



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL RENACIMIENTO
IMSS – BIENESTAR

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO/LINFOCITO PARA
DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA COMPLICADA
EN EL HOSPITAL GENERAL RENACIMIENTO”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUGIA GENERAL

P R E S E N T A

DR. MARIO ALBERTO ZAPIEN RANGEL

DIRECTORA DE TESIS

DRA. BRENDA VARGAS ZÚÑIGA

DIRECTORA DE METODOLOGÍA

DRA. ELIA BARRERA RODRÍGUEZ

ACAPULCO, GRO., ENERO DE 2025



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina



TÍTULO

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO/LINFOCITO PARA
DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA COMPLICADA EN EL
HOSPITAL GENERAL RENACIMIENTO”**



Dedicatorias

A mi madre, Rosa María Rangel Mejía, por brindarme su amor incondicional y apoyo constante durante mi desarrollo como especialista. Su dedicación y sacrificio han sido una motivación constante para superarme y alcanzar mis metas. Gracias mamá por ser mi guía e inspiración.

A mi novio, Ignacio, por ser mi compañero y amigo en este camino. Su amor y apoyo han sido fundamentales y su presencia ha iluminado incluso los momentos más difíciles. Gracias, Nacho, por ser mi roca y mi mayor apoyo.

A mis colegas residentes, con quienes he compartido momentos de aprendizaje y crecimiento. Su camaradería y solidaridad han sido esenciales para superar los desafíos de nuestra formación. Gracias, amigos por ser parte de mi equipo y mi familia.

A mis maestras y maestros, por guiarme y enseñarme con sabiduría y dedicación. Su influencia ha sido fundamental en mi formación como profesional, y su legado seguirá inspirándome en esta especialidad. Gracias por ser mis guías y mentores.

A mi familia, por su apoyo incondicional y amor inagotable. Gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado, en cada paso de este camino.

A mis amigos, por su compañía y apoyo incondicional. Gracias por ser mi red de apoyo y por hacer que este camino sea más llevadero. También agradezco a todos aquellos que han contribuido a mi crecimiento y desarrollo como profesional; su influencia ha sido invaluable.

Esta tesis es un tributo a su dedicación, confianza y apoyo incondicional hacia mi persona, pilares fundamentales en mi camino.



Índice de contenido

1.	Resumen	8
2.	Introducción.....	9
3.	Antecedentes.....	11
3.1.	Antecedentes generales.....	11
	Marco conceptual	11
	Fisiopatología	12
	Clínica.....	15
	Clasificación de la apendicitis aguda	17
	Diagnóstico.....	20
	Índice neutrófilo/linfocito.....	24
	Neutrófilos	29
	Linfocitos.....	30
3.2.	Antecedentes específicos.....	31
	Epidemiología	31
	Marco legal.....	36
4.	Planteamiento del problema	37
5.	Objetivos.....	38
5.1.	Objetivo general.....	38
5.2.	Objetivos específicos.....	39
6.	Hipótesis	39
7.	Material y métodos	40
	Descripción de variables.....	41
	Criterios de selección	45



Inclusión	45
Exclusión	45
Eliminación	46
Consideraciones Éticas	46
8. Resultados	47
9. Discusión	76
10. Conclusiones	82
10.1. Implicaciones médicas	83
10.2. Limitaciones y futuras investigaciones.....	83
11. Bibliografía	84
12. Anexos	93
Anexo 1. Instrumento de recolección de la información.	93
Anexo 2. Cuadro de operacionalización de variables.....	94
Anexo 3. Cronograma.....	100
Anexo 4. Presupuesto	101
Anexo 5. Oficio de acceso a la información	102



Índice de tablas

Tabla 1. Pacientes con diagnóstico de apendicitis.	33
Tabla 2. Índice neutrófilo/linfocito en pacientes con apendicitis aguda y sin apendicitis aguda.....	34
Tabla 3. Índice neutrófilo/linfocito en apendicitis aguda complicada y no complicada.....	35
Tabla 4. Características generales de la población.....	54
Tabla 5. Datos de laboratorio.....	56
Tabla 6. Análisis bivariado de factor sociodemográfico.	57
Tabla 7. Análisis bivariado de comorbilidades.	58
Tabla 8. Análisis bivariado de signos y síntomas.	60
Tabla 9. Análisis bivariado de pruebas hematológicas.....	61
Tabla 10. Relación del índice neutrófilo/linfocito y apendicitis aguda.	68
Tabla 11. Cálculo de sensibilidad.....	70
Tabla 12. Cálculo de especificidad.....	71
Tabla 13. Cálculo de valor predictivo positivo.	72
Tabla 14. Cálculo de valor predictivo negativo.	72



Índice de gráficas

Gráfica 1. Distribución de población.	48
Gráfica 2. Distribución del sexo de la población.	49
Gráfica 3. Distribución de la fase de la apendicitis aguda.....	50
Gráfica 4. Distribución de apendicitis aguda.....	51
Gráfica 5. Comorbilidades.	52
Gráfica 6. Síntomas presentes en la población de estudio.	53
Gráfica 7. Medias entre apendicitis aguda y edad.....	62
Gráfica 8. Medias entre apendicitis aguda y leucocitos.	63
Gráfica 9. Medias entre apendicitis aguda y neutrófilos.....	64
Gráfica 10. Medias entre apendicitis aguda y linfocitos.	65
Gráfica 11. Medias entre apendicitis aguda e índice neutrófilo/linfocito.....	66
Gráfica 12. Curva ROC índice neutrófilo/linfocito.....	67
Gráfica 13. Relación del índice neutrófilo/linfocito y apendicitis aguda.	69
Gráfica 14. Relación entre leucocitos y neutrófilos.	73
Gráfica 15. Relación entre leucocitos y linfocitos.....	74
Gráfica 16. Relación entre linfocitos y neutrófilos.....	75



1. Resumen

La apendicitis aguda es una emergencia quirúrgica común que puede presentarse de forma complicada o no complicada. Esta enfermedad se caracteriza por la inflamación del apéndice cecal, la cual puede ser causada por obstrucción, infección o inflamación. El índice neutrófilo/linfocito (en adelante INL) es un biomarcador que mide la respuesta inmune innata y adaptativa. Se ha utilizado para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes con apendicitis aguda, así como para predecir la morbilidad y mortalidad en pacientes críticos. En este estudio, se presenta una revisión de la literatura sobre la apendicitis aguda y el INL, y se describe un estudio transversal retrospectivo en el que se analizó una muestra de 188 pacientes. A estos se les realizó un análisis de pruebas hematológicas para evaluar la utilidad del INL en el diagnóstico de la apendicitis aguda complicada y no complicada. Se aplicaron diversas pruebas diagnósticas, como la prueba t de Student, la chi-cuadrada y la prueba de Fisher, además de determinarse la especificidad y sensibilidad de la prueba.



2. Introducción

La apendicitis aguda se encuentra entre las enfermedades más comunes que requieren cirugía de emergencia. Su tasa de mortalidad es de 0.2% en etapas tempranas pero se incrementa hasta un 5% en etapas avanzadas de la enfermedad, sin embargo, la mortalidad a disminuido conforme se realiza un tratamiento quirúrgico oportuno pero las complicaciones o presentaciones atípicas son de aproximadamente del 20% al 33% de los pacientes debido a un diagnóstico tardío de la enfermedad o un atraso entre el diagnóstico y el tratamiento (Borrueal Nacenta, Ibáñez Sanz, Sanz Luca, & Martínez Chamorro, 2023).

El diagnóstico de la apendicitis aguda suele ser un desafío para el cirujano, existen diferencias en la presentación clínica de acuerdo a la edad de aparición, comorbilidades así mismo a las condiciones clínicas del paciente, durante las últimas décadas se han descrito múltiples scores o tablas de puntuación para predicción clínica de la enfermedad como lo son RIPASA, AIR, ALVARADO modificada. La mayoría de las puntuaciones proporcionan alguna evidencia de una estratificación del riesgo. Sin embargo, algunas veces nos podemos encontrar con cuadros patológicos en los cuales no concuerdan con la historia natural de la enfermedad, ya sea por la persistencia previa de patologías de base que modifican el cuadro clínico como la diabetes, la obesidad, la fertilidad, ingesta de medicación previa, etcétera, o incluso no coinciden con los laboratorios por lo que es necesario apoyarse con estudios de imagen (Di Saverio, y otros, 2020).

