PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA

POSGRADO DE CIRUGÍA GENERAL Y LAPAROSCÓPICA

"APLICACIÓN DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITARIO EN LA EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD DE APENDICITIS AGUDA, Y SANGRADO TRANSQUIRÚRGICO EN PACIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN EL HOSPITAL GENERAL DEL SUR DE QUITO, DURANTE EL PERIODO 2020 – 2023"

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL Y LAPAROSCÓPICA

AUTORAS:

MD. DANIELA STEFANIA GONZALEZ RENTERÍA

MD. ERIKA DEYANIRA MONTENEGRO GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS:

DR GABRIEL ALEJANDRO MOLINA PROAÑO

DIRECTOR METODOLÓGICO:

DRA. ANDREA LIZETHE MANZANO PASQUEL

QUITO- ECUADOR, 2026

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certificamos que hemos leído todas las políticas y manuales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas políticas.

Asimismo, cedemos los derechos en línea patrimoniales de nuestro trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firmas de las estudiantes: _____

Nombres: *Daniela Stefania Gonzalez Renteria*

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
DANIELA STEFANIA GONZALEZ RENTERIA

Erika Deyanira Montenegro Garcia

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ERIKA DEYANIRA MONTENEGRO GARCIA

DEDICATORIA DANIELA

A mis padres, quienes con su amor, esfuerzo y apoyo incondicional han sido el pilar más fuerte en esta etapa de mi vida. Gracias por enseñarme el valor del trabajo, la perseverancia y la responsabilidad, y por acompañarme con paciencia en este sueño lejos de casa.

A mis hermanas, por su cariño, compañía y palabras de aliento en cada momento, y por celebrar conmigo cada logro alcanzado.

Y a mi novio, por su apoyo, comprensión y compañía durante este camino. Gracias por estar presente, por motivarme a seguir adelante y por hacer más ligera esta etapa tan importante de mi vida.

DEDICATORIA DEYANIRA

Dedico este trabajo con profundo amor a mi familia, quienes han creído en mí en cada etapa de mi vida. Gracias por su comprensión y apoyo constante, elementos que me permitieron transitar con éxito el arduo sendero de la cirugía.

A David, por caminar a mi lado en este proceso. Gracias por tu amor inagotable, por tu paciencia en todo momento y por brindarme un apoyo sin límites que fue clave para mi estabilidad y crecimiento.

Los amo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de una manera especial al Hospital IESS del Sur de Quito, a sus docentes y funcionarios por permitirnos llevar a cabo el desarrollo de esta investigación. Sin ustedes, su paciencia y sus enseñanzas no podría ser esto posible.

Además, agradecemos a nuestros tutores, amigos y familia por el apoyo incondicional durante estos años de formación. A todos los que de alguna manera estuvieron presentes en este camino, nuestra eterna gratitud.

Daniela y Deyanira.

LISTA DE ABREVIATURAS

1. AA: Apendicitis Aguda
2. AIR: Appendicitis Inflammatory Response
3. CEISH: Comité de ética de investigación en seres humanos
4. HGSQ: Hospital General Sur de Quito
5. IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
6. IgA: Inmunoglobulina A
7. IMC: Índice de masa corporal
8. IMC: índice de masa corporal
9. INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
10. INL: Índice neutrófilo linfocitario
11. ISQ: Infección de sitio quirúrgico
12. PCR: La proteína C Reactiva
13. RM: resonancia magnética
14. SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
15. UCI: Unidad de cuidados intensivos

Tabla de Contenido

DERECHOS DE AUTOR ii
DEDICATORIA DANIELA iii
DEDICATORIA DEYANIRA iv
AGRADECIMIENTOS v
LISTA DE ABREVIATURAS vi
RESUMEN ix
ABSTRACT xi
CAPÍTULO I 1
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO II 4
MARCO TEÓRICO 4
CAPÍTULO III 21
MATERIALES Y MÉTODOS 21
3.1 JUSTIFICACIÓN 21
3.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 24
3.3 OBJETIVOS 26
3.3.1 Objetivo general 26
3.3.2 Objetivos específicos 26
3.4 HIPÓTESIS 26
3.6 Población 35
3.7 Muestra 35
3.8 Tipo de muestreo 35
3.9 Tipo de estudio 35
3.10 Fuente de información 35
Criterios de inclusión 35
Criterios de exclusión 36
3.12 Procedimiento de recolección de muestra 36
3.13 Análisis Estadístico 36
3.14 Aspectos Bioéticos 37
3.15 Aspectos Administrativos 37
CAPÍTULO IV 38

3. RESULTADOS 38
CAPÍTULO V. 47
5.1 DISCUSIÓN 47
6.2 RECOMENDACIONES 54
Referencias 56

RESUMEN

Antecedentes: La apendicitis aguda (AA) es la causa más frecuente de abdomen agudo a nivel mundial. El cuadro clínico clásico se describe como dolor abdominal migratorio hacia fosa iliaca derecha (signo patognomónico). Sin embargo, existen grandes estudios que indican que aproximadamente entre el 20 y el 30% de los pacientes pueden presentar síntomas atípicos de esta patología como: Dolor abdominal sin localización específica, ausencia de migración del dolor, alteración en la respuesta inflamatoria como leucocitosis mínima o ausente y otros síntomas como deposiciones diarreicas. Esta variación en la sintomatología aumenta el riesgo de diagnóstico tardío u omisión de este, lo que conlleva a progresión de la enfermedad y con esto la presentación de posibles complicaciones transquirúrgicas como el sangrado. Por otro lado, características propias del paciente como el sobrepeso y obesidad son considerados estados inflamatorios crónicos lo que podría dificultar el diagnóstico. Dado lo expuesto, es de suma importancia para el cirujano general en este tipo de pacientes apoyarse en los estudios complementarios de la química sanguínea básica como el Índice Neutrófilo Linfocitario (INL) el cual por su costo y efectividad se está convirtiendo en un nuevo marcador predictivo de gravedad de la AA.

Objetivo: Identificar la relación de neutrófilos/linfocitos, como un indicador para predecir apendicitis aguda complicada y no complicada y sangrado transquirúrgico en pacientes con sobrepeso y obesidad en el Hospital General Sur de Quito (HGSQ) perteneciente al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), durante el periodo 2020 – 2023.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo, con el fin de validar una prueba diagnóstica en la AA. Se contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) del Hospital General del Sur de Quito. La población obtenida fue de 528 pacientes entre 18 y 65 años, con diagnóstico de apendicitis aguda y con condición de sobrepeso u obesidad operados en el servicio de Cirugía General del HGSQ, dicho tamaño muestral se obtuvo mediante el cálculo de la fórmula para poblaciones finitas. El análisis estadístico y procesamiento de los datos se llevaron a cabo utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). El índice neutrófilo-linfocitario presentó una distribución no normal, por lo que se utilizaron medidas de tendencia central no paramétricas (mediana) y se procedió a su categorización para los análisis comparativos.

Resultados: Se estableció un punto de corte del INL de 4,54, el cual en el presente estudio permitió diferenciar de manera adecuada entre AA complicada y no complicada. Aquellos valores superiores a este umbral se asociaron a un mayor riesgo de apendicitis complicada. Asimismo, se observó una relación positiva entre los niveles elevados de INL y la presencia de Obesidad. Por otro lado, no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre el valor del INL y el aumento del sangrado durante el transquirúrgico.

Conclusión: Un INL elevado se asocia de forma significativa a un mayor riesgo de presentar AA complicada. Se constató además su estrecha relación con la presencia de sobrepeso y obesidad en la población estudiada. Sin embargo, no se demostró una asociación entre el INL y el sangrado transquirúrgico durante la apendicectomía. Bajo este contexto, el INL no es una prueba predictora positiva confiable para el sangrado

intraoperatorio.

Palabras clave: Apendicitis Aguda, Diagnóstico, Índice neutrófilo-linfocitario, Sangrado transquirúrgico, Obesidad, Sobrepeso.

ABSTRACT

Background: Acute appendicitis (AA) represents the most common cause of acute abdomen worldwide. The classic clinical presentation is characterized by abdominal pain migrating to the right iliac fossa, traditionally considered a pathognomonic sign. However, large-scale studies have shown that approximately 20–30% of patients may exhibit atypical manifestations, including poorly localized abdominal pain, absence of pain migration, altered inflammatory response with minimal or absent leukocytosis, and additional symptoms such as diarrhea. This variability in clinical presentation increases the risk of delayed or missed diagnosis, which may lead to disease progression and the development of intraoperative complications, including surgical bleeding.

Furthermore, patient-related factors such as overweight and obesity are recognized as chronic inflammatory states, potentially masking or modifying the inflammatory response and complicating the diagnostic process. In this context, it becomes essential for the general surgeon to rely on complementary laboratory parameters obtained from basic blood tests, such as the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), which due to its low cost and clinical utility is increasingly being considered a predictive marker of disease severity in acute appendicitis.

Objective: To assess the neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictive marker for complicated and uncomplicated acute appendicitis, as well as intraoperative bleeding, in

overweight and obese patients treated at the General South Hospital of Quito (HGSQ), affiliated with the Ecuadorian Institute of Social Security (IESS), during the period 2020–2023.

Methodology: An observational, analytical, cross-sectional, retrospective study was conducted to validate a diagnostic test in patients with acute appendicitis. The study was approved by the Human Research Ethics Committee (CEISH) from the Hospital General del Sur de Quito. A total of 528 patients aged 18 to 65 years, diagnosed with acute appendicitis and classified as overweight or obese, who underwent surgery in the General Surgery Department of HGSQ were included. The sample size was calculated using the finite population formula. Statistical analysis and data processing were performed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software. The neutrophil-to-lymphocyte ratio exhibited a non-normal distribution; therefore, non-parametric measures of central tendency (median) were used, and the data was subsequently categorized for comparative analysis.

Results: An NLR cutoff value of 4.54 was established, which in this study effectively discriminated between complicated and uncomplicated acute appendicitis. Values above this threshold were significantly associated with an increased risk of complicated appendicitis. Additionally, a positive association was observed between elevated NLR levels and the presence of obesity. In contrast, no statistically significant relationship was identified between NLR values and increased intraoperative bleeding.

Conclusion: An elevated neutrophil-to-lymphocyte ratio is significantly associated with a higher risk of complicated acute appendicitis. A strong association between increased NLR values and the presence of overweight and obesity was also demonstrated in the studied population. However, no association was found between NLR and intraoperative bleeding during

appendectomy. Therefore, under these conditions, the NLR does not appear to be a reliable predictive marker for intraoperative bleeding.

