de información, los cuales se registraron en una base de datos de Microsoft Excel, donde fueron procesados mediante un análisis estadístico, siendo utilizado el programa IBM SPSS edición 29.

### **5.7. Plan de análisis de datos:**

#### **Análisis de datos:**

Para la creación de una base de datos, fue utilizado el Software Microsoft Excel, mientras que, la tabulación gestionada por el autor al especialista, fue generada mediante el programa estadístico IBM SPSS 29.

#### **Estadística descriptiva:**

Para variables cualitativas se utilizaron las frecuencias y porcentajes (tablas cruzadas) y gráficos de barras comparativos, mientras que, para las variables cuantitativas, se utilizó la media (mediana) y desviación estándar (rango intercuartil) en base a la verificación del supuesto de normalidad.

#### **Estadística analítica:**

La distribución de variables cuantitativas se evaluó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Las variables continuas se expresaron como medias y desviaciones estándar y se compararán con la prueba t de Student y la prueba U de Mann-Whitney. Las variables categóricas se describieron como frecuencias y porcentajes, siendo analizadas mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson y se calcularon los Odds ratios con sus intervalos de confianza del 95%. Asimismo, se obtuvo el área bajo la curva (AUC) para determinar el punto de corte adecuado y, por consiguiente, la sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo – linfocito. Las variables que resultaron significativas en el análisis



bivariado se utilizaron para realizar el análisis multivariado mediante regresión logística múltiple.

### Estadígrafo:

Por la naturaleza del diseño se usará el odds ratio (OR) crudo y ajustado; ya que, corresponde a un estudio de casos y controles.

### VII. Aspectos éticos

La ejecución de esta investigación contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego y también requirió la autorización del Hospital Regional Docente de Trujillo. En todo momento se observó el principio de confidencialidad establecido en la Declaración de Helsinki (31) y la Ley General de Salud. En concordancia con el Artículo 15, que establece que "toda persona tiene derecho al respeto de su personalidad, dignidad e intimidad; a exigir la reserva de la información relacionada con el acto médico y su historia clínica".<sup>32</sup>

## VII. RESULTADOS

Se analizó un estudio de casos y controles, que constó de 110 pacientes postapendicectomizados en el Hospital Regional Docente de Trujillo, durante el periodo de 2019 al 2023. Estos pacientes fueron divididos en dos grupos según el estudio: grupo casos por 22 pacientes con resultado anatomopatológico negativo y grupo controles por 88 pacientes con resultado anatomopatológico positivo.

Tabla N°1: Comparación de la frecuencia en los valores del índice neutrófilo – linfocito entre los pacientes con apendicectomía negativa y positiva

INL	Apendicectomía				p	OR	IC 95% Lim. Sup – Lim. Inf.
	Negativa		Positiva				
	Frec.	%	Frec.	%			
< 3.75	16	<b>72.7%</b>	40	<b>45.5%</b>	<b>0.022</b>	<b>3,20</b>	<b>1,14 – 8,94</b>
≥ 3.75	6	27.3%	48	54.5%			
Total	22	100.0%	88	100.0%			

X<sup>2</sup> de Pearson = 5,238

Fuente: Archivo de historias clínicas del Hospital Regional Docente de Trujillo – Fichas de recolección 2019 – 2023.

En la tabla N°1 se evidencia que el INL bajo, con un punto de corte < 3.75, es un factor beneficioso para apendicitis negativa, indicando que la incidencia de un INL bajo es 3.2 veces mayor en los pacientes con apendicectomía negativa. A su vez, existe una asociación estadísticamente significativa con apendicectomía negativa, con un OR de 3.2 (IC 95% 1.14 – 8.94) y un *p* de 0.022, siendo identificado en 16 (72.7%) pacientes con apendicetomía negativa con punto de corte de INL.