Además del diagnóstico confiable de apendicitis aguda, discriminar entre la apendicitis no complicada de la complicada se vuelve cada vez más relevante a medida que crece la evidencia sobre el pronóstico del paciente y disminuir su morbilidad y mortalidad (Di Saverio, y otros, 2020).



En los últimos años se han tratado de realizar scores o marcadores de fácil acceso para realizar el diagnóstico oportuno de la apendicitis aguda y evitar su progresión a una apendicitis aguda complicada.

Los estudios de laboratorio (biometría hemática, PCR) y gabinete (ultrasonido, tomografía computarizada) son de gran apoyo para el diagnóstico definitivo de la apendicitis aguda cuando se tiene alguna duda durante la evaluación clínica, sin embargo, los estudios de gabinete generalmente extienden el tiempo para llegar al diagnóstico comparado a los estudios de laboratorios, aun así existen casos atípicos donde se requiere de ambos estudios (laboratorio y gabinete) lo cual extiende aún más el tiempo para el diagnóstico definitivo (Hajibandeh , Hajibandeh, Hobbs, & Mansour, 2020).

Algunos marcadores inflamatorios, específicamente la proporción neutrófilo/linfocito se introdujeron recientemente como marcadores sistémicos de inflamación, pueden constituir un método eficaz, fácil y económico para el diagnóstico de la apendicitis aguda, partiendo del conocimiento de que la inflamación sistémica y la respuesta inmune desempeñan un papel clave en la progresión de la patología (R Rajalingam, y otros, 2022).

Conforme a lo anteriormente, es importante determinar el diagnóstico de apendicitis aguda complicada para tomar una conducta quirúrgica temprana y disminuir la morbilidad y mortalidad de la enfermedad. El índice neutrófilo/linfocito resulta ser un biomarcador de inflamación sistémica no exclusivo de apendicitis, pero de acuerdo a varios estudios, se considera un biomarcador inflamatorio que puede ser utilizado en la apendicitis aguda con una gran sensibilidad y especificidad. Sin embargo, aún no hay un rango o parámetro estandarizado para poder ser utilizado, motivo por el cual se enfoca



este trabajo de investigación para determinar si el índice neutrófilo linfocito es verdaderamente útil para el diagnóstico temprano de apendicitis aguda y al mismo tiempo determinar si se puede hacer una discriminación entre apendicitis aguda complicada y no complicada (Zahorec, 2021).

3. Antecedentes

3.1. Antecedentes generales

Marco conceptual

La apendicitis aguda es una de las emergencias quirúrgicas más frecuentes con un riesgo de por vida del 7-8%. Se describen varios tipos de apendicitis, que van desde la apendicitis no complicada hasta la peritonitis fecal (Mariage, y otros, 2019). La palabra apendicitis proviene del latín, combinando apéndice e itis y significa inflamación del apéndice. El término apéndice fue acuñado en 1540 para describir una extensión alargada de un órgano interno. La apendicitis fue descrita por primera vez en 1759 por Metievery, pero en ese momento se creía que el apéndice no era el origen del proceso de la enfermedad (Krzyzak & Mulrooney, 2020).

Clásicamente la apendicitis aguda es una entidad donde se inflama la apendice por un proceso inflamatorio. Se ha considerado que la obstrucción de la luz era el desencadenante fundamental de la apendicitis aguda junto con la hiperplasia linfoide en pacientes jóvenes, pero teorías recientes consideran factores genéticos, ambientales o infecciosos en el origen de este proceso. Cuando el apéndice está obstruido sigue secretando moco, se dilata y produce un aumento de la presión endoluminal que, si supera la presión capilar de



la pared, evoluciona a isquemia y necrosis mural. Paralelamente a este proceso, las bacterias endoluminales proliferan y cuando se altera la barrera mucosa se produce una infección transmural y finalmente periapendicular (Borrueal Nacenta, Ibáñez Sanz, Sanz Luca, & Martínez Chamorro, 2023).

Caracterizada por primera vez como entidad quirúrgica en 1886 por el patólogo Reginald Fitz (Fitz, 1886), la apendicitis es ahora la emergencia abdominal más común y la apendicetomía es la cirugía no electiva más frecuentemente realizada por cirujanos generales (Rutkow, 2019).

La apendicitis aguda no complicada se define como un proceso inflamatorio secundario a un foco infeccioso local dentro del apéndice cecal la cual aún no se disemina o se extiende fuera del órgano. La apendicitis aguda complicada se define como una inflamación aguda del peritoneo secundaria a una infección del apéndice (Mariage, y otros, 2019). Dentro de esta definición también engloba absceso apendicular o flemón (Naderan, y otros, 2016).

El diagnóstico incorrecto o tardío aumenta el riesgo de complicaciones, y por ende la tasa de diagnósticos erróneos de apendicitis se reporta entre un 15 y un 25%, considerándose aceptable para reducir la incidencia de complicaciones. Sin embargo, en los últimos años la frecuencia de apendicectomías negativas ha ido disminuyendo de manera mantenida en relación con el uso de estudios diagnósticos de imagen (Bolívar Rodríguez, y otros, 2018).

Fisiopatología

Las primeras teorías fundamentales sobre la formación de la apendicitis aguda se basaron naturalmente en la percepción del curso de la enfermedad. La función normal del apéndice, la primera teoría es



la de “casa segura”, según esta teoría, el apéndice sirve como área de refugio para la flora bacteriana local del intestino. El apéndice vermiforme se distingue histopatológicamente de otras partes del colon por acumulaciones particulares de tejido linfático, formadas de células T y B. La aparición de apendicitis aguda se ha atribuido a diversas razones, como obstrucción, agentes infecciones, factores higiénicos, aspectos dietéticos, isquemia, causas traumáticas y alergias (Beauregard Ponce, Ituarte Izquierdo, & Moo Kim, 2022).

Roland Andersson llevó investigaciones inmunológicas en pacientes con apendicitis aguda y encontró un aumento sustancial de marcadores altamente inflamatorios que están particularmente asociados con las células Th1 y Th17. La IL-17 conduce a un rápido reclutamiento de neutrófilos en los sitios de infección al promover células epiteliales, endoteliales y estromales (Reismann, 2022).

El evento patogénico central de la apendicitis aguda es la obstrucción de la luz apendicular, la cual puede ser secundaria a fecalitos, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños, parásitos y tumores primarios (carcinoide, adenocarcinoma, sarcoma de Kaposi, linfoma, etcétera) o metastásicos (colon y mama); la inflamación de la pared apendicular es el fenómeno inicial, para después presentar congestión vascular, isquemia, perforación y, en ocasiones, desarrollo de abscesos localizados (contenidos) o peritonitis generalizada. Durante estos fenómenos ocurre proliferación bacteriana: en el curso temprano de la enfermedad aparecen microorganismos aeróbicos, para después presentarse formas mixtas (aeróbicas y anaeróbicas). (Birnbaum & Wilson, 2017).

De manera normal, el apéndice cecal funciona como reservorio de la microbiota de *E. coli* y *Bacteroides* spp., que son las más comunes; sin embargo, se han encontrado pacientes con microbiota



predominantemente distinta, como *Fusobacterium*; en el contexto de apendicitis aguda, esta última se correlaciona con casos de apendicitis complicadas (perforadas). (Bhangu , Søreide, Di Saverio , Assarsson, & Drake , 2015).

Tales bacterias invaden la pared apendicular y luego producen un exudado neutrofílico; el flujo de neutrófilos ocasiona una reacción fibrino-purulenta sobre la superficie serosa, así como irritación del peritoneo parietal adyacente. (Jeon, y otros, 2014).