Keywords: Acute appendicitis; diagnosis; neutrophil-to-lymphocyte ratio; intraoperative bleeding; obesity; overweight.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda (AA) constituye la principal causa de abdomen agudo con requerimiento quirúrgico a nivel mundial, además representa uno de los motivos más habituales de ingreso al servicio de emergencia y de cirugía general en las unidades hospitalarias (Adolfo León-Vizcaya et al., 2023). Tiene una incidencia de aproximadamente 100 por cada 100.000 habitantes. Resumiendo, de una manera didáctica la fisiopatología de la enfermedad, la apendicitis aguda se define como un proceso inflamatorio gradual y progresivo del apéndice cecal, estructura tubular que nace en el ciego y cuya localización puede ser variable y depende de la anatomía de cada individuo. La evolución de la patología depende del tiempo de instauración del cuadro y condiciones propias del paciente. (Podda et al., 2026)

La AA habitualmente se clasifica como no complicada y complicada. La apendicitis aguda no complicada se define como una inflamación con hiperemia y/o flemón. Por otro lado, la complicada se explica como aquel cuadro de inflamación del apéndice cecal con gangrena o necrosis extendida, perforación, absceso o peritonitis difusa. Si bien las tasas de morbi-mortalidad son bajas en los países de primer mundo esta sigue siendo relevante en los países con vías de desarrollo. (Podda et al., 2026)

Tradicionalmente el diagnóstico de la AA tiene un sustento clínico basado en anamnesis y un examen físico adecuado combinado con los exámenes de laboratorio sigue siendo la piedra angular. Sin embargo, en la práctica médica diaria esto puede verse

limitado por múltiples factores propios de la enfermedad y del paciente como el sobrepeso, la obesidad, el sexo, la automedicación (principalmente con antibióticos y analgésicos), los extremos de vida, el embarazo y las comorbilidades que son patologías que pueden alterar la respuesta inflamatoria sistémica y enmascarar los síntomas típicos. En un estudio realizado en Amsterdam en el año 2021, se determinó que los residentes de cirugía y los cirujanos entrenados pueden fallar en el diagnóstico entre un 43-44% con únicamente el examen físico y los laboratorios, sin embargo, este porcentaje disminuye con el uso de métodos de imagen. (Bom et al., 2021)

Los síntomas más frecuentes de esta enfermedad son dolor abdominal que migra a fosa iliaca derecha, náuseas, vómito, fiebre y anorexia. Sin embargo, estos síntomas solo se presentan en la mitad de los casos. El diagnóstico de la AA puede ser un desafío una forma atípica de presentación temprana en adultos puede ser disminución de la sensación de dolor, distensión abdominal y rigidez/ defensa muscular. (Echevarria† et al., 2023)

Con estos datos y limitaciones en el diagnóstico en los últimos años ha aumentado el interés en el desarrollo de escalas clínicas y utilización de exámenes accesibles que ayuden al médico en la toma de decisiones y el diagnóstico oportuno. Entre estas herramientas de apoyo, el INL ha cobrado una especial relevancia. Este parámetro obtenido de un estudio sanguíneo básico como lo es la biometría hemática convencional refleja información sobre dos vías inmunitarias e inflamatorias diferentes (inflamación aguda y vía reguladora). (Khan et al., 2018)

Por otro lado, es necesario considerar que existen distintas condiciones metabólicas como el sobrepeso y la obesidad que desencadenan un proceso inflamatorio

crónico en el organismo, este va a ser mediado por alteración en la respuesta inmune y producción de citocinas proinflamatorias. (Gkrinia & Belančić, 2025) Esto puede influir en la presentación clínica tanto como él los valores arrojados por los marcadores inflamatorios necesarios para el diagnóstico, de esta manera dificultando aún más el diagnóstico oportuno y ampliando los diagnósticos diferenciales. Con estos datos podríamos inferir que el diagnóstico tardío aumenta el riesgo de complicaciones transquirúrgicas como el sangrado intraoperatorio. (Khanna et al., 2022)

En este contexto el objetivo principal de este estudio fue analizar la relación entre el INL y la severidad de la AA, así como su posible asociación entre la presencia de sangrado transquirúrgico, la obesidad y el sobrepeso. Con estos datos buscamos aportar evidencia adicional sobre el valor del INL como herramienta ideal para la evaluación de paciente con sospecha de apendicitis aguda, sobre todo en aquellos en donde su diagnóstico es un desafío.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Definición Apendicitis Aguda y Epidemiología

La apendicitis aguda (AA) es una de las causas más comunes de abdomen agudo a nivel mundial. Se define como la inflamación progresiva del apéndice cecal por diferentes etiologías. Esta patología se presenta en promedio en el 7% de la población mundial, llegando a un riesgo de perforación de hasta el 20%. (Hajibandeh et al., 2019)

En el Ecuador en el año 2024 se registraron 26 096 casos de AA que requirieron hospitalización en instituciones públicas y privadas de todo el país. Esto posiciona a la apendicitis aguda entre las primeras tres causas de hospitalización a nivel nacional después de la colelitiasis sintomática y la neumonía. La AA afectó un poco más a hombres que mujeres durante ese año con un aproximado de 52% en hombres y 48% de mujeres. (Brito et al., 2025)

Historia de la apendicitis

Durante siglos el apéndice fue un órgano casi invisible, relacionado a una alta tasa de mortalidad y escepticismo. En el año 1508 fue Leonardo da Vinci reconocido anatomista y filántropo quien realizó el primer dibujo conocido de este órgano del tracto gastrointestinal. Unos pocos años después, en 1522 Berengario da Carpi dio la primera descripción anatómica escrita. La primera cirugía exitosa no se dio hasta casi 200 años después en 1735 por Claudius Amyand quien operó un niño con una hernia en donde encontró el apéndice cecal perforado. (Selvaggi et al., 2025; Young, 2014)

Inicialmente el tratamiento se limitaba a la observación y por ende la mortalidad de esta patología era alta. El verdadero cambio y enfoque hacia el adecuado manejo de la enfermedad se vio en 1886, que fue cuando Reginald Fitz acuñó por primera vez el término “Apendicitis” y demostró que la cirugía temprana era necesaria para evitar la peritonitis. Años después Charles McBurney consolidó esta teoría al describir el punto que lleva su nombre (Punto de McBurney), el cual hasta la actualidad se utiliza para el diagnóstico clínico de AA. En el siglo XX con la llegada de la anestesia, los antibióticos, las normas de asepsia y antisepsia, entre otros avances de la tecnología hicieron que la mortalidad de esta patología se desplome de una manera significativa. (Selvaggi et al., 2025)

Las historias de cirujanos que realizaron su propia apendicectomía son de los relatos más extraordinarios registrados en los últimos siglos. En 1912, Bertram F. Alden, cirujano estadunidense fue el primer caso conocido de auto- apendicectomía. La bibliografía indica que se realizó la intervención bajo anestesia espinal y finalmente el procedimiento fue completado por su asistente. Por otro lado, en 1921, Evan ONeill Kane, también realizó dicha operación utilizando métodos de anestesia locales y morfina. (Selvaggi et al., 2025; Young, 2014)

Por último, uno de los cirujanos más conocidos por este controversial procedimiento fue Leonid Ivanovich Rogozov, quien en 1961 mientras se encontraba en una expedición antártica rusa se autodiagnótico de AA. Al ver que la sintomatología empeoraba tras 48 horas de antibióticos, decidió operarse él mismo, la historia narra que utilizó un espejo, anestesia local y apoyo de dos asistentes sin formación en medicina, de esta manera logró extraer su propio apéndice y salvar con ello su vida. (Selvaggi et al.,

2025)

Anatomía

El apéndice vermiforme es una prolongación tubular dependiente del ciego, el cual constituye la porción inicial del colon ascendente. Habitualmente se localiza en la fosa ilíaca derecha, situándose a 2 -3 cm por debajo de la válvula ileocecal. Desde el punto de vista morfológico este órgano consta de 3 segmentos: base, cuerpo y ápice. La base se implanta en el ciego, usualmente en el sitio donde confluyen las tres tenias coli, esto es una referencia anatómica de gran utilidad para el cirujano durante el acto quirúrgico. En cuanto a sus dimensiones, el apéndice presenta una longitud promedio de 9 cm, aunque se han descrito amplias variaciones que oscilan entre 2-35cm. El calibre de la luz es de 6 mm, estos hallazgos pueden modificarse por factores propios del paciente como la edad y las condiciones fisiológicas del mismo. (Mohammad, 2023; Sakellariadis et al., 2024)

Desde el punto de vista de la localización, el apéndice vermiforme se caracteriza por tener la mayor variabilidad posicional dentro de los órganos intrabdominales. La posición retrocecal es la más frecuente, presentándose entre el 25.4% -71% de la población. Otras posiciones incluyen la pélvica, subcecal, preileal, retroileal y paracecal. (Sakellariadis et al., 2024)

La irrigación del apéndice proviene principalmente de la arteria apendicular, rama directa de la arteria ileocólica la misma que es rama de la arteria mesentérica superior, esta arteria va por el borde del mesoapéndice, el cual sostiene al órgano. El retorno venoso sigue un trayecto paralelo al arterial, drenando por la vena apendicular, luego

hacia la vena mesentérica superior y finalmente al sistema portal. Su inervación depende del plexo mesentérico superior. Las fibras viscerales transmiten el estímulo nociceptivo hacia el décimo segmento torácico de la médula espinal, lo que justifica el dolor periumbilical y posterior migración a fosa ilíaca derecha como resultado de la irritación peritoneal parietal. (Constantin et al., 2023)

Embriología

Alrededor de la 5ta-6ta semana de embarazo comienza el desarrollo del apéndice cecal, el mismo que tiene su origen en el intestino medio. En estas semanas se evidencia una pequeña evaginación en forma de cono en el extremo distal del intestino primitivo denominado yema cecal. A medida que pasan las semanas el colon se expande con el ciego, sin embargo, el extremo con la yema cecal no aumenta de tamaño transformándose en un apéndice primitivo. El apéndice se vuelve visible histológicamente en la 8ta semana. (Constantin et al., 2023)

Alrededor de la semana doce este segmento de intestino rota y desciende desde el cuadrante superior derecho a su posición final en el adulto. Después del nacimiento, en los primeros dos años de vida el apéndice suele preservar su forma fetal (cónica), pero con el paso del tiempo el crecimiento natural del organismo lo desplaza a su ubicación definitiva. En esta etapa se producen las anomalías congénitas del órgano incluyendo la agenesia, duplicación o triplicación y la localización ectópica como en el Situs Inversus. (Constantin et al., 2023)

Histología

La histología del apéndice es similar a la del colon, se organiza en las cuatro capas conocidas: mucosa, submucosa, muscular y serosa. La capa mucosa está revestida de epitelio columnar simple con células caliciformes y criptas, por debajo de esta se encuentra la lámina propia que contiene células plasmáticas y linfocitos. La capa muscular consta de 2 capas, una circular interna y longitudinal externa. En la submucosa se evidencia un rasgo bastante distintivo: la presencia de abundante tejido linfoide con numerosos folículos linfáticos y centros germinales activos. Este tejido linfoide es predominante en la infancia y adolescencia con su pico máximo a los 20 años, es por eso que el apéndice cecal es conocido como la “Amigdala Abdominal” con un papel clave en la maduración de los linfocitos B y producción de Inmunoglobulina A (IgA). En la edad adulta tienen a atrofiarse e incluso desaparecer siendo reemplazado por tejido fibroso. (Constantin et al., 2023; Mohammad, 2023; Sakellariadis et al., 2024)

Etiología

La etiología clásica de la AA se fundamenta en la obstrucción de la luz apendicular, en el 25-40% de los pacientes se identifican los apendicolitos como factores predisponentes de la enfermedad. Por otro lado, también se ha asociado a hiperplasia linfoide, cuerpos extraños y neoplasias hasta el 14,3% en pacientes mayores de 35 años. (Podda et al., 2026; Salminen et al., 2025)