Tabla N°2: Variables intervinientes asociadas a pacientes con apendicectomía negativa

variables intervinientes		Apendicectomía				p
		Negativa = 22		Positiva = 88		
Edad		22 (20 - 35)		32 (23 - 43)		<b>0.006</b>
PCR		0,30 (0,30 - 0,40)		0,40 (0,40 - 0,50)		<b>&lt; 0,001</b>
Sexo	Femenino	11	50.0%	38	43.2%	0.565
	Masculino	11	50.0%	50	56.8%	
DFID	Si	14	63.6%	35	39.8%	<b>0.044</b>
	No	8	36.4%	53	60.2%	
Fiebre	Si	16	72.7%	41	47.1%	<b>0.032</b>
	No	6	27.3%	46	52.9%	
Náuseas	Si	13	59.1%	31	35.2%	<b>0.041</b>
	No	9	40.9%	57	64.8%	
Vómitos	Si	16	72.7%	42	47.7%	<b>0.036</b>
	No	6	27.3%	46	52.3%	
Diarrea	Si	12	54.5%	43	48.9%	0.634
	No	10	45.5%	45	51.1%	
Constipación	Si	9	40.9%	35	39.8%	0.922
	No	13	59.1%	53	60.2%	
Leucocitosis	Si	13	59.1%	31	35.2%	<b>0.041</b>
	No	9	40.9%	57	64.8%	
Neutrofilia	Si	11	50.0%	29	33.0%	0.137
	No	11	50.0%	59	67.0%	
Grado Histopatológico	Catarral	0	0.0%	38	43.2%	<b>&lt; 0,001</b>
	Gangrenosa	0	0.0%	9	10.2%	
	Normal	22	100.0%	0	0.0%	
	Perforada	0	0.0%	8	9.1%	
	Supurada	0	0.0%	33	37.5%	

mediana (P25 P75), U de Mann-Whitney, *p* < 0,05 significativo  
n, %, X<sup>2</sup> de Pearson, *p* < 0,05 significativo

Fuente: Archivo de historias clínicas del Hospital Regional Docente de Trujillo – Fichas de recolección 2019 – 2023.

En la tabla N°2, se muestra que la edad promedio de los pacientes con apendicectomía negativa, fue de 22 años con un rango intercuartil (20 – 35) y un

PCR promedio de 0,3 con un rango intercuartil (0,3 - 0,4). Así mismo, se observa que la población más numerosa fueron los pacientes varones con un 55.45% (61). Por otro lado, se evidencia que la edad, el PCR, DFID, fiebre, náuseas, vómitos, leucocitosis y grado histopatológico son factores asociados a apendicectomía negativa, con un  $p$  de (0.006), ( $< 0.001$ ), (0.044), (0.032), (0.041), (0.036), (0.041) y ( $< 0.001$ ), respectivamente.

Tabla N°3: Análisis de la relación del índice neutrófilo – linfocito con la predicción de apendicectomía negativa, en presencia de variables intervinientes.

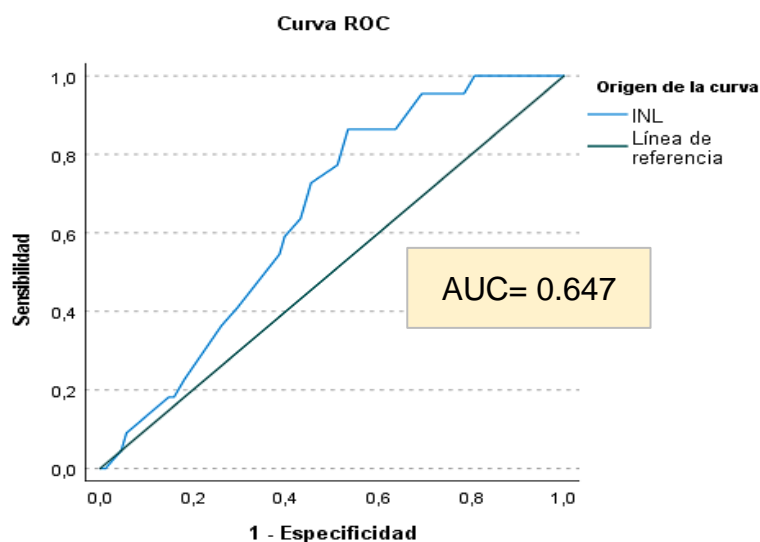
Variables	B	Error estándar	Wald	gl	p	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
INL	-18.933	13999.530	0.000	1	0.999	0.000	0.000	
Edad	-2.343	49.504	0.002	1	0.962	0.096	0.000	13183918662770100000.000
PCR	-1438.612	23019.176	0.004	1	0.950	0.000	0.000	
DFID	16.856	526.275	0.001	1	0.974	20925122.274	0.000	
Fiebre	-86.253	1515.220	0.003	1	0.955	0.000	0.000	
Náuseas	2.777	2947.087	0.000	1	0.999	16.074	0.000	
Vómitos	-84.211	14310.109	0.000	1	0.995	0.000	0.000	
Constipación	690.322	11076.301	0.004	1	0.950	#####		

#### Regresión logística

Fuente: Archivo de historias clínicas del Hospital Regional Docente de Trujillo – Fichas de recolección 2019-2023.