Una vez que la inflamación y la necrosis ocurren, el apéndice se encuentra en riesgo de perforación, lo que conduce a la formación de abscesos localizados o peritonitis difusa. El tiempo para la perforación apendicular es variable; de manera general, se correlaciona la perforación con la evolución de los cuadros apendiculares: sin perforación apendicular en menos de 24 horas de evolución y con perforación en más de 48 horas. (Temple, Huchcroft, & Temple, 2018).

No obstante, la etiología de la apendicitis aguda se encuentra incierta y pobremente entendible en la actualidad. Teorías recientes se enfocan en los factores genéticos, influencias ambientales e infecciones; para muestra de ello se reporta que las personas con historia familiar de apendicitis aguda tienen un riesgo tres veces mayor con respecto a las que no tienen historia familiar de padecer dicha entidad. (Lau, y otros, 1984). Un aumento en la abundancia de Deltaproteobacterias, Christensenellaceae, Desulfovibrionaceae, grupo *Eubacterium ruminantium*, grupo Lachnospiraceae NK4A136, *Methanobrevibacter*, Desulfovibrionales y Euryarchaeota ejerce un efecto protector contra la apendicitis. Por el contrario, un aumento en la abundancia de Familia XIII, *Howardella* y *Veillonella* se asocia con un riesgo elevado de desarrollar apendicitis (Zehui , y otros, 2023).



Clínica

El dolor abdominal es el síntoma más frecuente que se presenta en los pacientes, aunque también están descritos otros síntomas como anorexia, náuseas, constipación/diarrea y fiebre. El dolor es típicamente periumbilical y epigástrico, y más tarde migra hacia el cuadrante inferior derecho; no obstante, a pesar de ser considerado un síntoma clásico, el dolor migratorio ocurre sólo en 50 a 60% de los pacientes con apendicitis aguda (Birnbaum & Wilson, 2017).

La aparición de náuseas y vómitos ocurre después de la instalación del dolor, y la fiebre suele manifestarse alrededor de seis horas después del cuadro clínico; éste varía en forma considerable de una persona a otra, lo cual, en algunos casos, es atribuible a la localización de la punta del apéndice. Por ejemplo, un apéndice de localización anterior produce dolor marcado y localizado en el cuadrante inferior derecho, mientras que uno retrocecal puede ocasionar dolor abdominal sordo y en la región lumbar baja. Asimismo, por la irritación que produce el apéndice, pueden presentarse otros síntomas como urgencia miccional, disuria o síntomas rectales como tenesmo o diarrea (Chandrasekaran & Johnson, 2014).

En las mujeres embarazadas el apéndice puede verse desplazado en dirección cefálica por el útero agrandado, con el resultado de que el dolor se siente en la parte superior del abdomen. La protección local en el cuadrante inferior derecho indica irritación del peritoneo parietal, mientras que la protección difusa indica un caso grave y complicado de apendicitis (Téoule, De Laffoli, Rolle, & Reissfelder, 2020).



Hubo diferencias significativas en la prevalencia de diarrea, dolor epigástrico, disuria, frecuencia urinaria, malestar y anorexia entre los pacientes con apendicitis aguda complicada y no complicada en el análisis univariado ($p < 0.05$). (Naderan, y otros, 2016).

El examen físico de estos pacientes debe realizarse con la toma de signos vitales; se puede encontrar temperatura corporal mayor de 38 °C, taquicardia y, en algunos casos, taquipnea. Los signos clínicos tempranos de apendicitis son frecuentemente inespecíficos. (Chandrasekaran & Johnson, 2014; Di Saverio, y otros, 2020)

Sin embargo, conforme la inflamación progresa, el involucramiento del peritoneo parietal ocasiona sensibilidad en el cuadrante inferior derecho y puede detectarse en la exploración física; el dolor puede exacerbarse con los movimientos o el reflejo de tos. (Humes & Simpson, 2011)

El punto máximo de dolor en el abdomen corresponde casi siempre al punto de McBurney, el cual se encuentra localizado a dos tercios del ombligo en una línea trazada del ombligo a la espina iliaca anterosuperior derecha. El paciente se encontrará sensible y mostrará signos de irritación peritoneal con defensa muscular localizada (se presenta sólo si hay peritonitis), (Humes & Simpson, 2011).

La exploración rectal y/o vaginal puede suscitar dolor en los casos de pacientes con apendicitis de localización pélvica, por lo que su presencia o ausencia no descarta la patología apendicular y su empleo de manera rutinaria en la exploración de estos pacientes es controvertido. (Takada, y otros, 2015)

Por lo anterior, se han descrito distintos signos clínicos en la exploración física para facilitar el diagnóstico; cabe mencionar que se encuentran reportados en 40% de los pacientes con apendicitis, por lo



que su ausencia no descarta el diagnóstico. Entre ellos se encuentran Blumberg (dolor ante la descompresión brusca en la fosa iliaca derecha), Rovsing (palpación en la fosa iliaca izquierda con dolor referido en la fosa contralateral), psoas (dolor en la fosa iliaca derecha por la extensión de la cadera derecha), obturador (dolor en la FID tras la flexión y rotación interna de la cadera derecha), etcétera. (Prosenz & Hirtler, 2014).

Clasificación de la apendicitis aguda

A lo largo de los años, la clasificación de la apendicitis aguda ha sido tema de debate. La más utilizada de forma tradicional por los cirujanos se basa en la observación macroscópica de los hallazgos quirúrgicos y se divide en cuatro fases o etapas: fase 1, eritematosa o catarral; fase 2, supurativa o flegmonosa; fase 3, necrosada y; fase 4, perforada. Sin embargo, como es evidente, no define claramente la gravedad de la patología ni su repercusión en la cavidad peritoneal o sistémica. (Campos Campos, 2006)

Además, esta clasificación no tiene un sustento bibliográfico, por lo que algunos autores utilizan otras: apendicitis aguda complicada o no complicada, apendicitis aguda perforada o no perforada. Lo cual demuestra que no existe un consenso unificado para su clasificación. Por lo que se han utilizado otras clasificaciones: la clínico-etiológica (no obstructiva perforada o no perforada, obstructiva perforada o no perforada, y por obstrucción vascular); evolutiva (sin perforación o con perforación, agregando peritonitis local o difusa); y topográfica de acuerdo con las variantes anatómicas de la punta apendicular. (Di Saverio, y otros, 2020)

Maingot en el 2008 claramente define la extensión de la enfermedad, sobre todo en casos complicados, dando puerta al manejo



para cada fase (1. apendicitis aguda no perforada y 2. Perforada; a) con absceso local y b) peritonitis generalizada); sin embargo, tampoco es lo mismo apendicitis aguda con fecalitos libres o sin ellos, con materia fecal libre o sin ella y en cuantos cuadrantes se encuentra o si está generalizada, además el estado de tejidos adyacentes puede ser íleo o ciego si se encuentra necrosado o con perforaciones amplias y más importante el estado sistémico del paciente. (Peranteau & Smink, 2013)

En el 2003, el Dr. Gilberto Guzmán clasificó la apendicitis de acuerdo con los hallazgos quirúrgicos de la siguiente manera muy parecida a la de Maingot: grado 0 sin apendicitis; la apéndice edematoso e ingurgitado; Ib apéndice abscedado o flegmonoso; Ic apéndice necrosado sin perforación; II apéndice perforado con absceso localizado; y III apendicitis complicada con peritonitis generalizada. Esta clasificación es una adaptación de la de Maingot y, al igual que él, se enfoca sólo en el apéndice sin enfatizar tejidos adyacentes y el manejo en cada caso. (Valdivia Gomez, 2015)

Recientemente la clasificación propuesta por la Asociación Mexicana de Cirugía General (I. Apendicitis aguda 1. No perforada: a) edematosa, hiperémica, b) abscedada, flegmonosa, c) necrótica. 2. Perforada: a) abscedada con peritonitis localizada, b) peritonitis generalizada. 3. Apendicitis aguda reactiva. II. Apendicitis crónica) sí define extensión de la contaminación de la cavidad; sin embargo, no de los tejidos periapendiculares o estado sistémico del paciente. Tampoco nos guía en la toma de decisión del manejo quirúrgico y postquirúrgico. (Medrano Dominguez, 2017)