Sin embargo, la evidencia contemporánea apunta a un origen multifactorial, en donde la obstrucción mecánica sólo se confirma en la minoría de pacientes. Se han detallado factores ambientales y hereditarios en relación a la enfermedad como las

citoquinas TH17 proinflamatorias que se exacerban en los casos de AA complicada, lo que correlaciona esta presentación de la apendicitis con vías patogénicas y genéticas independientes. (Salminen et al., 2025)

Fisiopatología

La apendicitis aguda continúa siendo una de las patologías quirúrgicas más frecuentes y más estudiadas a lo largo del tiempo, sim embargo, su comportamiento fisiopatológico no siempre resulta completamente predecible. De forma general, se acepta que el proceso patológico inicia a partir de la obstrucción de la luz apendicular, la cual puede tener distintos orígenes como: la presencia de fecalitos, hiperplasia del tejido linfoide, entre otras. Con esto se desencadena una serie de cambios locales que marcan el inicio del proceso inflamatorio. (Salminen et al., 2025)

Una vez que se produce la obstrucción, el apéndice secretando moco, lo que genera un aumento progresivo de la presión intraluminal. Este incremento paulatino de la presione s inocuo, ya que compromete el drenaje venoso y linfático del órgano. En consecuencia, aparece la congestión, edema y una alteración progresiva de la microcirculación. En este contexto, la perfusión tisular se ve afectada dando lugar a un estado de isquemia que representa un punto clave en la evolución de la enfermedad. (Vaos & Zavras, 2024)

Si este proceso no se detiene, la isquemia progresa, afectando así cada vez más la integridad de la pared del apéndice. La falta de aporte sanguíneo adecuado favorece la aparición de necrosis, lo que claramente debilita las capas del órgano y facilita la invasión bacteriana. De esta manera, lo que inicialmente puede ser un proceso

inflamatorio localizado puede evolucionar de manera significativa a formar más graves de la enfermedad. En estas formas graves se observan complicaciones como gangrena, perforación y abscesos. (Vaos & Zavras, 2024)

Actualmente, se reconoce que no todos los casos siguen exactamente la misma evolución. Algunos pacientes presentan cuadros más leves, mientras que otros desarrollan formas complicadas de la apendicitis en etapas o tiempos relativamente cortos. Esto ha llevado a considerar que podrían existir comportamientos fisiopatológicos particulares. (Bom et al., 2021)

Presentación clínica

La presentación clínica de la AA se divide principalmente en aquellas manifestaciones típicas y atípicas, el saber diagnosticar y presentar un tratamiento oportuno es crucial para el cirujano general. La presentación típica se define por la clásica cronología de Murphy: dolor periumbilical o en epigastrio, el cual a las 12 o 24 horas migra hacia la fosa iliaca derecha por la inervación somática. Este cuadro clínico se acompaña con anorexia, náuseas, vómitos y febrícula. Al examen físico son considerados signos altamente sugestivos los de McBurney, Rovsing, Psoas y Obturador. (Echevarria† et al., 2023)

Es indiscutible que los síntomas atípicos de esta enfermedad se pueden presentar un porcentaje de pacientes, por ejemplo, en un estudio realizado en el año 2021 en Ecuador se evidenció que el 39,2% de todos los casos de apendicitis tuvieron una presentación atípica. (Martínez Gaona et al., 2021) Esta presentación es frecuente en poblaciones vulnerables y extremos de edades. Cuando existen variantes anatómicas

como apendicitis retrocecal puede manifestarse con dolor en flanco y en región lumbar, mientras que en la posición pélvica se puede acompañar de tenesmo rectal, sintomatología urinaria como tenesmo vesical, polaquiuria y dolor suprapúbico. En pacientes pediátricos puede generar distensión abdominal e irritabilidad. En gestantes por el desplazamiento craneal del apéndice por el útero grávido puede localizarse en hipocondrio derecho simulando una patología biliar. En los adultos mayores se genera una menor presencia de dolor, distensión abdominal lo que conlleva a diagnósticos tardíos y riesgo de perforación. (Echevarria† et al., 2023)

Escalas diagnósticas

Las escalas o sistemas de puntuación son fundamentales para el diagnóstico y tratamiento de la apendicitis aguda, están diseñadas para estandarizar procesos, reducir tasas de apendicectomías innecesarias y optimizar el uso de los recursos de imagen, fortaleciendo la sospecha clínica y apoyando en la toma de decisiones.

La Sociedad Mundial de Cirugía de Emergencia sugiere priorizar el uso de estas escalas sobre el juicio clínico tradicional para guiar en el proceso diagnóstico:

-**AIR Score (Appendicitis Inflammatory Response Score):** Escala con una sensibilidad alta que incluye variables como dolor en fosa iliaca derecha, defensa muscular, alza térmica por encima del 38.5, vómitos. Además, está asociada con otros factores como leucocitosis, neutrofilia y proteína C. (Podda et al., 2026)

-**AAS (Adulto Appendicitis Score):** Escala específica para adultas, toma em cuenta criterios como la edad, sexo, además de la respuesta inflamatoria y PCR como

reactante de fase aguda. (Podda et al., 2026)

-PAS (Pediatric Appendicitis Score): Escala para la población pediátrica y adolescentes, no debe para pacientes pediátricos basarse en puntuaciones sino también complementarse con ecografía. (Podda et al., 2026)

Paraclínicos

Exámenes de laboratorio, INL y otros marcadores.

Los parámetros hematológicos son capaces de reflejar la intensidad de la respuesta inflamatoria, por ende, funcionan como indicadores pronósticos de la progresión de la enfermedad. (Shimizu et al., 2016) El recuento de leucocitos tiene una sensibilidad del 82-96% para la patología inflamatoria apendicular, aunque su sensibilidad es más baja.(Godinez-Vidal et al., 2019) Para la predicción de apendicitis complicada se estableció un punto de corte de leucocitos más de 13,800/mm^3, por otro lado, en otros estudios sugieren que valores como uno mayor a 12,250/ mm^3, tienen una sensibilidad del 70% y especificidad el 68% para identificación de casos complicados de AA. (Aydin et al., 2016; Beecher et al., 2016)

El INL ha demostrado ser un predictor superior para integrar dos respuestas inmunológicas en el paciente, la respuesta inflamatoria aguda y la vía reguladora. En uno de los estudios más grandes realizados sobre el INL se determinó que un valor superior a 4.7 es diagnósticos de AA con una sensibilidad del 88.9% y una especificidad del 90.9%, mientras que un valor superior a 8.8 predice la presencia de AA complicada con una sensibilidad de 76.9% y especificidad del 100%. (Hajibandeh et al., 2020)

La proteína C Reactiva (PCR), conocida como reactante de fase aguda altamente utilizado en el diagnóstico de múltiples patologías. La elevación del PCR significativa suele ocurrir entre las primeras 6 a 12 horas del inicio del proceso, sin embargo, se ha identificado que su valor predictor es superior a la leucocitosis para identificar aquellos individuos con perforación. (Godinez-Vidal et al., 2019) Un valor por encima del 22.95 mg/L se asocia a apendicitis complicada con una sensibilidad y especificidad por encima del 64%. Mientras que valores por encima del 5.98 mg/L sugieren un riesgo incrementado de gangrena o absceso apendicular. (Aydin et al., 2016; Beecher et al., 2016)

Por último, la elevación de la bilirrubina sérica se ha descrito como un indicador relativamente específico de perforación apendicular, fenómeno atribuido a alteración hepatocelular secundaria a bacteriemia portal y endotoxemia derivadas del proceso inflamatorio intraabdominal. En este contexto, valores de bilirrubina directa superiores a 6.1 µmol/L (0.35 mg/dL) se han asociado de manera independiente con mayor probabilidad de apendicitis complicada. (Adams & Jaunoo, 2016; Godinez-Vidal et al., 2019; Zhang et al., 2022)

De igual forma, la presencia de hiperbilirrubinemia con bilirrubina total > 1.5 mg/dL ha mostrado una especificidad cercana al 86% para anticipar perforación o gangrena apendicular. Estos hallazgos analíticos pueden contribuir a la estratificación preoperatoria del riesgo y respaldar una conducta quirúrgica prioritaria en pacientes con sospecha de evolución complicada. (Godinez-Vidal et al., 2019)

Exámenes de imagen

La tomografía computarizada es considerada en la actualidad como el Gold Standard para la confirmación diagnóstica de apendicitis aguda en adultos. En numerosos estudios se reporta una sensibilidad entre el 85.7% y 100% con una especificidad del 94.8%-100%. Además de confirmar el diagnóstico se puede valorar la extensión y gravedad de la enfermedad, detectando complicaciones como perforación, colecciones, absceso y necrosis. Entre los hallazgos tomográficos más relevantes incluyen un diámetro apendicular mayor a 6mm, un engrosamiento de la pared mayor a 3 mm con realce tras la administración de contraste intravenoso. (Perera Molligoda Arachchige et al., 2025)

En otras poblaciones en la cual la radiación ionizante debe minimizarse como en los pacientes pediátricos y embarazadas la ecografía abdominal continúa siendo el estudio inicial de elección. La resonancia magnética (RM) se reserva sólo para aquellos casos en los que la ecografía no es concluyente. La sensibilidad y especificidad de la RM va por encima del 85.9%. En área obstétrica resulta muchas ventajas, debido a que facilita la identificación y por ende la localización del apéndice debido a su alteración por el desplazamiento del útero y los órganos intraabdominales. (Perera Molligoda Arachchige et al., 2025)

Fases de la apendicitis

Clasificación Según la Gravedad

- *Apendicitis Aguda no complicada:* Corresponde al proceso inflamatorio el cual está limitado al apéndice cecal, caracterizado por presentar hiperemia

y cambios inflamatorios locales, con o sin formación de flemón, pero sin evidencia de necrosis.