En la tabla N°3, se muestra que ninguna de las variables intervinientes es significativa, incluso la variable INL, demostrando que no existe asociación de las variables presentes en el cuadro a apendicectomía negativa.

Tabla N°4: Punto de corte para establecer la mejor sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo – linfocito para la predicción de apendicectomía negativa



## Métricas de evaluación de clasificador

VARIABLES DE RESULTADO DE PRUEBA:

AUC	Corte <sup>b</sup>	Índice Gini	Sensibilidad	Especificidad
0.647	3.7500	0.294	0.864	0.466

Fuente: Archivo de historias clínicas del Hospital Regional Docente de Trujillo – Fichas de recolección 2019-2023.

En la tabla N°4, se evidencia que el mejor punto de corte para apendicectomía negativa en los pacientes del Hospital Regional Docente de Trujillo fue 3.75, con una AUC de 0.647, y una sensibilidad buena, con un 86.4%; por otro lado, se determina una especificidad regular, con un 46.6%.

## VIII. DISCUSIÓN

Este estudio analítico, observacional, de tipo casos y controles con una población de 110 pacientes, siendo 22 (con apendicectomía negativa) y 88 (con apendicectomía positiva), mostrándose como población a los pacientes que hayan sido intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Cirugía del Hospital Regional Docente de Trujillo, durante el 2019 al 2023, teniendo como objetivo al INL como predictor de apendicectomía negativa.

La apendicitis aguda, se ha convertido en la causa quirúrgica abdominal más emergente en todo el mundo, teniendo una evaluación muy subjetiva por parte de los países de bajos recursos como el nuestro, identificando varios *scores* o escalas para ello. Así mismo, se ha identificado que, por su localización y por su sintomatología generalmente inespecífica, podría confundir y hacer errar al profesional de salud a la hora de tomar decisiones<sup>33</sup>. Cabe recalcar que, el tratamiento definitivo para esta patología es la cirugía, siendo la apendicectomía uno de los procedimientos más frecuentemente realizados en el mundo, pudiendo identificar, tras la extirpación, a un apéndice macroscópicamente e histológicamente normal, conllevando a no existir mejoría para el paciente, pues el cuadro clínico pudiera deberse a otra patología que estuvo enmascarada. Además, se ha observado que estos pacientes tienen alto riesgo de una mayor morbilidad<sup>34</sup>. Por el contrario, se ha identificado que esta extirpación quirúrgica ayuda de manera consciente a la reducción de complicaciones a futuro, aunque se teorice que al mismo tiempo pueden generar una mayor morbimortalidad en

los pacientes que lo padezcan, teniendo desenlaces fatales, que podrían comprometer la vida de los pacientes<sup>35</sup>.

El presente estudio avala nuestra hipótesis alterna, identificando que el INL bajo es un factor beneficioso para apendicitis negativa, donde se evidencia un OR de 3.2 (IC 95% 1.14 – 8.94) y un  $p$  de 0.022, siendo a su vez, estadísticamente significativo. Además, se observa un punto de corte de 3.75, con un AUC de 0.647, donde se demuestra una sensibilidad de 86.4% y una especificidad de 46.6%. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio de **Delgado-Miguel C. et al.**, siendo de enfoque retrospectivo, con 1269 pacientes menores de 16 años, que evidenció que su AUC más alto fue de 0,879, con un punto de corte de 2,65 y una sensibilidad de 84.2%, generando un despiste del diagnóstico a todo aquello que identifique este valor inferior<sup>15</sup>. También, **Khan SA. et al.**, menciona en su estudio de enfoque transversal, de 108 pacientes participantes, donde identificó un punto de corte < 2.4 para considerar apendicitis negativa, obteniendo una especificidad de 87.5% y sensibilidad de 71.43%; mientras que consideró apendicectomía positiva a todo aquel con un punto de corte de 2.49<sup>36</sup>. Algo semejante ocurrió con, **Kahramanca S. et al.**, cuyo estudio retrospectivo evaluó a 1067 pacientes, determinando un punto de corte < 4.68 para apendicectomía negativa, con una sensibilidad de 65.3% y especificidad de 54.7%. Este último estudio trae más relación con el nuestro, dado que esta población fue realizada en pacientes mayores de 18 años, catalogando como apendicitis complicada a todo aquel con un punto de corte > 5.74. Finalmente, **Ahmed A. et al.** en su estudio prospectivo, con una población de 108 pacientes, identificó que un punto de corte óptimo para establecer el diagnóstico definitivo de apendicitis es > 3.17, con una sensibilidad de 86.8% y una especificidad de 60%<sup>38</sup>; luego, **Shin DH. et al.**, en su estudio retrospectivo, menciona que el INL es un factor beneficioso para apendicitis negativa en 2.6 veces, con un nivel óptimo de 0.2 en el AUC<sup>19</sup>.