En el 2012, Gomes propone una clasificación de acuerdo con los hallazgos laparoscópicos en: grado 0 apéndice de aspecto normal; grado 1 hiperemia y edema; grado 2 exudado fibrinoso; grado 3A



necrosis segmental; grado 3B necrosis de base; grado 4A absceso; grado 4B peritonitis regional; y grado 5 peritonitis difusa. (Gomes , Nunes, Fonseca Chebli , & Junior , 2012)

El objetivo de este nuevo sistema fue proporcionar una clasificación estandarizada para permitir una estratificación del paciente más uniforme para la investigación de la apendicitis y ayudar a determinar el manejo óptimo según el grado. El mismo autor en 2015 da una nueva propuesta de un nuevo sistema de clasificación de apendicitis aguda basado en hallazgos clínicos, de imagen y laparoscópicos, clasificándola en: 1) apendicitis aguda no complicada, subdividida en grado 0 apéndice de aspecto normal (endoapendicitis/periapendicitis); grado 1 apéndice inflamado (hiperemia, edema de fibrina sin o poco líquido pericólico). 2) apendicitis aguda complicada subdividida en grado 2 necrosis, A - necrosis segmental, (sin o poco líquido pericólico), B - necrosis base, (sin o poco líquido pericólico). Grado 3 – tumor inflamatorio. A - Un Flemón. B - Absceso menos de 5 cm sin aire libre peritoneal. C – Absceso superior a 5 cm sin aire libre peritoneal, y grado 4 - perforado - peritonitis difusa con o sin aire libre peritoneal. Esta clasificación nace por la observación del autor, es necesario un nuevo sistema de clasificación integral para la apendicitis aguda, debido a que las opciones de tratamiento para los casos complicados de apendicitis aguda incluyen modalidades no operativas. (Gomes, Massimo , & Solomon, 2015)

El porcentaje de complicaciones aumenta de acuerdo con el tipo de apendicitis aguda y su grado de evolución. Las más frecuentes son las complicaciones infecciosas, abscesos de pared y abscesos intraperitoneales, pero pueden observarse también peritonitis terciarias y el porcentaje de complicaciones aumenta de acuerdo con



el tipo de apendicitis aguda y su grado de evolución. Las más frecuentes son las complicaciones infecciosas, abscesos de pared y abscesos intraperitoneales, pero pueden observarse también peritonitis terciarias y abdomen hostil, lo que nos puede llevar a sepsis abdominal y choque séptico. (Emil, y otros, 2003). Absceso abdominal/pélvico definido como una colección de líquido en la pelvis o el abdomen diagnosticado en imágenes radiológicas o en reoperación o en apendicectomía de intervalo, íleo u obstrucción intestinal diagnosticada después de la TC o postoperatoria, neumonía, sepsis/peritonitis difusa, trombosis venosa profunda/embolia pulmonar, muerte, adherencias y formación de fístulas. Los autores eligen estas complicaciones particulares porque son las más comúnmente reportadas en un proceso patológico de apendicitis aguda (Coccolini, y otros, 2019)

Di Saverio, S; et al realizaron una búsqueda sistematizada en la Universidad de Bolonia, con un total de 984 artículos. La distinción preoperatoria entre AA complicada y no complicada es un desafío, los modelos de predicción basados en la temperatura, la PCR, la presencia de líquido libre en la ecografía y el diámetro del apéndice son útiles para la identificación de pacientes de alto riesgo de AA complicada. Atema et al. encontró que, con el uso de sistemas de puntuación que combinan características clínicas y de imagen, el 95% de los pacientes considerados con AA sin complicaciones fueron identificados correctamente (Di Saverio, y otros, 2020).

Diagnóstico

Para diagnosticar correctamente la apendicitis aguda, se sugiere un enfoque de “dos etapas”. En la primera es necesario realizar el diagnóstico de apendicitis aguda. En los pacientes sin apendicitis es necesario encontrar otra causa correcta de sus molestias. Después de



confirmar el diagnóstico, se hará una distinción entre apendicitis complicada y no complicada en la segunda etapa, ya que se pueden considerar diferentes opciones de tratamientos para esta patología (Bom, Scheijmans, Salminen, & Boermeester, 2021). El diagnóstico temprano y preciso de la apendicitis perforada es crucial porque se asocia con un mayor riesgo de morbilidad y complicaciones posquirúrgica. Estos casos complicados necesitan una intervención quirúrgica inmediata (Çetinkaya, y otros, 2023).

La forma tradicional de establecer un diagnóstico se basa en la evaluación clínica la anamnesis y el examen físico combinados con los laboratorios lo cual todavía se consideran la piedra angular del diagnóstico, pero tienen una alta variabilidad intraobservador y muy poca precisión. El diagnóstico clínico correcto tanto de los cirujanos en formación como de los cirujanos, fracaso en 44% y 43% de los pacientes con dolor abdominal aguda (Bom, Scheijmans, Salminen, & Boermeester, 2021).

Las imágenes son ampliamente accesibles y se han convertido en parte integral del diagnóstico para AA, descartar diagnósticos diferenciales o ayudar en la planificación quirúrgica. El aire libre debajo del diafragma en la radiografía de tórax en bipedestación es raro en pacientes con AA perforada. La radiografía simple de abdomen que muestra un apendicolito, una masa de tejido blando en el cuadrante inferior derecho o aire extraluminal y ocultación del margen del psoas es de interés histórico (Jie Teng, Rong Thong, Yuan Lau, Balasubramaniam, & Shelat, 2021).

Las tomografías tienen una mayor sensibilidad en el diagnóstico, sin embargo, la ecografía se recomienda como primera línea y se reservan la tomografía en pacientes con hallazgos no concluyente. La tomografía detecta con precisión abscesos periapendiculares,



peritonitis y cambios gangrenosos. Los hallazgos son anomalía asimétrica y diámetro >15 mm del apéndice. El mucocele apendicular, definido como un apéndice dilatado lleno de mucina, también se puede diagnosticar por tomografía, con un diámetro luminal >1.3 cm que tiene una precisión de 88.2% (Jie Teng, Rong Thong, Yuan Lau, Balasubramaniam, & Shelat, 2021).

Dinc, T; et al. realizaron un estudio retrospectivo donde se incluyeron datos demográficos y hemogramas completos, parámetros bioquímicos y la información del examen analizado mediante el software SPSS. Los pacientes se dividieron en dos grupos: apendicitis complicada y no complicada según los informes del examen histopatológico. Se compararon datos de laboratorio preoperatorio entre los dos grupos con la prueba de Chi-cuadrado para pruebas t de muestras independiente y categóricas. Un total de 576 pacientes, la edad media de 35.53 años, los valores de glóbulos blancos, monocitos, neutrófilos, bilirrubina total y directa fueron estadísticamente significativamente mayor en el grupo complicado en comparación con el grupo no complicado con valores de $p < 0.001$, 0.003, 0.001, 0.001 y 0.008 respectivamente (Dinç, Sapmaz, Erkuş, & Yavuz, 2022).

Un hemograma completo es el principal método de laboratorio para diagnosticar la apendicitis. Los biomarcadores de inflamación comúnmente evaluados incluyen el recuento total y diferencial de leucocitos, proteína C reactiva o procalcitonina, pero todos estos marcadores carecen de la sensibilidad y especificidad para usarse solo para hacer el diagnóstico de apendicitis. Los recuentos normales de leucocitos no excluyen la apendicitis. Sin embargo, la proporción neutrófilos a linfocitos, proporción plaquetas a linfocitos y la proporción monocitos a linfocitos, se utilizan con éxito para marcadores de gravedad en la predicción de apendicitis complicada.



La proporción neutrófilo linfocito ofrece datos sobre dos vías inmunes e inflamatorias diferentes, lo que lo convierte en un posible indicador para predecir la gravedad de la apendicitis. La literatura indica que una proporción 4.7 es un valor de corte para apendicitis no complicada y 8.8 para apendicitis complicada, con una sensibilidad que oscila entre 62% y 92% y una especificidad del 56% al 89% (Balanescu, y otros, 2023). La relación neutrófilo/linfocitos (NLR) es un marcador sencillo y económico de inflamación subclínica, que se calcula fácilmente a partir de los recuentos diferenciales de leucocitos. NLR proporciona información sobre dos vías inmunes e inflamatorias diferentes. Los neutrófilos resaltan la inflamación activa y continua, mientras que el recuento de linfocitos resalta la vía reguladora (Hajibandeh , Hajibandeh, Hobbs, & Mansour, 2020).