- *Apendicitis Aguda complicada:* Engloba a los cuadros ya avanzados, aquellos que posee necrosis extensa o gangrena, perforación y/o absceso con o sin peritonitis. (Podda et al., 2026)

Clasificación Anatomopatológica

Se clasifica en base a hallazgos macro y microscópicos

- Grado I: Catarral, predomina edema, eritema y congestión vascular. No posee afectación mural significativa.
- Grado II: Supurativa o flemonosa, es aquella que además de la presencia de inflamación mural se observan erosiones en la mucosa y exudado mucopurulento intraluminal.
- Grado II: Necrótica o gangrenosa, compromiso vascular que condiciona hipoxia tisular y zonas de necrosis con pérdida de la integridad de la pared.
- Grado IV: Perforada, progresión de la necrosis hasta generar absceso periapendicular, plastrón o peritonitis. (Felipe Israel Ortiz Galarza, 2022)

Tratamiento

La apendicectomía a lo largo de los años ha sido considerada el estándar de oro para el tratamiento de la apendicitis aguda debido a su baja tasa de complicaciones a

largo plazo. Esta cirugía es una de las más realizadas por los cirujanos generales debido a que es una de las patologías más frecuentes que requieren resolución quirúrgica. Existe un riesgo a lo largo de la vida del 23% en mujeres y 12% en hombres de padecer apendicitis. En la práctica diaria, cerca del 90% con presentación típica son diagnosticados por una anamnesis dirigida, examen físico detallado y apoyo en los paraclínicos. (Chin et al., 2024)

Si bien la apendicectomía es el estándar de oro, en los últimos años ha ganado terreno el manejo conservador en casos específicos con antibióticos de amplio espectro como alternativa inicial en pacientes con AA no complicada, siempre bajo de una adecuada selección de pacientes y vigilancia estricta. El abordaje conservador basado en antibioticoterapia ha demostrado una tasa de respuesta inicial amplia, entre el 48-95%. De forma habitual se inicia antibioticoterapia en regímenes de amplio espectro que cubren aerobios y anaerobios, empieza por vía parenteral y posterior a eso se realiza la transición a vía oral. (Chin et al., 2024; Jalal Namq, 2025)

Los esquemas antibióticos más utilizados incluyen amoxicilina más ácido clavulánico, y puede realizarse con combinación de una cefalosporina de tercera generación con un nitroimidazol (metronidazol o tinidazol). El Ertapenem como agente único es utilizado en protocolos de 3 días inicialmente. En aquellos pacientes con compromiso sistema grave o sepsis se prefiere un betalactámico con inhibidor de betalactamasas como piperacilina/tazobactam. Es fundamental informar al paciente que puede inicialmente tener una respuesta clínica favorable, sin embargo, la recurrencia en el primer año puede ser desde el 13-38%. (Podda et al., 2026)

En escenarios de apendicitis complicada con absceso, la conducta terapéutica debe individualizarse de acuerdo con la edad. En mayores de 35 años se recomienda evitar la cirugía inmediata debido a la probabilidad de neoplasias hasta en 14,3%. En este grupo se opta por el manejo conservador y diferir a la apendicectomía entre la sexta y duodécima semana, con el objetivo de descartar patología maligna. (Podda et al., 2026)

Obesidad y sobrepeso

En la actualidad la obesidad se reconoce como una entidad clínica de carácter crónico y con altos índices de recurrencia, con respeto al origen se podría determinar que es claramente multifactorial. Esta patología se define como la acumulación patológica del tejido adiposo que lleva a un riesgo para la salud y se relaciona con alteraciones en los diferentes tipos de mecanismos de regulación y balance energético. Para su identificación se emplea de manera habitual el índice de masa corporal (IMC), considerándose un IMC mayor a 25 kg/m^2 como sobrepeso, obesidad grado I de 30-34,9 kg/m^2 grado II 35-39,9 kg/m^2, grado III con un IMC mayor a 40 kg/m^2 y finalmente la superobesidad con un IMC mayor a 50 kg/m^2 . (Przybyłowski et al., 2025)

La aproximación diagnóstica actual plantea dejar a un lado el uso aislado del IMC, incorporando nuevos parámetros como la adiposidad central, circunferencia de cintura-talla, lo que conlleva a una caracterización más precisa del exceso de tejido adiposo metabólicamente activo. Bajo este contexto, se distinguen 2 fenotipos: obesidad (IMC mayor a 30 kg/m^2) asociada a adiposidad central elevada, y la obesidad antropométrica la cual se presenta en individuos con sobrepeso o peso normal pero con exceso de grasa abdominal que incrementa de igual manera el riesgo metabólico.

(Dunkel, 2025)

La obesidad y el sobrepeso se asocian a una respuesta inflamatoria sistémica. La obesidad se define en la actualidad como una enfermedad crónica y sistémica, esto implica que no solamente es un problema del peso, sino también, desregulaciones metabólicas y endocrinas complejas asociadas a un tejido adiposo anormal. El exceso de adiposidad genera una disrupción en el funcionamiento fisiológico, esto se puede verificar en aquellos pacientes que después de realizarse una cirugía bariátrica se logran adaptaciones hormonales que conducen una reducción de la inflamación sistémica. (Fourman et al., 2025; Przybyłowski et al., 2025)

Relaciones de obesidad y complicaciones de la apendicitis

La relación entre la obesidad y las complicaciones de la AA es multifactorial, afecta diferentes áreas desde el diagnóstico a los resultados quirúrgicos a corto y largo plazo. El exceso de peso puede enmascarar características abdominales típicas de la apendicitis aguda en el momento del examen físico. Esta menor claridad semiológica puede obligar al médico a solicitar de forma más temprana estudios de imagen, en particular la tomografía computarizada de abdomen y pelvis frente a una duda diagnóstica. La demora inherente en la confirmación del diagnóstico y retraso en la resolución quirúrgica incrementan la probabilidad de evolución hacia estados complicados de la patología. (Ahmed et al., 2022)

El sobrepeso y obesidad son factores de riesgo conocidos para desarrollar complicaciones postquirúrgicas como:

- Infección de sitio quirúrgico (ISQ): Los individuos con obesidad tiene entre 1.1 y 4.4 veces más probabilidad de desarrollar ISQ.(Ahmed et al., 2022)

- Seromas y dehiscencia: Sobre todo en apendicectomía abierta, los pacientes con sobrepeso presentan tasas de 25,3% de formación de seroma y dehiscencia de la herida hasta en el 9,3%. (Çağlar Ertekin, 2023)

- Hernias Incisionales: Pacientes obesos operados principalmente por cirugía abierta presentan después del primer año postquirúrgico una incidencia de hasta el 22,2% de hernias en el sitio de incisión. (Çağlar Ertekin, 2023)

Existe una relación estadísticamente significativa entre el peso del paciente y la duración de la estancia hospitalaria. Es ampliamente conocido que los obesos tienen estancias hospitalarias más prolongadas (4 días en promedio), esto se debe a la prevalencia de comorbilidades asociadas como lo son la hiperlipidemia, diabetes mellitus e hipertensión arterial las cuales enlentecen el proceso de recuperación habitual. (Al Sabr et al., 2024)

Relación INL y sangrado

Es indiscutible que desde la perspectiva fisiopatológica existe una asociación entre el INL y el sangrado. Esto puede explicarse por el impacto que genera la respuesta inflamatoria sistémica sostenida sobre los mecanismos de hemostasia e integridad microvascular que posee el organismo en ese estado. Explicándolo de otra manera, el proceso inflamatorio persistente favorece a la disfunción endotelial, activación plaquetaria ineficaz y alteraciones en la cascada de coagulación. Todo esto condiciona a

una susceptibilidad mayor de sangrado y perpetúa el daño tisular en el lecho quirúrgico. (Chen et al., 2024; Jiang et al., 2022)

El incremento del recuento absoluto de neutrófilos se traduce a la magnitud de la respuesta inflamatoria inespecífica y del estrés quirúrgico, mientras que la disminución de los linfocitos se ha vinculado ampliamente con la desregularización del sistema inmunológico y el "cansancio" metabólico, todo esto refleja no más que una disminución en la respuesta adaptativa del organismo ante el "trauma quirúrgico" conocido como respuesta metabólica al trauma. Es por eso, que el INL elevado constituye un marcador indirecto de desequilibrio entre inflamación y sistema inmune. (Al Sabr et al., 2024; Jiang et al., 2022)

Existen pocos estudios que validan esta relación entre el sangrado y el INL, principalmente podemos mencionar que se han desarrollado investigaciones sobre: el sangrado transoperatorio y la colecistectomía abierta, la hemorragia gastrointestinal y la hemorragia de los ganglios basales. Desde la perspectiva quirúrgica, esta integración de conocimientos prequirúrgicos permite al cirujano prever escenarios de mayor complejidad y optimizar la estrategia quirúrgica, planificando de manera anticipada recursos hemostáticos necesarios. (Chen et al., 2024; Dr. Raul Alejandro Camacho Zaragoza, 2024; Jiang et al., 2022)

En el área de cirugía general, particularmente en la colecistectomía, la evidencia indica una relación estadísticamente significativa con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,549 ($p< 0,01$), bajo este contexto generando una relación lineal moderada entre la respuesta inflamatoria y el sangrado transquirúrgico médico en centímetros

cúbicos. Un INL promedio de 8,9 en pacientes sometidos a colecistectomía convencional refleja un entorno inflamatorio sistémico más significativo, generando un acto operatorio más laborioso para el cirujano y potencialmente más hemorrágico. (Dr. Raul Alejandro Camacho Zaragoza, 2024)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 JUSTIFICACIÓN

La AA continúa hasta el momento siendo uno de los motivos más frecuentes de consulta por dolor abdominal y representa una de las emergencias quirúrgicas más frecuentes a nivel mundial y del Ecuador. Aunque el cuadro clínico es ampliamente difundido y se cuenta con el apoyo de exámenes paraclínicos de laboratorio e imagen, el panorama a veces en la práctica diaria puede ser un reto. La presencia de comorbilidades, la edad o sexo pueden enmascarar y presentar además una sintomatología atípica de la enfermedad, lo cual dificulta y retrasa el diagnostico. (Adolfo León-Vizcaya et al., 2023)

Cuando el diagnóstico retrasa a la intervención y esta no se realiza en fases iniciales, aumentan las probabilidades de progresión a fases complicadas como necrosis, perforación y peritonitis localizada o generalizada, dichas complicaciones se asocian a mayor morbimortalidad. A pesar de que existen diversas escalas clínicas diseñadas con el fin de orientar el diagnóstico, la mayoría no permite identificar la presión de la respuesta inflamatoria. Es por ello, que la búsqueda de marcadores accesibles para identificar la gravedad del cuadro sigue siendo un campo de interés para la investigación e

incorporación a los sistemas de salud. (Khan et al., 2018)

Dado lo expuesto, el índice neutrófilo linfocitario ha cobrado en los últimos años gran relevancia como un parámetro reproducible y de bajo costo, obtenido directamente del hemograma convencional necesario para el diagnóstico de esta patología. Su importancia radica en que refleja la magnitud de la respuesta inflamatoria sistémica, por lo que se convierte en una herramienta esencial para la estratificación de la gravedad de la apendicitis. Por otro lado, se han estudiado múltiples biomarcadores vinculados para el diagnóstico y estratificación de la enfermedad, sin embargo, no son de disponibilidad inmediata, los costos son elevados y su aplicabilidad es restringida en los hospitales. En conclusión, el índice neutrófilo linfocitario es un estudio accesible y fácilmente incorporable a la evolución perioperatoria. (Jung et al., 2017)

La obesidad es un estado que merece principal atención, se ha descrito que el índice de masa corporal elevado presenta valores más altos de INL durante los procesos inflamatorios o infecciosos. Esto se debe a un proceso inflamatorio crónico de bajo grado característico del tejido adiposo que amplifica la respuesta inmunitaria bajo un estímulo. Bajo este contexto, un INL elevado en pacientes con sobrepeso y obesidad no solo se asocia a una mayor activación del sistema inmunitario innato, sino, también se asocia a una evolución clínica más compleja. (Przybyłowski et al., 2025)

En cuanto al sangrado transquirúrgico, su aparición puede aparecer en dependencia de la severidad del proceso inflamatorio, la técnica quirúrgica y antecedentes o estado general del paciente. Se ha evidenciado que valores elevados de INL se correlacionan directamente con un mayor riesgo de sangrado intraoperatorio. Si

bien estos datos son más estudiados en otras patologías como la colecistitis, todo esto se puede deber a la respuesta inflamatoria sistémica intensa la cual es capaz de alterar la función endotelial, homeostasis vascular y mecanismos de coagulación, lo que desafortunadamente incrementa la fragilidad vascular. (Dr. Raul Alejandro Camacho Zaragoza, 2024)

Dado lo expuesto, la determinación en el prequirúrgico del INL constituye una herramienta práctica, accesible y fácilmente reproducible que aporta información de gran relevancia sobre la severidad del cuadro apendicular. Su elevación está vinculada con formas complicadas de la enfermedad y con mayor riesgo de eventos transquirúrgicos como el sangrado. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Ecuador es significativa, el investigar su interacción con una patología quirúrgica frecuente, en este caso la apendicitis, resulta clínicamente pertinente. De esta forma, el INL no solo contribuiría a la estratificación, sino también serviría para anticipar posibles desafíos técnicos y complicaciones durante la apendicectomía en pacientes con sobrepeso y obesidad.