Por otro lado, tras la identificación de las variables intervinientes asociadas a la apendicectomía negativa en este estudio, se verifica que la edad es un factor asociado a apendicectomía negativa, con un  $p$  de 0.006. Este último dato es similar al que presentó **Chaochankit W. et al.**, quien refiere en su estudio de

cohorte retrospectivo, con 892 pacientes, que la edad  $\leq 40$  años es un factor condicionante y, a la vez, está asociada a apendicectomía negativa, con un OR de 2,35 y  $p$  de 0.003<sup>23</sup>. Así mismo, en este estudio se identifica al PCR con un  $p$  de  $< 0.001$ , similar a **Atema JJ. et al.**, donde menciona que el PCR no determina de forma segura y suficiente el diagnóstico y que, inclusive, un PCR normal podría coexistir con esta patología, ya que, este examen laboratorial podría determinar otras enfermedades, siendo no prioritario en el diagnóstico. De igual manera, en este estudio se verifico que el dolor en fosa iliaca derecha, la fiebre, las náuseas, los vómitos, la leucocitosis y el grado histopatológico son factores asociados a apendicectomía negativa, con un  $p$  de (0.044), (0.032), (0.041), (0.036), (0.041) y ( $< 0.001$ ), respectivamente.

## IX. LIMITACIONES

La principal limitación de este estudio observacional de casos y controles radicó en la precisión del registro hospitalario, ya que, la disponibilidad de información completa en las historias clínicas de los pacientes no es uniforme. Esta heterogeneidad en los datos puede afectar la validez y generalización de los resultados obtenidos. Adicionalmente, se reconoce la presencia de variables intervinientes no contempladas en el diseño del estudio, lo que podría influir en las conclusiones finales. Asimismo, es importante destacar que la ausencia de estudios anatomopatológicos en muchos pacientes puede limitar la profundidad de la investigación. Estas consideraciones subrayan la necesidad de interpretar los hallazgos con precaución y reconocer las limitaciones inherentes a la metodología utilizada.