Prasetya, D; et al realizaron un estudio retrospectivo en 121 pacientes de apendicitis aguda y un grupo control de 49 pacientes con invaginación intestinal, los neutrófilos y el índice neutrófilo linfocito fue significativamente mayor que en el grupo de apendicitis aguda que en el control (76.17 vs 62.43, $p= 0.0001$; y 8.44 vs 3.338, $p= 0.0001$, respectivamente), mientras que el conteo de glóbulos blancos no hubo diferencia entre el grupo de apendicitis aguda y el control ($p= 0.057$). Los leucocitos, neutrófilos y el índice neutrófilo-linfocitos fueron mayores en la apendicitis complicada que en la simple (15.86 vs 12.64, $p= 0.008$; 8264 vs 68.99, $p= 0.0001$; 11.32 vs 5.25, $p= <0.0001$) (Prasetya, Rochadi , & Gunadi, 2019).

Otro de los estudios fue la de Gil Vargas, M. et al donde realizaron un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo en el Hospital General del Sur, Puebla, se analizaron 295 expedientes de pacientes pediátricos, donde encontraron que el índice neutrófilo-linfocito en pacientes con apendicitis simple tuvo una media de 10.48



y un rango de 8.6-12.36, mientras que los pacientes con apendicitis complicada la media fue de 13.03 y el rango fue de 11.34-14.72 (Gil Vargas, Cruz Peña, & Saavedra Pacheco, 2022).

El objetivo del diagnóstico debe ser diferenciar de forma segura y precisa la gravedad de la enfermedad para identificar los pacientes que deben ser llevados directamente a cirugía y los pacientes que podrían verse amenazados eficazmente con antibióticos (Skjold Ødegaard & Søreide, 2022).

Índice neutrófilo/linfocito

El Índice Neutrófilo/Linfocito (INL) es una prueba que evalúa la relación entre los recuentos de neutrófilos y linfocitos totales en sangre periférica. Esta prueba también puede encontrarse como cociente, razón, relación o ratio de neutrófilos/linfocitos. Se realiza a través de un análisis de sangre como la citometría hemática, que es un estudio de rutina disponible en cualquier país del mundo para evaluar el estado de salud del paciente. El INL puede reflejar un estado de inflamación sistémica en pacientes en estado crítico después de un shock, politraumatismo, cirugía mayor o sepsis. Aunque el INL es poco conocido y utilizado, la primera publicación sobre esta prueba la realizó Goodman et al. en 1995, publicaron uno de los primeros usos clínicos del INL en humanos como un marcador de apendicitis aguda: un INL $\geq 3,5$ tuvo una mayor sensibilidad para detectar la enfermedad que el número absoluto de leucocitos (Goodman, Goodman, & Monk, 1995). Un año después, se utilizó en conjunto con la prueba de ADA (adenosine deaminase/adenosina deaminasa) para diagnosticar pleuritis tuberculosa. Su uso como marcador pronóstico en cáncer se sigue expandiendo para la patología gástrica y colorrectal, Zahorec en 2001 demostró que este parámetro fácilmente medible y disponible puede reflejar la intensidad del estrés y/o inflamación sistémica en



pacientes críticos. Actualmente se aplica en pacientes críticos, comparándolo con otras escalas ampliamente reconocidas, como el APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II / Fisiología Aguda y Sistema de Clasificación de Enfermedades Crónicas II) (Zahorec, 2021). En el ámbito cardiovascular, Duffy et al. publicaron en 2006 uno de los primeros trabajos que relaciona los niveles de INL previos a una intervención coronaria percutánea con una mayor tasa de mortalidad posterior. Por otra parte, Papa et al. en 2008, describen este índice como un predictor de mortalidad cardíaca en pacientes con cardiopatía isquémica estable: los pacientes de mayor riesgo presentaron un INL superior a 2,55. En 2012 surgieron los primeros estudios que lo correlacionan con la patología cardiovascular (Valga, Monzón, Henríquez, & Antón Pérez, 2019).

El INL es un biomarcador que mide dos aspectos distintos y complementarios: la respuesta inmune innata a través del recuento de neutrófilos y la respuesta inmune adaptativa a través del recuento de linfocitos. Este índice se considera un biomarcador útil para medir la respuesta inmune innata y adaptativa en su conjunto. El INL resurgió con gran fuerza a raíz de la pandemia de COVID-19 y se utilizó para valorar la morbimortalidad de los pacientes afectados por la enfermedad (Bedel & Korkut, 2021). Aunque el INL parece ser un nuevo parámetro hematológico, en realidad ha sido utilizado en el pasado para evaluar infecciones severas y cambios en la función adrenocortical en animales en situación de estrés (Goodman, Goodman, & Monk, 1995). En años posteriores, se ha empleado como predictor de supervivencia en pacientes con caquexia cancerígena, como marcador de apendicitis aguda y para el diagnóstico de pleuritis tuberculosa. Asimismo, se ha utilizado como marcador pronóstico en cáncer gástrico y colorrectal, en pacientes críticos y en patología



cardiovascular. El INL es un índice que se correlaciona con la patología cardiovascular y se considera un biomarcador útil para evaluar la respuesta inmune innata y adaptativa en pacientes críticos (Valga, Monzón, Henriquez, & Antón Pérez, 2019).

En relación a los valores de referencia de este índice, se han establecido diversos estudios que son fundamentales en el seguimiento de diversas patologías. En este caso, se presenta un estudio retrospectivo con adultos en geriátricos aparentemente sanos, que se basa en el número absoluto obtenido por autoanalizadores del número absoluto de neutrófilos y de linfocitos. Los valores de referencia obtenidos en este estudio van del 0.8 al 3.5, siendo el valor de 3.5 un límite superior de referencia, aunque es importante ser precavidos con este valor ya que existen otros estudios que indican que existen otros valores. Por ejemplo, el estudio de Rotterdam, que es bastante amplio, también evalúa esta relación del número absoluto de neutrófilos y linfocitos y obtiene que el límite inferior es de 1.76 y el superior es prácticamente 4. Es decir, no hay unos valores de referencia universales y además, se encontró que la media de este índice en los hombres es superior al de las mujeres, lo que indica que hay una diferencia entre hombres y mujeres. También se encontró que en personas mayores de 85 años el valor de este índice entre los neutrófilos y los linfocitos es mucho más elevado. (Suberviola, Castellanos Ortega, González Castro, García Astudillo, & Fernández Miret, 2012). La relación neutrófilo-linfocito (NLR) es un marcador simple y económico de inflamación, que se calcula fácilmente a partir de los recuentos diferenciales de glóbulos blancos. NLR proporciona información sobre dos vías inmunitarias e inflamatorias diferentes, lo que puede convertirlo en un marcador potencial para predecir la apendicitis y su gravedad. Un metaanálisis reciente demostró que NLR predice tanto el diagnóstico como la gravedad de la apendicitis. Esto



puede tener implicaciones para priorizar los casos para la cirugía, para monitorear a los pacientes tratados de manera conservadora y para los pacientes que no se someten rutinariamente a tomografías computarizadas (R Rajalingam, y otros, 2022)

Es importante tener en cuenta que los valores de referencia no son universales y que hay diferencias entre los sexos y que también al aumentar la edad este valor tiende a ser superior. Además, existen diversos factores que afectan este índice, como la obesidad, los esteroides externos y las hormonas masculinas endógenas. También hay una gran cantidad de desórdenes hematológicos activos que cursan con alteraciones en este índice, como el VIH, el accidente cerebrovascular, el infarto del miocardio, el tromboembolismo pulmonar, la diabetes tipo 2, el cáncer, el trauma agudo y el estrés emocional (Suberviola, Castellanos Ortega, González Castro, García Astudillo, & Fernández Miret, 2012).