El presente estudio busca aportar directamente al diagnóstico oportuno de aquellos pacientes que se sospecha de apendicitis aguda, sobre todo en aquellos con sobrepeso y obesidad, en donde el diagnóstico clínico puede ser un poco más complejo. Contar con un biomarcador accesible como el INL podría ayudar a reconocer con mayor anticipación que pacientes tienen mayor probabilidad de presentar formas complicadas de la enfermedad. Esto permitirá actuar de manera oportuna, evitando así retrasos diagnósticos y del tratamiento, favoreciendo intervenciones más seguras, con menor riesgo de complicaciones y una recuperación precoz.

Por otra parte, este trabajo también tiene implicaciones para el equipo quirúrgico y la organización de los servicios de salud. Disponer de una herramienta sencilla y de baja costo, obtenida simplemente a partir de estudios de rutina puede facilitar la toma de decisiones en escenarios donde el tiempo y los recursos son factores determinantes. Además, anticipar la complejidad del cuadro clínico, incluyendo las posibles complicaciones intraoperatorias como el sangrado, puede ayudar al cirujano a planificar su procedimiento quirúrgico y anticipar los insumos necesarios para su resolución.

A nivel institucional y regional, el generar evidencia clara y validada en nuestra población permite comprender mejor la realidad local y sobre todo abre la puerta a optimizar protocolos de manejo acorde a la necesidad nacional y sectorial.

3.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La apendicitis aguda es una de las principales causas de abdomen agudo quirúrgico a nivel mundial, su diagnóstico se basa fundamentalmente en la clínica, el examen físico y los exámenes paraclínicos básicos. (Adolfo León-Vizcaya et al., 2023) Sin embargo, en la práctica clínica en algunas ocasiones la presentación puede ser atípica o modificada por múltiples factores como la automedicación, inmunosupresión, extremos de vida y el embarazo, todo esto dificulta de cierta manera su reconocimiento oportuno. (Hajibandeh et al., 2020)

Dado lo expuesto, el diagnóstico tardío de la apendicitis aguda representa un problema clínico relevante, ya que se asocia con la progresión hacia formas complicadas de esta patología como la necrosis, perforación, absceso y peritonitis. Esta evolución conlleva un incremento en la morbilidad, mayor dificultad al momento de ejecutar el procedimiento quirúrgico, aumento del riesgo de complicaciones intraoperatorias como el

sangrado y mayor utilización de recursos hospitalarios como: antibióticos de amplio espectro, necesidad de dejar drenajes, ingresos a UCI, y por ende prolongación de la estancia hospitalaria. (Jung et al., 2017)

A pesar del desarrollo de las escalas diagnósticas y herramientas complementarias que se han generado en los últimos años, persisten las limitaciones en la identificación temprana de paciente con riesgo de evolución complicada. En ese contexto, el INL ha surgido como un biomarcador inflamatorio con potencial utilidad diagnóstica y pronóstica, al demostrar adecuada sensibilidad y especificidad en la diferenciación de la apendicitis aguda complicada y no complicada. (Zhang et al., 2022)

Por otro lado, la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Ecuador introduce un factor de riesgo adicional que de cierta manera podría influir tanto en la respuesta inflamatoria sistémica como en la complejidad de la cirugía, incrementando potencialmente el riesgo de complicaciones transoperatorias, particularmente el sangrado transquirúrgico. (Sinchiguano Saltos et al., 2022)

En la actualidad, no existe evidencia local que evalúe la relación entre el INL, la severidad de la apendicitis, el sobrepeso y la obesidad y el riesgo de sangrado intraoperatorio. En consecuencia, persiste una brecha de conocimiento respecto a la utilidad del INL como herramienta de diagnóstico temprano y la estratificación de riesgo en pacientes con apendicitis aguda, lo que limita la implementación de estrategias orientadas a reducir el diagnostico tardío y sus consecuencias.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre el índice neutrófilo-linfocitario y la severidad de la apendicitis aguda, así como con el sangrado transquirúrgico, en pacientes con sobrepeso

y obesidad atendidos en el Hospital General del Sur de Quito durante el periodo 2020–2023?

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivo general

Identificar la relación de neutrófilos/linfocitos, como un indicador para predecir apendicitis aguda complicada y no complicada y sangrado transquirúrgico en pacientes con sobrepeso y obesidad en el Hospital General Sur de Quito (IESS), durante el periodo 2020 – 2023.

3.3.2 Objetivos específicos

- Demostrar la relación de variables clínicas en la predicción de apendicitis aguda complicada con el índice de neutrófilos/linfocitos.
- Definir un valor de corte del índice neutrófilo/leucocitario para apendicitis aguda complicada y no complicada en la población del Hospital General del Sur de Quito (IESS).
- Determinar la relación entre el INL en los pacientes con sobrepeso y obesidad que tengan apendicitis aguda.
- Establecer la relación índice neutrófilos/linfocitos con el sangrado transquirúrgico en pacientes que se someten a apendicectomía laparoscópica y convencional.

3.4 HIPÓTESIS

Existe una asociación significativa entre los valores elevados del INL y la presencia de apendicitis aguda complicada, así como con un mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas como sangrado transquirúrgico en pacientes con sobrepeso y obesidad.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Neutrófilos	Son las primeras células blancas sanguíneas que acuden a los puntos de inflamación aguda en respuesta a señales quimiotácticas como la	Valor absoluto de neutrófilos obtenido en biometría hemática	Valor Absoluto de neutrófilos	2.000 - 6.500 mm^3	Cuantitativo

	CXCL8 (interleucina-8, IL-8), producida por células tisulares estresadas y células del sistema inmunitario residentes en los tejidos como los macrófagos.				

Linfocitos	Son las células funcionales principales del sistema inmunitario, responsables de la producción de anticuerpos, de la respuesta inmunitaria mediada por	Valor absoluto de linfocitos obtenido en biometría hemática	Valor Absoluto de linfocitos	1000 – 3000 mm^3	Cuantitativo

	células mediante la cual se destruyen las células infectadas por virus y las células tumorales, y también de la regulación de la respuesta inmune.				

Apendicitis aguda	Proceso inflamatorio del apéndice cecal.	Patología que al diagnóstico se puede clasificar en complicada y no complicada	Apendicitis complicada Apendicitis no complicada	AIR SCORE RIPASA ALVARADO	cualitativa
Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referenc	Años desde el nacimiento hasta la fecha	Adultos jóvenes 18-64 años Adultos mayores 65 años en	Grupo etario	Cuantitativa

	ia		adelante		
Corte de INL en este estudio	Relación entre neutrófilos y linfocitos para determinar la severidad de la apendicitis	Valores del índice neutrófilo linfocitario en valor absoluto	No elevado INL menor a 4,54 Elevado INL mayor a 4,54	Índice neutrófilo linfocitario	Cuantitativa

Obesidad	Trastorno caracterizado por niveles excesivos de grasa corporal que aumentan el riesgo de tener problemas de salud.	Valor absoluto de índice de masa corporal	Obesidad grado I Obesidad grado II Obesidad grado III	Grado I (moderada): 30.0 - 34.9 Grado II (severa): 35.0 - 39.9 Grado III (mórbida): 40.0 o	Cuantitativa

				más	
Sobrepeso	Peso por encima de lo que se considera saludable,	Valor absoluto de índice de masa corporal	Valor absoluto de índice de masa corporal	Sobrepeso: 25.0 - 29.9	Cuantitativa
Sangrado transquirúrgico	Sangrado que ocurre durante una cirugía	Valor absoluto obtenido del protocolo quirúrgic	Valor absoluto obtenido del protocolo	Mayor a 100 ml	Cuantitativa

		o	quirúrgi co		

3.6 Población

Pacientes que ingresaron al servicio de Cirugía General del Hospital General del Sur de Quito en el periodo de enero 2020 a diciembre 2023.

3.7 Muestra

Todo el universo.

3.8 Tipo de muestreo

Todo el universo.

3.9 Tipo de estudio

Observacional analítico transversal retrospectivo.

3.10 Fuente de información

Historias clínicas anonimizadas obtenidas y entregadas del sistema AS400 del Hospital General del Sur de Quito.

3.11 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con Apendicitis aguda entre 18 a 65 años.
- Pacientes sin comorbilidades, excepto sobrepeso y obesidad.
- Pacientes con referencias de indicador neutrófilos/linfocitos (Biometría Hemática) en la historia clínica.

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda con comorbilidades como diabetes mellitus, insuficiencia renal, cáncer, inmunosupresión.
- Pacientes embarazadas

3.12 Procedimiento de recolección de muestra

Con previa aprobación del comité de bioética y el hospital, se acudió en un horario de 08h00 a 22h00 al Hospital del Sur de Quito IESS con el fin de obtener los datos necesarios para el desarrollo del presente estudio. Los datos del Servicio de Cirugía General de dicha institución fueron entregados a las investigadoras por parte del comité de bioética garantizando la anonimidad de la información. Se identificaron datos como el diagnóstico, IMC, exámenes de laboratorio, protocolos quirúrgicos, histopatológicos y medición del sangrado transquirúrgico. Con esta información se realizó una base de datos comparativa en Microsoft Excel y posteriormente fue extrapolada al sistema estadístico SPSS en donde se realizó el análisis estadístico correspondiente.

3.13 Análisis Estadístico

Se analizaron los datos de variables cuantitativas, y se calcularon medidas de tendencia central, para las variables cualitativas se calcularon frecuencias y porcentajes. Se realizó un análisis inferencial entre el índice neutrófilo – linfocitario, sangrado transquirúrgico y obesidad. Para la correlación de 2 variables cuantitativas de distribución anormal, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, y para el análisis de dos variables cualitativas se consideró el Chi cuadrado. Se consideró significación estadística un valor de $p < 0,05$.

3.14 Aspectos Bioéticos

Para la elaboración de este trabajo de titulación se garantizó que la información entregada por la Dirección de Estadística del Hospital General del Sur de Quito será en base de datos que respaldan la anonimización de la información. Además, se garantiza la confidencialidad de la información recolectada de los pacientes que se incluyan en el presente estudio a partir de las historias clínicas, así como la identidad de los participantes, por lo que, en la recolección de datos se omitieron nombres, direcciones, contactos telefónicos, direcciones electrónicas en el formulario determinado para esta actividad.

La información obtenida en la recolección y análisis estadístico de datos, solamente se utilizó para el presente proyecto de investigación, donde el equipo de investigación se abstuvo de comercializar, compartir en nubes, gestores documentales, foros o similares, y/o entregar la base de datos a terceros que pueda generar el uso indiscriminado de la información contenida para otras finalidades fuera del presente estudio.