## **X. CONCLUSIONES**

1. Un índice neutrófilo – linfocito (INL) menor a 3.75 tiene utilidad para predecir una apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo.
2. Dentro de las variables intervinientes, se identificaron a la edad, el PCR, dolor en fosa iliaca derecha, fiebre, náuseas, vómitos, leucocitosis y grado histopatológico como factores asociados a apendicectomía negativa.
3. El mejor punto de corte en los valores del INL para determinar una apendicectomía negativa dentro del presente estudio fue de 3.75, con una sensibilidad del 86.4% y una especificidad del 46.6%.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda llevar a cabo estudios multicéntricos donde se pueda tener mayor impacto en nuestra población, de modo que podamos incluir variables como estilo de vida, hábitos tóxicos, tratamiento médico actual, entre otras. El conocer estos factores, tanto extrínsecos como intrínsecos, pueden apoyar de manera exacta al pronóstico del paciente y conocer si tiene relevancia sobre la patología, para una buena toma de decisiones.
2. Se recomienda al personal de salud tomar en cuenta estos resultados para adaptarlos así a futuras investigaciones y usar este punto de corte para poder influir en la toma de decisiones en los servicios de emergencia.
3. Se recomienda a los directivos de los hospitales establecer protocolos considerando los datos obtenidos dentro del presente estudio, ya que así se podría mejorar la toma de decisiones, evitando así una posible queja del paciente en un futuro y obteniendo un enfoque más claro y una precisión más exacta.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chaochankit W, Boochoa A, Samphao S. Negative appendectomy rate in patients diagnosed with acute appendicitis. *BMC Surg.* 2022.
2. Gelpke K, Hamminga JTH, van Bastelaar JJ, de Vos B, Bodegom ME, Heineman E, Hofker HS, El Moumni M, Haveman JW. Reducing the negative appendectomy rate with the laparoscopic appendicitis score; a multicenter prospective cohort and validation study. *Int J Surg.* 2020.
3. Henriksen SR, Christophersen C, Rosenberg J, Fonnes S. Varying negative appendectomy rates after laparoscopic appendectomy: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2023.
4. Jukić M, Nizeteo P, Matas J, Pogorelić Z. Trends and Predictors of Pediatric Negative Appendectomy Rates: A Single-Centre Retrospective Study. *Children (Basel).* 2023.
5. Yang DM. Structured Reporting for Pediatric Appendiceal US: Can It Reduce CT Utilization Rate and Decrease the Negative Appendectomy Rate? *J Korean Soc Radiol.* 2023.
6. Ambe PC. Negative Appendectomy. It is Really Preventable? *J Invest Surg.* 2019.
7. Dreznik Y, Paran M, Sher C, Konen O, Baazov A, Nica A, Kravarusic D. Negative appendectomy rate in the pediatric population: can we reach near-zero rates? An observational study. *ANZ J Surg.* 2023.
8. Awayshih MMA, Nofal MN, Yousef AJ. Evaluation of Alvarado score in diagnosing acute appendicitis. *Pan Afr Med J.* 2019.
9. Chan J, Fan KS, Mak TLA, Loh SY, Ng SWY, Adapala R. Pre-Operative Imaging can Reduce Negative Appendectomy Rate in Acute Appendicitis. *Ulster Med J.* 2020.
10. Yigit Y, Yilmaz S, Ozbek AE, Karakayali O, Cetin B, Halhalli HC. Can Platelet Indices Reduce Negative Appendectomy Rates? *Cureus.* 2019.
11. Zahorec R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratisl Lek Listy.* 2021.
12. Huang Z, Fu Z, Huang W, Huang K. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: A meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2020.



13. Orellana-Henriquez J, Robalino-Rodriguez I, Sanchez-Alban H, Franco-Orellana J, Oleas R, Baquerizo-Burgos J, Patiño-Aquin M, Torres-Herrera C, Puga-Tejada M. Predictive biomarkers for complicated acute appendicitis: A prospective Ecuadorian study. *Cir Cir*. 2020.
14. Beecher SM, Hogan J, O'Leary DP, McLaughlin R. An Appraisal of Inflammatory Markers in Distinguishing Acute Uncomplicated and Complicated Appendicitis. *Dig Surg*. 2016
15. Delgado-Miguel C, Muñoz-Serrano A, San Basilio M, Miguel-Ferrero M, de Ceano-Vivas M, Martínez L. The role of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in avoiding negative appendectomies. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2023.
16. Ahmad KA, Ideris N, Aziz SHSA. A Cross-Sectional Study of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Diagnosing Acute Appendicitis in Hospital Melaka. *Malays J Med Sci*. 2019.
17. Al Amri FS, Fihrah RS, Al Jabbar I, Alqahtani R, Alnujaymi B, Alshehri RM, Asiri SS. Accuracy of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Predicting the Severity of Acute Appendicitis: A Single-Center Retrospective Study. *Cureus*. 2023.
18. Prasetya D, Rochadi, Gunadi. Accuracy of neutrophil lymphocyte ratio for diagnosis of acute appendicitis in children: A diagnostic study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2019.
19. Shin DH, Cho YS, Cho GC, Ahn HC, Park SM, Lim SW, Oh YT, Cho JW, Park SO, Lee YH. Delta neutrophil index as an early predictor of acute appendicitis and acute complicated appendicitis in adults. *World J Emerg Surg*. 2017.
20. Begic-Kapetanovic S, Avdagic N, Zaciragic A, Hasic S, Babic N, Hadzimuratovic A. Could the neutrophil-to-lymphocyte ratio serve as a marker in the diagnosis and prediction of acute appendicitis complications in children? *Archives of Medical Science*. 2021.
21. Ahmed S, Jha A, Ali FM, Ghareeb AE, Garg D, Jha M. Sensitivity and Specificity of the Neutrophil-lymphocyte Ratio in the Diagnosis of Acute Appendicitis. *Ann Clin Lab Sci*. 2019.
22. Jukić M, Nizeteo P, Matas J, Pogorelić Z. Trends and Predictors of Pediatric Negative Appendectomy Rates: A Single-Centre Retrospective Study. *Children (Basel)*. 2023.