Es un factor importante tener en cuenta que el estrés afecta al número de neutrófilos y que cuando existe una situación de estrés, estos neutrófilos se marginan y producen un aumento significativo en el número de neutrófilos circulantes. Por lo tanto, es importante que el paciente esté en reposo y calmado al tomar la muestra para hematología, ya que situaciones como las pataletas en los niños pueden generar un falso aumento en ese número de neutrófilos, lo que afectará este índice (Karakonstantis , Kalemaki , Tzagkarakis, & Lydakis , 2018).

Analizando algunas situaciones en las que el índice puede verse alterado, la primera de ellas es la sepsis, que fue el tema de las primeras publicaciones originales. Se ha descubierto que este índice es un marcador confiable para la sepsis bacteriana. Cuanto mayor es el valor de esta relación entre los neutrófilos y los linfocitos, peor es



el pronóstico del paciente. Por ejemplo, si el valor es mayor a 9.3, es altamente probable que el paciente presente una sepsis. Si ese valor es mayor a 10 entonces el paciente está en un choque séptico. Este índice también puede predecir y es una utilidad muy importante para este nuevo marcador. Por supuesto, ha sido comparado con índices tradicionales médicos que incluyen pruebas de laboratorio, como el Sistema de Evaluación de la aparición y evolución del Fallo Multiorgánico (SOFA), que permite decir en qué grado de afección se encuentra el paciente. También se ha comparado con la procalcitonina, la proteína C reactiva, los glóbulos blancos totales y la interleuquina 6, entre otros (Suberviola, Castellanos Ortega, González Castro, García Astudillo, & Fernández Miret, 2012).

En muchos de estos estudios, se ha encontrado que este índice se eleva antes que el número de glóbulos blancos y la proteína C reactiva. Por lo tanto, se considera que este índice es un marcador extremadamente confiable y también se relaciona con la inflamación aguda. Por esto se considera que tiene una utilidad bastante importante en lo que serían los servicios de cuidados intensivos. También ha sido destacado en el mal pronóstico en terapia intensiva, la neumonía y en la necesidad de re-hospitalización de estos pacientes. Este índice puede ayudar a discernir si un paciente necesita ingresar a la terapia o no y cuál es el pronóstico que tiene este paciente (Zahorec, 2001). Las relaciones NLR y PLR son marcadores propicios que pueden predecir tanto el diagnóstico como la gravedad (sin complicaciones frente a complicadas) de la apendicitis y cuando se interpretan juntas podrían tener una sensibilidad y especificidad aceptables. Nuestros datos respaldan el uso de NLR y PLR para arriesgar a estratificar pacientes con apendicitis clínicamente confirmada en entornos con recursos limitados con instalaciones teatrales limitadas o donde las imágenes repetidas no están fácilmente



disponibles. También se puede utilizar para monitorear a pacientes con apendicitis que están siendo tratados de forma no quirúrgica o apoyar el diagnóstico en pacientes donde las imágenes de TC no están justificadas (Adewale , y otros, 2022).

Neutrófilos

El papel de estas células que conforman este índice se conoce que los neutrófilos son una primera línea de defensa contra patógenos invasores y tiene diversos mecanismos de quimiotaxis aquí los componentes químicos hacen que lleguen a los sitios donde se necesita, clásicamente conocemos que los neutrófilos son células fagocíticas, es decir que van a fagocitar a esos invasores y los van a eliminar, sin embargo también estas células tienen capacidad de liberación de formas de oxígeno reactivo que también van a destruir a estos patógenos invasores por supuesto liberación de los gránulos recordemos que los neutrófilos existentes tienen distintos tipos de gránulos, gránulos primarios, los secundarios y los terciarios y que estos gránulos en su interior tienen una gran cantidad de enzimas y de otras proteínas que tienen acción sobre estos patógenos para destruirlos a través de diversos mecanismos. Sin embargo, hay otro papel que debemos recordar y es que pueden producir y liberar citoquinas y esto es importante tenerlo en cuenta para ver al neutrófilo más allá de una simple célula que se encarga de la fagocitosis, sino que también es una célula que libera citoquinas y éstas van a actuar sobre los linfocitos B, sobre los linfocitos T cd4 y cd8, sobre los linfocitos NK pero también va a actuar sobre las células dendríticas y las Stem cell mesenquimales. Entonces el neutrófilo tiene un papel no solamente de fagocitosis, sino que también tiene un papel de modulador, un papel de inmunomodulador cuando está trabajando en conjunto con estos linfocitos y es importante tener en cuenta que hay



una asociación, hay una relación entre estos neutrófilos y los linfocitos que los linfocitos también son células efectoras (Buonacera, Stancanelli , Colaci, & Malatino, 2022).

Se conoce que existe aumento de los neutrófilos en gran cantidad de situaciones, en las infecciones bacterianas y por hongos clásicos, este aumento de neutrófilos lo tenemos presente en uno de los principales usos que se le da al recuento de neutrófilos como en el accidente cerebrovascular, en el infarto agudo al miocardio en la arterosclerosis, en el trauma severo, en el cáncer, en las complicaciones post cirugía y en cualquier condición caracterizada por daño al tejido y activación del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS). En esta situación es lo que se produce clásicamente es un aumento importante en el número de los neutrófilos sin embargo el número de los linfocitos puede estar normal pues está ligeramente aumentado ligeramente disminuido pero el balance global hace que esta relación entre los neutrófilos y los linfocitos esté aumentada entonces en todas estas condiciones existe un aumento importante en esta relación de neutrófilos y linfocitos (Song, Graubard, Rabkin, & Engels , 2021).

Linfocitos

En relación a los linfocitos, es importante mencionar que existen diferentes tipos de estos, siendo la mayoría de ellos de tamaño pequeño, aunque también hay linfocitos grandes de diferentes tipos. Por lo general, estos linfocitos se ven involucrados en infecciones virales, donde se incrementan en número en la mayoría de los casos, aunque existen excepciones a esta regla, como en tumores celulares y en el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS). (Forget, y otros, 2017)



En cuanto a la relación entre los neutrófilos y los linfocitos, se sabe que los primeros están relacionados con la respuesta inmune innata, la cual es preferentemente llamada respuesta inflamatoria. Esta respuesta puede ser tanto aguda como crónica y se relaciona directamente con el aumento en el número de neutrófilos. Por otro lado, los linfocitos son una medida de la respuesta inmune adaptativa, donde se producen células efectoras, incluyendo los linfocitos B que producen anticuerpos. En muchas situaciones, se observa un aumento importante en el número de neutrófilos, mientras que el número de linfocitos puede permanecer igual, menor o disminuir de manera sustancial. En todos estos casos, se produce el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), que se caracteriza por una inflamación fuerte dentro del organismo, mediada principalmente por los neutrófilos a través de la secreción de citocinas y la modulación de otras células, especialmente los linfocitos (Fest, y otros, 2018).

La utilidad principal de esta relación es vigilar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica en el organismo, que ocurre en muchas situaciones en las que aumenta el número de neutrófilos y también se producen cambios en el número de los linfocitos. Esto ha adquirido gran relevancia en la pandemia actual por COVID-19, donde se presenta el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (Yildiz, y otros, 2021).

3.2. Antecedentes específicos

Epidemiología

La apendicitis es una patología común tanto en la población adulta como en la pediátrica. La afección ocurre con mayor frecuencia entre las edades de 10 y 20 años, con un riesgo de por vida del 8.6%



y 6.7%, para hombres y mujeres, respectivamente. La proporción para hombres: mujer es de 1.4:1 (Krzyzak & Mulrooney, 2020).

La apendicitis aguda ocurre infrecuentemente en niños muy jóvenes, así como en adultos mayores, teniendo su pico de incidencia en pacientes entre el final de la segunda década y tercera década de la vida. Mostrando una relación inversa entre la incidencia y la mortalidad, pues esta última es de menos del 1% en la población general y se incrementa hasta el 4-8% en adultos mayores (Temple C. H., 2018).