3.15 Aspectos Administrativos

Para la realización de este trabajo se elaboraron trámites administrativos y éticos necesarios para su correcta ejecución. El tema fue enviado a Unidad de Titulación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en donde fue evaluado por un comité de expertos y se otorgó la respectiva aprobación indicando la factibilidad y relevancia científica del estudio. Además, antes de iniciar con la recolección de datos, se presentó el protocolo al Comité de Bioética del Hospital del Sur de Quito (IESS), en donde fue de igual manera revisado y aprobado tras cumplir con los principios éticos vigentes, confidencialidad y manejo responsable de los datos. Contar con estas autorizaciones no solo respalda la seriedad del proyecto, sino también asegura que el proceso investigativo se llevó a cabo con un rigor metodológico y garantizando la

confiabilidad de los resultados.

CAPÍTULO IV

3. RESULTADOS

4.1 DESCRIPTIVOS

Se realizó un estudio retrospectivo con revisión de historias clínicas de 528 pacientes intervenidos de apendicectomía laparoscópica y abierta de apendicitis aguda en el Hospital General Del Sur de Quito durante el periodo 2020-2023. Se obtuvo un total de 289 pacientes masculinos y 239 pacientes femeninos que representan el 54,7% y 45,3% respectivamente, evidenciando un ligero predominio de hombres en la población analizada. El promedio de edad fue de 40 años, la mediana 38,5 y la moda 34 años. Los rangos de edad del presente estudio fueron de 17 hasta 65 años, sin embargo, en la estadística se cuenta 1 paciente de 17 años ya que ingresó un día previo a su fecha de nacimiento y cumplió 18 años durante su hospitalización.

Tabla 1.

Clasificación de la apendicitis aguda por sexo. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

	Frecuencia	**Porcentaje**
Hombre	289	54,7
Mujer	239	45,3
Total	528	100

Índice Neutrófilo Linfocitário

En la población estudiada se determinó un valor de corte 4,54 del índice neutrófilo linfocitario, utilizado para identificar la presencia o ausencia de la elevación del patrón inflamatorio. El índice neutrófilo-linfocitario presentó una distribución no

normal, por lo que se utilizaron medidas de tendencia central no paramétricas (mediana) y se procedió a su categorización para los análisis comparativos. Se evidenció que 266 (50,4%) pacientes presentaron una elevación de patrón inflamatorio (INL 4,54) y no elevado 262 (49,6%).

Tabla 2

Medidas de tendencia central del INL. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

	INL (Índice neutrófilo/leucocitario)
Número	528
Media	5,38
Mediana	4,54
Moda	2

En la población estudiada se evidencio que la mayoría de los pacientes tuvo apendicitis aguda complicada, con la siguiente distribución: apendicitis Fase 1 un total de 3,6% (19), Fase 2 39,2% (207), Fase 3 43% (227), Fase 4 14,2% (75).

Tabla 3

Fases de apendicitis. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

Fases de Apendicitis Aguda		**Frecuencia**	**Porcentaje**
No	Fase 1	19	3,6

complicadas	Fase 2	207	39,2
Complicadas	Fase 3	227	43
	Fase 4	75	14,2
	Total	**528**	**100**

Tiempo transcurrido desde el diagnóstico hasta la cirugía e INL

Con respecto al tiempo desde el momento del diagnóstico hasta la resolución quirúrgica, el tiempo máximo de espera es de 1440 minutos (24 horas). En la población estudiada se determinó que 59 (11,2%) tuvieron un tiempo elevado de espera para la resolución quirúrgica, por otro lado, se consideró como tiempo de espera normal en 469 (88,8%) pacientes, el tiempo transcurrido desde el triaje hasta la intervención quirúrgico presentó una media de 825 minutos (13,7 horas), con una mediana de 720 minutos (12 horas) y una moda de 900 (15 horas). El tiempo mínimo registrado fue de 45 minutos, mientras que el máximo fue de 3494 minutos (58,2 horas).

Tabla 4

Tabla de tiempo de espera desde el diagnóstico hasta la cirugía. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

	Frecuencia	**Porcentaje**
Normal	469	88,8
Elevado	59	11,2

Total	**528**	**100**

INL y sangrado transquirúrgico

Para efectos del análisis se consideró como ausencia de sangrado transquirúrgico una pérdida menor a 100 ml, se definió como presencia de sangrado transquirúrgico a una pérdida sanguínea igual o mayor a 100 ml. Dado lo expuesto se observó que, de los 528 pacientes, 515 (97,5%) no presentaron sangrado, mientras que 13 pacientes (2,5%) presentaron un sangrado mayor a 100 ml durante el acto quirúrgico.

Tabla 5

Presencia de sangrado más de 100 ml. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

	Frecuencia	**Porcentaje**
No sangrado	515	97,5
Sangrado	13	2,5
Total	**528**	**100**

INL y sobrepeso y obesidad

Del total de pacientes (528) incluidos en el estudio, la clasificación de IMC mostró que 344 (65,2%) presentaron sobrepeso, y 60 (11,4%) obesidad, esto evidencia una alta prevalencia de exceso de peso en la población estudiada.

Tabla 6

Clasificación por índice de masa corporal. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

	Frecuencia	**Porcentaje**

Normal	124	23,5
Sobrepeso	344	65,2
Obesidad	60	11,4
Total	**528**	**100**

4.2 ANALITICOS

Relación INL con apendicitis aguda complicada y no complicada

Para determinar la complejidad de la apendicitis aguda, se analizó la historia natural de la enfermedad (Fases de la apendicitis aguda) y el valor de corte del INL. De los 528 pacientes que se incluyeron en el estudio, 306 (57,2%) presentaron apendicitis aguda complicada, mientras que 226 (42,8%) corresponden a apendicitis no complicada. Al analizar la asociación entre el índice neutrófilo-linfocitario (INL) categorizado según el valor de corte establecido y el tipo de apendicitis, se observó que: en el grupo con INL no elevado (n = 262), 131 pacientes (50%) presentaron apendicitis complicada y 131 (50%) apendicitis no complicada. En el grupo con INL elevado (n = 266), 171 pacientes (64,3%) presentaron apendicitis complicada y 95 (35,7%) apendicitis no complicada. Al buscar una correlación se encontró que en la prueba Chi-cuadrado tenía un valor de 11.003, p: 0.001 con un IC 95%: 1.28 – 2.52, siendo una asociación estadísticamente significativa

Tabla 7

Número de pacientes según clasificación de apendicitis complicada y no complicada en relación con INL. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

		No complicada	Complicada	Total
INL corte	**No elevado**	131	131	262
	Elevado	95	171	266
Total		**226**	**302**	**528**

Relación entre el tiempo de espera para resolución quirúrgica y el tipo de apendicitis

Al comparar el tipo de apendicitis según el tiempo de espera para la resolución quirúrgica, se observó una distribución similar de complicaciones en ambos grupos. En el grupo de espera estándar, el 57,1% (n=268) de los pacientes presentaron apendicitis complicada. Este valor es muy similar al 57,6% (n=34) registrado en el grupo de espera prolongada. El análisis estadístico mediante la Chi-cuadrado tenía un valor = 0.005, p =de 0.944. Lo cual confirmo que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de espera quirúrgica y el tipo de apendicitis aguda según la muestra del estudio.

Tabla 8

Relación del tiempo de espera para resolución quirúrgica y apendicitis aguda complicada y no complicada. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

		Tiempo elevado de espera		Total
		Normal	**Elevado**	
Tipo de Apendicitis	**No complicada**	201	25	226
	Complicada	268	34	302
Total		**469**	**59**	**528**

Relación INL y el sangrado transquirúrgico

Al analizar la relación entre el INL y el sangrado transquirúrgico se evidenció que de los 262 pacientes con INL no elevado, 7 (2,7%) presentaron sangrado significativo y 255 (97,3%) no lo presentaron. Por otro lado, de los 266 pacientes con INL elevado, 6 (2,3%) presentaron sangrado significativo y 260 (97,7) no presentaron sangrado. La prueba Chi-cuadrado de Pearson mostro un valor de 0.071, con una p = 0.78, lo que demuestra una asociación que no es estadísticamente significativa.

Tabla 9

Relación entre el INL y el sangrado transquirúrgico. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

	No	**Sangrado**	**Total**

		Sangrado		
INL corte	**No elevado**	255	7	262
	Elevado	260	6	266
Total		**515**	**13**	**528**

Relación entre INL con el sobrepeso y obesidad

Al analizar el INL categorizado dentro de este subgrupo se observa que de los 344 pacientes con sobrepeso: 177 (51,5%) tienen INL elevado, y 167 (48,5%) tienen INL no elevado, por otro lado, de los 60 pacientes con obesidad: 51 (85%) tiene INL elevado y 9 (15%) tienen INL no elevado. Este resultado indica que existe una asociación altamente significativa entre estas variables, ya que en la prueba chi cuadrado se obtuvo un valor de 48.24, con una $p < 0.001$. El análisis de riesgo mostró un OR DE 5,34 (IC de 95%: 2,57-11,10). Lo que indica que los pacientes con obesidad tienen 5,34 veces más probabilidad de presentar un INL elevado en comparación con aquellos que tienen sobrepeso.

Tabla 10

Relación entre INL y pacientes con sobrepeso y obesidad. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

		Normal	Sobrepeso	Obesidad	Total
INL corte	**No elevado**	86	167	9	262
	Elevado	38	177	51	266
Total		**124**	**344**	**60**	**528**

Al buscar una correlación entre el tipo de apendicitis y el índice de masa corporal se encontró que en la prueba Chi-cuadrado tenía un valor de 6,67; con una p=de 0.036 siendo una asociación estadísticamente significativa. Sin embargo, al analizar la fuerza de la asociación para el exceso de peso general, se obtuvo un OR de 1,08 (IC 95%: 0,71-1,65). Esto indica que el exceso de peso global no se comportó como un factor de riesgo directo para las complicaciones en esta población específica.

Tabla 11

Relación entre apendicitis complicada y no complicada y pacientes con sobrepeso y obesidad. Hospital HGSQ. Periodo 2020-2023.

		Normal	Sobrepeso	Obesidad	Total
Tipo de Apendicitis	**No complicada**	51	140	35	226
	Complicada	73	204	25	302

Total	**124**	**344**	**60**	**528**

CAPÍTULO V.

5.1 DISCUSIÓN

Apendicitis aguda

La apendicitis aguda representa una de las principales causas de abdomen agudo a nivel mundial. A pesar de que los métodos diagnósticos ya han sido establecidos, la clínica sigue siendo dinámica y en ocasiones impredecible. El identificar de manera oportuna la apendicitis complicada y no complicada es de suma relevancia, debido a que esto nos orienta a establecer una estrategia terapéutica, prioridad quirúrgica y manejo de antibióticos de amplio espectro en caso de ser necesario. (Hajibandeh et al., 2020) Bajo este contexto, la búsqueda de biomarcadores los cuales sean accesibles en el contexto nacional permite una estratificación temprana.