23. Chaochankit W, Boochoa A, Samphao S. Negative appendectomy rate in patients diagnosed with acute appendicitis. *BMC Surg*. 2022.
24. Noureldin K, Hatim Ali AA, Issa M, Shah H, Ayantunde B, Ayantunde A. Negative Appendectomy Rate: Incidence and Predictors. *Cureus*. 2022.
25. Gil-Vargas M, Cruz-Peña I, Saavedra-Pacheco MS. Sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo/linfocito en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada. *Cir Cir*. 2022.
26. Borrueal Nacenta S, Ibáñez Sanz L, Sanz Lucas R, Depetris MA, Martínez Chamorro E. Update on acute appendicitis: Typical and untypical findings. *Radiologia (Engl Ed)*. 2023.
27. Wörnle M. Leitsymptom Fieber [Fever as a leading symptom]. *MMW Fortschr Med*. 2021.
28. Heinrich B. Leukozytose [Leukocytosis]. *MMW Fortschr Med*. 2021.
29. Tahir N, Zahra F. Neutrophilia. 2023 Apr 27. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
30. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, Boermeester M, Sartelli M, Coccolini F, Tarasconi A, De' Angelis N, Weber DG, Tolonen M, Birindelli A, Biffi W, Moore EE, Kelly M, Soreide K, Kashuk J, Catena F. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020.
31. Badri s. The declaration of helsinki on medical research involving human subjects: a review of seventh revision. *J nepal health res coun* 2019
32. Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de la salud ley n° 29414. Perú 2009.
33. Alhamdani Y, Rizk H, Algethami M, Algarawi A, Albadawi R, Faqih S, et al. Negative appendectomy rate and risk factors that influence improper diagnosis at king Abdulaziz university hospital. *Mater Sociomed*;30(2):215. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5455/msm.2018.30.215-220>
34. Tanveer Y, Lim Y, Paulus S, Ashraf F, Rajpal P. The rate of negative appendectomy and perforated appendicitis as quality indicators of the general surgical service in a district general hospital in Cavan, Republic of Ireland. *Cureus*. 2023;15(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.39895>

35. Pooria A, Pourya A, Gheini A. Appendicitis: Clinical implications in negative appendectomy. *International Journal of Surgery Open*. 2021; Disponible en: <http://eprints.lums.ac.ir/2627/>
36. Kahramanca S, Ozgehan G, Seker D, Gokce EI, Seker G, Tunc G, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of acute appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2014;20(1):19–22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24639310/>
37. Khan SA, Ashraf R, Hassaan N, Naseer M, Azad MH, Javed H. The role of neutrophil-to-lymphocyte ratio in the diagnosis of acute appendicitis. *Cureus*. 2023;15(12). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.51164>
38. Ahmed A, Dominic J. A prospective study to assess the utility of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of acute appendicitis. *European Journal of molecular & Clinical Medicine*. 2022: vol 09(06).
39. Atema JJ, Gans SL, Beenen LF, Toorenvliet BR, Laurell H, Stoker J, et al. Accuracy of white blood cell count and C-reactive protein levels related to duration of symptoms in patients suspected of acute appendicitis. *Acad Emerg Med*. 2015;22(9):1015–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ac.em.12746>

**ANEXOS:**

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“Relación entre el índice neutrófilo – linfocito y la predicción de apendicectomía negativa en pacientes atendidos en el Hospital Regional**

**Docente de Trujillo”**

**Participante N° \_\_\_\_\_**

- **Resultado anatomopatológico:**  
**Apendicectomía negativa:** ( )  
**Apendicectomía positiva:** ( )
- **Índice neutrófilo-linfocito:** neutrófilos ( ) / linfocitos ( ) = INL ( )
- **Sexo:** \_\_\_\_\_
- **Edad:** \_\_\_\_\_
- **Dolor en fosa iliaca derecha:** sí ( ) no ( )
- **Fiebre:** sí ( ) no ( )
- **Náuseas:** sí ( ) no ( )
- **Vómitos:** sí ( ) no ( )
- **Diarrea:** sí ( ) no ( )
- **Constipación:** sí ( ) no ( )
- **Leucocitosis:** sí ( ) no ( )
- **Neutrofilia:** sí ( ) no ( )
- **Proteína c reactiva:** \_\_\_\_\_
- **Grado histológico de apendicitis aguda:** normal ( ) catarral ( )  
supurada ( ) gangrenosa ( ) perforada ( )