Se presenta con mayor frecuencia en hombres que en mujeres con una relación 2:1.5 respectivamente. El riesgo de presentar apendicitis aguda a lo largo de la vida se calcula en aproximadamente un 7%. Su incidencia es de 11 casos por cada 10,000 personas al año en los países desarrollados. En los EE.UU. se reportan anualmente 250,000 casos de apendicitis, que representan un millón de días de hospitalización-paciente al año. En nuestra población se estima que una de cada 15-20 personas presentará apendicitis aguda en algún momento de su vida, reportando una incidencia de 1.5- 1.9 casos por cada 1000 habitantes (González Cano, y otros, 2014).

La tasa de perforación de una apendicitis varía del 16% al 40%, con mayor frecuencia en grupos de edad más jóvenes (40-57%) y en pacientes mayores de 50 años (55-70%). La perforación apendicular se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad en comparación con la apendicitis no perforada (Di Saverio, y otros, 2020). Es importante diferenciar entre lo complicado y no complicado, ya que los dos tipos tienen misma historia natural de la enfermedad, pero la fisiopatología cambia lo que conlleva a recomendaciones de tratamiento diferentes. Se ha demostrado que la apendicitis complicada su morbilidad aumenta hasta un 20.1% (Skjold Ødegaard & Søreide, 2022).



Naderan, M. et al realizaron estudio de casos y controles retrospectivo con 200 pacientes de apendicitis complicada. Encontraron diferencias significativas en la prevalencia de diarrea, dolor epigástrico, disuria, frecuencia urinaria, malestar y anorexia entre los pacientes con apendicitis aguda complicada y no complicada en el análisis univariado ($p < 0.05$). proporcionalmente, más pacientes tenían antecedentes de hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad de arterias coronarias con un valor de $p < 0.001$ (Naderan, y otros, 2016).

De acuerdo a la literatura se logró concentrar los datos de 17 estudios sobre el uso del índice neutrófilo linfocito para determinar el diagnóstico de apendicitis aguda. Se puede observar que más del 80% de las poblaciones padecen apendicitis aguda. Ver tabla 1.

Tabla 1. Pacientes con diagnóstico de apendicitis.

AUTOR	TAMAÑO DE MUESTRA	APENDICITIS	NO APENDICITIS	NO COMPLICADA	COMPLICADA
Çinar 2018	87	46% (40)	47	NR	NR
Boshnak 2017	200	72% (145)	55	125	20
Khan 2017	265	86% (229)	36	188	41
Shin 2017	108	100% (108)	0	39	69
Aydin 2016	195	100% (195)	0	103	92
Beecher 2016	730	100% (730)	0	373	357
Jung 2016	103	100% (103)	0	44	59
Acar 2016	276	77% (215)	61	NR	NR
Nazik 2016	63	47% (30)	33	NR	NR
Sevinç 2016	3392	84% (2861)	531	2675	186
Yardımcı 2016	514	80% (413)	101	366	47
Yazar 2016	640	88% (565)	75	511	54



Shimizu 2015	342	100% (342)	0	64	278
Kelly 2015	653	86% (567)	86	461	106
Yazar 2015	57	49% (28)	29	NR	NR
Kahramanç a 2014	1067	84% (897)	170	753	144
Ishizuka 2012	222	100% (222)	0	142	80
TOTAL	8914	7690	1224	5844	1533
		8914		7377	

Dentro de este análisis se realiza la determinación del índice neutrófilo/linfocito promedio que obtuvo tanto en la población que presenta apendicitis aguda como en la que no lo presenta. Se aprecia que existe un índice neutrófilo/linfocito promedio para la detección de pacientes sin apendicitis aguda de 3.38, y en la población con apendicitis aguda tiene un promedio de índice neutrófilo/linfocito de 8.4 (**Tabla 2**).

Tabla 2. Índice neutrófilo/linfocito en pacientes con apendicitis aguda y sin apendicitis aguda.

AUTOR	TAMAÑO DE MUESTRA	APENDICITIS	INL PROMEDIO	NO APENDICITIS	INL PROMEDIO
Acar 2016	276	215	8.48	61	1.9
Boshnak 2017	200	145	8.29	55	2.32
Kahramanç a 2014	1067	897	8.1	170	5.89
Kelly 2015	653	567	11.3	86	4.6
Khan 2017	265	229	7.5	36	4.7
Nazik 2016	63	30	6.06	33	1.24
Sevinç 2016	3392	2861	5.7	531	3
Yardımcı 2016	514	413	8.7	101	2.7



Yazar 2015	57	28	8.99	29	3.89
Yazar 2016	640	565	7.32	75	3.39
Çınar 2018	87	40	12.1	47	3.57
TOTAL	7214	5990	8.41	1224	3.38

Con los datos obtenidos en los estudios y en la literatura se extraen a los pacientes que presentaron apendicitis aguda para posteriormente separarlos en apendicitis aguda complicada y no complicada registrando los índices neutrófilos/linfocitos para realizar un promedio del índice en los que presentan apendicitis aguda complicada así como en los que presentan apendicitis aguda complicada haciendo un promedio de los índices mediante una curva ROC para tener puntos de referencia reportados en la literatura para la realización de este protocolo de investigación (**Tabla 3**).

Tabla 3. Índice neutrófilo/linfocito en apendicitis aguda complicada y no complicada.

AUTOR	APENDICITIS	APENDICITIS NO COMPLICADA	INL PROMEDIO	APENDICITIS COMPLICADA	INL PROMEDIO
Aydin 2016	195	103	4.3	92	5.98
Beecher 2016	730	373	5.63	357	11.62
Boshnak 2017	145	125	6.82	20	11.91
Ishizuka 2012	222	142	8.5	80	13
Jung 2016	103	44	5.1	59	9.5
Kahramanca 2014	897	753	7.77	144	9.85
Kelly 2015	567	461	8.8	106	13.8
Khan 2017	229	188	8.8	41	11.4
Sevinç 2016	2861	2675	5.5	186	7.8



Shimizu 2015	342	64	4.4	278	8.9
Shin 2017	108	39	4.5	69	8.3
Yardimci 2016	413	366	8.7	47	10.6
Yazar 2016	565	511	7.32	54	12.43
TOTAL	7377	5844	6.63	1533	10.39

Con los datos recopilados anteriormete a través de la literatura es de donde se decide tomar como referencia del índice neutrófilo/linfocito para el presente protocolo de investigación el corte de 3.5 para el diagnóstico de apendicitis aguda y un corte de 10.3 para determinación de apendicitis aguda complicada siendo estos los de mayor importancia ya que son objetivo principal para esta investigación. En el metaanálisis de Hajibandeh et al., NLR >4.7 y >8.8 eran predictores independientes de apendicitis sin complicaciones y apendicitis complicada, respectivamente (Hajibandeh , Hajibandeh, Hobbs, & Mansour, 2020).

Marco legal

- **Ley General de Salud, DOF 1984, última actualización 01/04/24.**

Establece las bases y las modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general.

- **Guía de Práctica Clínica Diagnóstico de Apendicitis Aguda, México; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2009, ISBN: 978-607-7790-83-9**



Establece un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible con respecto a la apendicitis aguda, su diagnóstico, manejo y tratamiento oportuno.

- **Guía de práctica clínica de la Asociación Mexicana de Cirugía General para Apendicitis Aguda, CDMX, Octubre 2014.**

Establece una guía clínica práctica para el diagnóstico y tratamiento de apendicitis aguda, para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible. Establece un consenso entre cirujanos de la asociación mexicana de cirugía general.

4. Planteamiento del problema

La apendicitis es una enfermedad común que afecta entre 5.7 a 57 por cada 100 000 personas cada año, la mayor incidencia es en niños y adolescentes. La variación de la incidencia se debe a sexo, edad, obesidad y estación del año. Los sistemas de puntuación clínica combinan información de múltiples fuentes para aumentar la precisión. Cada puntaje tiene sus propias ventajas y desventajas, la existencia de tantos sistemas avala que ninguno es perfecto.