Con respecto a la fisiopatología de la apendicitis complicada no solo se encuentra una obstrucción luminal inicial, sino también la cascada inflamatoria sistémica que incluye la activación de neutrófilos con liberación de citocinas proinflamatorias (IL-6, TNF-α) y alteraciones endoteliales las cuales favorecen a la isquemia. La progresión hacía las fases complicadas como la necrosis, perforación y por ende peritonitis tiene estrecha relación con el tiempo de evolución del cuadro y la respuesta inmunológica del paciente. (Podda et al., 2026)

Valores de corte del Índice Neutrófilo Linfocitario

El INL obtenido a partir de un estudio básico como lo es la biometría hemática brinda información primordial de dos componentes fundamentales en el sistema inmune: La activación de la inmunidad innata (neutrófilos) y la modulación de la inmunidad adaptativa (linfocitos). Esta mixtura permite que el INL sea un indicador dinámico de la respuesta inflamatoria sistémica, de esta manera superando al recuento de leucocitos de manera aislada. (Jung et al., 2017)

Se definieron como punto de corte para el INL un valor de 4,54 para apendicitis aguda no complicada y de 7,80 para apendicitis aguda complicada. El índice neutrófilo-linfocitario presentó una distribución no normal, por lo que se utilizaron medidas de tendencia central no paramétricas (mediana) y se procedió a su categorización para los análisis comparativos. Estos valorares son concordantes con aquellos reportados en la literatura actual, en donde se describen ampliamente puntos de corte variables que oscilan entre 4,5 y 8, en dependencia con el diseño del estudio y de las características específicas de la población analizada. (Hajibandeh et al., 2020)

La identificación de estos puntos de corte permitió optimizar la estratificación de los pacientes según la severidad del cuadro apendicular, evidenciándose así una correlación directa entre los valores elevados de INL y la probabilidad de que el paciente curse con apendicitis complicada. Bajo este contexto, el INL demostró ser un marcador útil no solo para el diagnóstico, sino también como una gran herramienta predictiva de complicaciones. Esto impacta de manera significativa en la toma de decisiones, priorización quirúrgica y estrategias terapéuticas.

Relación del Índice Neutrófilo Linfocitario y la Obesidad

Es importante recalcar que al analizar la relación entre el INL elevado y la obesidad existe una asociación significativa. Es ampliamente conocido que la obesidad es una enfermedad crónica inflamatoria, la cual se caracteriza por la activación persistente del sistema inmune innato, presencia de macrófagos en el tejido adiposo y liberación sostenida de citocinas proinflamatorias como IL-6, TNF-α. Esto condiciona a que el paciente permanezca de manera continua en un estado basal inflamatorio que puede amplificar la respuesta ante procesos infecciosos como la apendicitis. (Fourman et al., 2025)

Desde el punto de vista fisiopatológico, el tejido adiposo trabaja en el organismo como un órgano endocrino activo. Por lo que en aquellos pacientes obesos se ha identificado que existe una mayor proporción de macrófagos (M1) que favorecen a la producción de mediadores inflamatorios sistémicos. Estos datos sugieren que los individuos con sobrepeso y obesidad generalmente presentan valores de INL basales más elevados en comparación con aquellos pacientes que son normo peso. (Gkrinia & Belančić, 2025) Bajo este contexto, en el presente estudio se definió que el INL no solo refleja el nivel de severidad de la apendicitis aguda, sino también, el trasfondo en el estado metabólico del paciente.

Relación de la obesidad y la severidad de la Apendicitis Aguda

En relación con la obesidad y la complejidad del cuadro apendicular, diversos estudios indican que el exceso de tejido adiposo puede de cierta manera dificultar el examen físico, enmascarar síntomas, retrasar el diagnóstico, entre otras condiciones, lo

que genera de manera parcial intervenciones quirúrgicas extensas y aumenta además el grado de dificultad de estas. (Ahmed et al., 2022; Fourman et al., 2025) En la presente investigación se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre un IMC elevado (obesidad y sobrepeso) y el tipo de apendicitis, esto refuerza de igual manera la hipótesis de que el componente metabólico influye de manera significativa en la evolución del proceso inflamatorio apendicular.

Relación del Índice Neutrófilo Linfocitario y el Sangrado Transquirúrgico

El sangrado transquirúrgico es una de las variables más estudiadas en patologías que en su medida cursan con la necesidad de resolución quirúrgica. La bibliografía analizada muestra que estos estados inflamatorios de gran intensidad están en relación con mayor fragilidad vascular y alteraciones endoteliales, por ende, una mayor predisposición al sangrado transquirúrgico. (Dr. Raul Alejandro Camacho Zaragoza, 2024b; Jiang et al., 2022) Sin embargo, los hallazgos de los datos recabados no tuvieron una asociación entre el sangrado mayor a 100 ml y el INL elevado durante la apendicectomía. A la luz de los resultados obtenidos, se manifiesta que el control de sangrado depende en gran proporción de la técnica quirúrgica empleada para el control vascular.

La evidencia recopilada sugiere que, en procedimientos como cirugía abdominal mayor, colectomías o colecistectomías abiertas, se ha descrito una asociación entre el INL elevado y un mayor volumen de sangrado. (Chen et al., 2024; Dr. Raul Alejandro Camacho Zaragoza, 2024a) Dado lo expuesto, se ha identificado que estos datos no se pueden extrapolar a la apendicectomía debido a que no es metodológicamente adecuado,

ósea, el lecho quirúrgico y la magnitud de la disección son considerablemente distintas.

Tiempo de espera para la resolución quirúrgica y severidad de la apendicitis

Otro de las variables estudiadas es el tiempo de espera para la resolución quirúrgica y su relación con la complicación de la apendicitis. Antes se consideraba que el retraso quirúrgico incrementaba el riesgo de desarrollo de la enfermedad y por ende la perforación, sin embargo, actualmente se ha descrito que no existe diferencia significativa entre retrasar el procedimiento hasta 24 horas posterior al diagnóstico y el estado de la apendicitis. (Podda et al., 2026)

Análisis Multivariado

Desde el punto de vista metodológico y analítico, una muestra de 528 pacientes confiere mayor solidez estadística del estudio, permitiendo además una caracterización robusta de la población intervenida. No obstante, al ser un diseño retrospectivo, el estudio presenta limitaciones inherentes para establecer relaciones causales; por lo que los resultados se interpretaron principalmente dentro de un marco de asociación estadística. Por otro lado, en términos clínico-quirúrgicos, el principal aporte de este trabajo radica en demostrar que el INL puede utilizarse como herramienta accesible, reproducible, de bajo costo en el ambiente hospitalario. (Adolfo León-Vizcaya et al., 2023) Por lo tanto, su incorporación en el contexto nacional permitirá estratificar el riesgo y apoyar en la toma de decisiones quirúrgicas oportunas y tempranas.

Dentro del presente trabajo, los resultados obtenidos respaldan ampliamente que el INL elevado se asocia con mayor riesgo de apendicitis complicada y mantiene una

relación significativa con el sobrepeso y la obesidad, lo que confirma a su vez la utilidad como marcador complementario en esta población. Por el contrario, no se evidenció una relación entre el INL y el sangrado transquirúrgico, esto sugiere que esta condición depende fundamentalmente de las variables técnicas que no fueron analizadas en el presente trabajo.

Finalmente, esta investigación aporta evidencia local y actual relevante en el contexto ecuatoriano, ya que fortalece el conocimiento de la cirugía de urgencia en nuestra población y expande la posibilidad de realizar estudios prospectivos que integren modelos para optimizar la predicción clínica en beneficio de los pacientes.

6.1. CONCLUSIONES

El índice neutrófilo linfocitario demostró ser un marcador inflamatorio útil y accesible para la estadificación de la severidad de la apendicitis aguda en personas adultas en la ciudad de Quito. El valor de corte de 4,54 permitió identificar entre apendicitis aguda complicada y no complicada incluso antes de la cirugía, evidenciando una mayor prevalencia de las formas complicadas y que tuvieron un INL elevado. Los pacientes que presentaron un INL elevado presentaron una mayor frecuencia de apendicitis aguda en fases avanzadas y complicadas, lo que respalda su utilidad como herramienta complementaria en la valoración preoperatoria. En este contexto, se evidencia la relevancia de INL elevado sobre todo en condiciones en las que el paciente no dispone de acceso oportuno a métodos diagnósticos por imagen.

El tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta la resolución quirúrgica es importante para la progresión fisiopatológica de la enfermedad, en el presente estudio no se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de espera para la resolución quirúrgica y la condición de complicación de la enfermedad, lo que sugiere que la progresión de la enfermedad no depende exclusivamente del intervalo diagnóstico – quirúrgico, sino también de factores biológicos e inflamatorios propios de cada paciente. Con base a los resultados encontrados, el INL no mostró relación con la presencia de sangrado transquirúrgico, por lo que su utilidad se limita a la valoración del estado inflamatorio y no a la predicción de eventos hemorrágicos intraoperatorios.

Se identificó una asociación significativa entre valores elevados de INL y el estado de obesidad de los pacientes, lo que respalda la hipótesis de que el exceso de

peso condiciona un estado inflamatorio basal que puede intensificar la respuesta inflamatoria en la apendicitis aguda. La elevada proporción de apendicitis complicada observada en la población estudiada pone en manifiesto la necesidad de implementar estrategias de diagnóstico temprano en los centros de segundo nivel de atención, o referencia oportuna desde los centros de primer nivel de atención.

En conclusión, los hallazgos de este estudio respaldan que la adjudicación del INL como herramienta complementaria, económica y fácilmente reproducible para el apoyo en la toma de decisiones en pacientes con sospecha de apendicitis aguda es una contribución valiosa y segura.

CAPÍTULO VI

6.2 RECOMENDACIONES

- Se sugiere incorporar el INL como un apoyo adicional dentro de la valoración inicial de pacientes con sospecha de apendicitis aguda, especialmente en aquellos entornos de primer y segundo nivel de atención en donde el acceso a estudios de imagen es limitado.
- En pacientes con condición de sobrepeso y obesidad es pertinente interpretar de manera más meticulosa los valores elevados del INL, considerando que podrían están relacionado con una mayor probabilidad de presentar formas severas de la enfermedad.
- El punto de corte del INL identificado en el presente estudio podría servir como referencia para su aplicación en otras poblaciones del país,

contribuyendo así a una mejor estatificación de la patología.

- Se considera necesario impulsar investigaciones prospectivas y con participación de múltiples casas de salud en donde se maneje patología apendicular, con el fin de que se verifique la utilidad de este biomarcador y explorar su rendimiento en conjunto con escalas clínicas en el contexto ecuatoriano.

6.3 LIMITACIONES

- La investigación se desarrolló en un solo centro hospitalario, lo que implica que las características de la población estudiada responden a un contexto específico.
- El índice neutrófilo linfocitario puede verse influenciado por otros procesos inflamatorios, incluido el estado inflamatorio basal que poseen los pacientes con sobrepeso y obesidad, actuando de esta manera como un posible factor de sesgo.
- El sangrado transquirúrgico depende de múltiples factores como la técnica quirúrgica empleada, la experiencia del cirujano o las condiciones anatómicas encontradas durante el procedimiento. Estos elementos no siempre pueden ser medidos o controlados de manera uniforme por lo que puede influir en los resultados obtenidos.
- El diseño transversal del estudio permite que los resultados establezcan asociaciones, pero no relaciones de causalidad, por lo que se requieren estudios prospectivos que validen estos hallazgos.

Referencias

Adams, H. L., & Jaunoo, S. S. (2016). Hyperbilirubinaemia in appendicitis: the diagnostic value for prediction of appendicitis and appendiceal perforation. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, *42*(2), 249–252. https://doi.org/10.1007/s00068-015-0540-x

Adolfo León-Vizcaya, G. I., Paul Sánchez-Vacacela, J. I., Alejandra Velasco-Mora III, S., & Deyanira Montenegro-García, E. I. (2023). Relación neutrófilo linfocitario como biomarcador para diferenciación de apendicitis complicada y no complicada, artículo de revisión. *Revista Polo del Conocimiento*, *8*(2), 1696–1708. https://doi.org/10.23857/pc.v8i2

Ahmed, H. O., Muhamad, B., & Ahmed, J. (2022). Prevalence of Acute Appendicitis Complications in Overweight and Obese Patients: A Cross-Sectional Case Series Study. In *JZS-A* (Vol. 24, Number 2). www.jzs.univsul.edu.iq

Al Sabr, A., Aljohani, A., Althoubi, S., Al Marzoqi, M., Almutairi, M., Al Enizy, F. B., Al Ghuraibi, A., Alsadhan, S., Alrabah, S., & Boghdadl, S. A. (2024). Surgical Complications Following Appendectomy in Obese Patients: A Single Tertiary Care Center Study. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.74033

Aydin, O. U., Soylu, L., Dandin, O., Uysal Aydin, E., & Karademir, S. (2016). Laboratory in complicated appendicitis prediction and predictive value of monitoring. *Bratislava Medical Journal*, *117*(12), 697–701. https://doi.org/10.4149/BLL_2016_132

Beecher, S. M., Hogan, J., O''Leary, D. P., & McLaughlin, R. (2016). An Appraisal of Inflammatory Markers in Distinguishing Acute Uncomplicated and Complicated Appendicitis. *Digestive Surgery*, *33*(3), 177–181. https://doi.org/10.1159/000444101

Bom, W. J., Scheijmans, J. C. G., Salminen, P., & Boermeester, M. A. (2021). Diagnosis of Uncomplicated and Complicated Appendicitis in Adults. In *Scandinavian Journal of Surgery* (Vol. 110, Number 2, pp. 170–179). SAGE Publications Inc. https://doi.org/10.1177/14574969211008330

Brito, P., Villalva, R., & Molina, G. (2025). *Registros Estadísticos de Camas y Egresos Hospitalarios. Boletín Técnico N°01-2025-ECEH*. www.ecuadorencifras.gob.ec

Çağlar Ertekin, S. (2023). Outcomes of laparoscopic versus open appendectomy in overweight and obese patients: The impact of surgical approach on clinical results and quality of life. *Laparoscopic Endoscopic Surgical Science*, 146–153. https://doi.org/10.14744/less.2023.38243

Chen, X., Li, X., Zhao, G., & Xu, W. (2024). Neutrophil-lymphocyte ratio predict outcome of upper gastrointestinal bleeding in emergency. *Frontiers in Medicine*, *11*. https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1366715

Chin, X., Mallika Arachchige, S., Orbell-Smith, J. L., Da Rocha, D., & Gandhi, A. (2024). Conservative Versus Surgical Management of Acute Appendicitis: A Systematic Review. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.52697

Constantin, M., Petrescu, L., Mătanie, C., Vrancianu, C. O., Niculescu, A. G., Andronic,

O., & Bolocan, A. (2023). The Vermiform Appendix and Its Pathologies. In *Cancers* (Vol. 15, Number 15). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/cancers15153872

Dr. Raul Alejandro Camacho Zaragoza. (2024b). *Relación entre el índice Neutrófilo/Linfocito y Sangrado Transoperatorio en Pacientes Sometidos a Colecistectomía Abierta por Colecistitis Aguda*. https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/10688/1/MEESN-293506%20%28PDF-A%29.pdf

Dunkel, K. A. (2025). New Obesity Definitions—Watch or Warning? *JAMA Network Open*, *8*(12), e2549012. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.49012

Echevarria†, S., Rauf†, F., Hussain†, N., Zaka, H., Farwa, U.-, Ahsan, N., Broomfield, A., Akbar, A., & Khawaja, U. A. (2023). Typical and Atypical Presentations of Appendicitis and Their Implications for Diagnosis and Treatment: A Literature Review. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.37024

Felipe Israel Ortiz Galarza. (2022). *Validez del indice neutrofilos - linfocitos como predictor de gravedad en pacientes mayores de 18 años diagnosticados de apendicitis aguda en el hospital vicente corral moscoso.* Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Médicas.

Fourman, L. T., Awwad, A., Gutiérrez-Sacristán, A., Dash, C. A., Johnson, J. E., Thistle, A. K., Chahal, N., Stockman, S. L., Toribio, M., Anekwe, C., Gattu, A. K., & Grinspoon, S. K. (2025). Implications of a New Obesity Definition among the All

of Us Cohort. *JAMA Network Open*, *8*(10). https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.37619

Gkrinia, E. M. M., & Belančić, A. (2025). The Mechanisms of Chronic Inflammation in Obesity and Potential Therapeutic Strategies: A Narrative Review. In *Current Issues in Molecular Biology* (Vol. 47, Number 5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/cimb47050357

Godinez-Vidal, A. R., Sashida-Méndez, H., Cruz-Romero, C. I., Bandeh-Moghaddam, H., Gutiérrez-Banda, C. A., & Gracida-Mancilla, N. I. (2019). Comparison of the neutrophil-to-lymphocyte ratio, soFa score and serum procalcitonin as biomarkers of acute appendicitis. *Cirugia y Cirujanos (English Edition)*, *87*(1), 12–17. https://doi.org/10.24875/CIRU.18000216

Hajibandeh, S., Hajibandeh, S., Hobbs, N., & Mansour, M. (2019). Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts acute appendicitis and distinguishes between complicated and uncomplicated appendicitis: A systematic review and meta-analysis. In *American Journal of Surgery* (Vol. 219, Number 1, pp. 154–163). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.04.018

Hajibandeh, S., Hajibandeh, S., Hobbs, N., & Mansour, M. (2020). Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts acute appendicitis and distinguishes between complicated and uncomplicated appendicitis: A systematic review and meta-analysis. In *American Journal of Surgery* (Vol. 219, Number 1, pp. 154–163). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.04.018

Jalal Namq, A. (2025). Evaluation of Early Appendectomy Versus Conservative Management with Interval Appendectomy in Patients with Appendicular Mass. *Journal of Pioneering Medical Sciences*, *14*(05), 8–12. https://doi.org/10.47310/jpms2025140502

Jiang, X., Zhou, L., Chen, Y., Tang, Y., & Jiang, X. (2022). Neutrophil-to-Lymphocyte ratio on admission predicts gastrointestinal bleeding in acute basal ganglia hemorrhage. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, *36*(10). https://doi.org/10.1002/jcla.24679

Jung, S. K., Rhee, D. Y., Lee, W. J., Woo, S. H., Seol, S. H., Kim, D. H., & Choi, S. P. (2017). Neutrophil-to-lymphocyte count ratio is associated with perforated appendicitis in elderly patients of emergency department. *Aging Clinical and Experimental Research*, *29*(3), 529–536. https://doi.org/10.1007/s40520-016-0584-8

Khan, A., Riaz, M., Kelly, M. E., Khan, W., Waldron, R., Barry, K., & Khan, I. Z. (2018a). Prospective validation of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a diagnostic and management adjunct in acute appendicitis. *Irish Journal of Medical Science*, *187*(2), 379–384. https://doi.org/10.1007/s11845-017-1667-z

Khanna, D., Khanna, S., Khanna, P., Kahar, P., & Patel, B. M. (2022). Obesity: A Chronic Low-Grade Inflammation and Its Markers. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.22711

Martínez Gaona, K. del C., Barzallo Sánchez, D. E., & Galarza Armijos, M. E. (2021).

Apendicitis aguda de presentación atípica, un reto diagnóstico. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Revista Médica Del Hospital José Carrasco Arteaga*, *13*(1), 61–65. https://doi.org/10.14410/2021.13.1.cc.10

Mohammad, A. A. (2023). The human vermiform appendix: morphological and anatomical review. *The Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*, *31*(5), 990–995. https://doi.org/10.32687/0869-866X-2023-31-5-990-995

Perera Molligoda Arachchige, A. S., Teixeira de Castro Gonçalves Ortega, A. C., & Amorim Moreira Alves, G. (2025). Imaging of appendicitis: Computed tomography, magnetic resonance imaging, and ultrasound in diagnosis and management. *World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology*, *16*(4). https://doi.org/10.4291/wjgp.v16.i4.112695

Podda, M., Ceresoli, M., De Simone, B., Fugazzola, P., Pata, F., Balla, A., Gerardi, C., Allocati, E., Salminen, P., Coimbra, R., Kelly, M., Boermeester, M., Segovia Lohse, H., Tan, E., Pisanu, A., Abu-Zidan, F., Flum, D., Sakakushev, B., Ansaloni, L., … Catena, F. (2026). Diagnosis and Treatment of Acute Appendicitis: 2025 Edition of the World Society of Emergency Surgery Jerusalem Guidelines. *JAMA Surgery*, E1–E13. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.6218

Przybyłowski, A., Górski, M., Gwioździk, W., & Polaniak, R. (2025). Redefining Obesity: A Narrative Review of Diagnostic Evolution, Therapeutic Strategies and Psychosocial Determinants. In *Healthcare (Switzerland)* (Vol. 13, Number 16).

Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/healthcare13161967

Sakellariadis, A., Sofou, F., Chrysikos, D., Sampsakos-Mariolis, T., Schizas, D., Troupis, T., & Filippou, D. (2024). Anatomical Variations of the Vermiform Appendix. In *Acta Medica Academica* (Vol. 53, Number 3, pp. 335–342). Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina. https://doi.org/10.5644/ama2006-124.461

Salminen, P., Haijanen, J., Minneci, P. C., Davidson, G. H., Boermeester, M. A., Livingston, E., Andersson, R. E., Lee, K. H., & Flum, D. (2025). Appendicitis. In *Nature Reviews Disease Primers* (Vol. 11, Number 1, p. 1). Nature Research. https://doi.org/10.1038/s41572-025-00659-6

Selvaggi, L., Pata, F., Pellino, G., Podda, M., Di Saverio, S., De Luca, G. M., Sperlongano, P., Selvaggi, F., & Nardo, B. (2025). Acute appendicitis and its treatment: a historical overview. In *International Journal of Colorectal Disease* (Vol. 40, Number 1). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/s00384-024-04793-7

Shimizu, T., Ishizuka, M., & Kubota, K. (2016). A lower neutrophil to lymphocyte ratio is closely associated with catarrhal appendicitis versus severe appendicitis. *Surgery Today*, *46*(1), 84–89. https://doi.org/10.1007/s00595-015-1125-3

Sinchiguano Saltos, B. Y., Sinchiguano Saltos, Y. K., Vera Navarrete, E. M., & Peña Palacios, S. I. (2022). Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en Ecuador. *RECIAMUC*, *6*(4), 75–87.

https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.75-87

Vaos, G., & Zavras, N. (2024). Update on the Diagnosis and Treatment of Acute Appendicitis. In Journal of Clinical Medicine (Vol. 13, Number 23). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/jcm13237343

Young, P. (2014). La apendicitis y su historia. *Revista médica de Chile, 142*, 667–672. https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v142n5/art18.pdf

Zhang, Q., Zhao, H., Wang, F., Li, W., & Zhang, P. (2022). *Diagnostic Value of Laboratory Parameters for Complicated Appendicitis: A Two-center Study*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1523689/v1