El diagnóstico temprano para evitar complicaciones inherentes a la patología como lo es la perforación intestinal. Dentro de la literatura sabemos que la apendicitis comienza su proceso crítico a partir de las 24 horas, posteriormente entre las 24 y 48 horas de haberse instaurado el padecimiento existe la posibilidad de que se presente una “apendicitis complicada”. Para determinar un diagnóstico se cuenta con



diferentes herramientas como son los estudios de imagen, desde un ultrasonido abdominal, tomografía computarizada y resonancia magnética, sin embargo, no en todos los centros de la atención a la salud se cuenta con la infraestructura necesaria para realizar todos los estudios antes mencionados.

En la última década, se han estudiado parámetros de laboratorios para diferenciar entre una apendicitis aguda complicada y no complicada. Las secuelas de la perforación del apéndice tienen algunas consecuencias económicas importantes y se asocian con una mayor duración de la estancia hospitalaria, morbilidad y mortalidad incluso con tratamiento.

Esta investigación tiene como objetivo principal determinar la utilidad de éste índice, el índice neutrófilo/linfocito, para así tener un diagnóstico oportuno y reducir el tiempo diagnóstico – tratamiento, planificar una cirugía adecuada, así como disminuir la morbilidad del paciente.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar la utilidad del índice neutrófilo/linfocito para detectar casos de apendicitis aguda complicada de pacientes usuarios del Hospital General Renacimiento.



5.2. Objetivos específicos

- ❖ Determinar la especificidad del índice neutrófilo/linfocito para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada en la población atendida en el Hospital General Renacimiento.
- ❖ Determinar la sensibilidad del índice neutrófilo/linfocito para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada en la población atendida en el Hospital General Renacimiento.
- ❖ Determinar valor predictivo positivo del índice neutrófilo/linfocito para diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada en la población atendida en el Hospital General Renacimiento.
- ❖ Determinar valor predictivo negativo del índice neutrófilo/linfocito para diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada en la población atendida en el Hospital General Renacimiento.
- ❖ Medir la relación de las comorbilidades con la presencia de apendicitis aguda complicada por medio del índice neutrófilo/linfocito.

6. Hipótesis

El índice neutrófilo/linfocito es una herramienta útil para predecir casos de apendicitis aguda complicada en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda del Hospital General Renacimiento en el periodo del 1ro de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2023.



7. Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo transversal y retrospectivo el cual se llevo a cabo en el Hospital General Renacimiento, analizando expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda entre 2022 y 2024 de edades comprendidas entre los 18 y 60 años. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico, incluyendo todos los expedientes que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Se recopilaron datos de los expedientes clínicos, resultados de laboratorio y notas postoperatorias, utilizando una hoja de recolección de datos. Se recabaron los datos a partir las bitácoras que realizan en el área quirúrgica sobre los procedimientos quirúrgicos que se llevan a cabo en el quirófano del Hospital General Renacimiento del periodo comprendido del 1ro de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2024. En la bitácora se seleccionaron a todos los pacientes con diagnóstico postoperatorio de apendicitis aguda y sobre esos pacientes se obtuvo el número de expediente para posteriormente acudir al archivo clínico y extraer los expedientes de los pacientes seleccionados para la obtención de los datos faltantes para la reproducción del análisis estadístico, todos estos datos se recabaron en hoja de Excel con códigos binarios para posteriormente utilizar sistema SPSS 26.0

Para el análisis de nuestros resultados, primero se realizó un análisis descriptivo general de la población para determinar las características de cada variable dependiente e independiente. Posteriormente se realizó un análisis bivariado entre la variable de interés y las variables independientes para analizar si existe alguna relación a través de tablas de contingencia. Una vez obtenidos estos datos se realizaron pruebas de independencia mediante test de Chi



cuadrada y test de Fisher para la obtención del valor P y analizar la asociación estadística significativa con la variable de interés. Se utilizó el sistema SPSS 26.0 donde por medio de comandos específicos, se otorgaron los resultados y los valores de p para comprobar si existe una relación o no entre las dos variables estudiadas. Mediante test de Student se realizó comparación de medias y se analizó el comportamiento de la relación de la variable de interés con las demás variables y se observó su relación. Para evaluar la sensibilidad y especificidad de los resultados del índice neutrófilo-linfocitos, nos apoyamos en las curvas de ROC para comparar la capacidad diagnóstica y evaluar la capacidad predictiva de la prueba.

Para las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%), esto se realizó con los gráficos otorgados en el sistema SPSS 26.0 utilizando gráfico de barras, histograma o gráfica de pastel dependiendo el caso, para comprobar una relación entre dos variables cualitativas, se utilizará el comando de tabla cruzada del software para prueba de chi cuadrada.

Descripción de variables

Para este trabajo de investigación se realizó una selección minuciosa de las variables a seleccionar para poder procesar los datos de forma adecuada y hacer un análisis de prueba diagnóstica como se describe en la metodología. Las siguientes variables seleccionadas son las siguientes:

Sexo

Definición nominal: condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.



Definición operacional: Femenino: género gramatical; propio de la mujer. Masculino: género gramatical, propio del hombre.

Edad

Definición nominal: tiempo cronológico de vida cumplido por el lactante o preescolar al momento de la entrevista.

Definición operacional: Será el tiempo de vida representado en la ficha de identificación del paciente en el expediente describiéndose de forma numérica exacta.

Apendicitis aguda

Definición nominal: entidad clínica-patológica en donde la apéndice cecal presenta inflamación la cual produce una respuesta inflamatoria sistémica y capaz de producir complicaciones sistémicas iniciando con un cuadro de dolor en fosa iliaca derecha y posterior la presencia de fiebre náuseas y vómito.

Definición operacional: aquellos pacientes que cumplan los criterios clínicos detallados en la nota médica de valoración por cirugía general motivo por el cual se decidió intervenir de forma quirúrgica al paciente a una apendicectomía. Se describirá en forma de sí o no si la presenta o no el paciente.

Apendicitis aguda no complicada

Definición nominal: es aquella apendicitis aguda en la cual se presenta la patología en sus estadios iniciales caracterizándose la ausencia de abscesos o peritonitis generalizada así como septicemia en el paciente.



Definición operacional: aquella apendicitis aguda en la cual se presenta es sus estadios tempranos, eso quiere decir al final de la cirugía dentro de los hallazgos que se reportan se menciona la apendicitis en fase 1 o fase 2. En caso de reportarse en esas fases se describirá como si o no en su defecto.

Apendicitis aguda complicada

Definición nominal: es aquella apendicitis aguda en la cual se presenta la patologia en sus estadios avanzados caracterizandose con la presencia de abscesos o peritonitis generalizada asi como septicemia en el paciente.

Definición operacional: aquella apendicitis aguda en la cual se presenta es sus estadios tardios, eso quiere decir que al final de la cirugía dentro de los hallazgos que se reportan se mencione la apendicitis en fase 3 o fase 4. En caso de reportarse en esas fases se describirá como si o no en su defecto.

Índice neutrófilo/linfocito

Definición nominal: es un biomarcador no específico que se utiliza para determinar un proceso inflamatorio como lo es la apendicitis aguda, sin embargo puede ser modificado por otras enfermedades como lo son la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, artritis reumatoride, cáncer, lupus eritematoso sistémico, hipertiroidismo, hipotiroidismo, VIH, cardiopatias o cualquier otra enfermedad que ocasione una inmunodeficiencia.

Definición operacional: es el resultado o cociente que se obtiene entre el número absoluto de neutrófilos y el número absoluto de linfocitos reportados dentro de los laboratorios prequirúrgicos del



paciente en el expediente clínico. Se describiera con número absoluto con dos decimales.

Neutrófilos

Definición nominal: Células de la línea mieloide que se involucran en la respuesta inmune innata y actúan en la primera barrera en una respuesta inmunológica.

Definición operacional: Número absoluto de neutrófilos celulares descrito en la biometría hemática en los resultados de laboratorio preoperatorios descritos en expediente clínico del paciente. Se describirá con número absoluto sin decimales.

Linfocitos

Definición nominal: Células de la línea linfóide que se involucran en la respuesta inmune adaptativa en respuesta a la activación de los neutrófilos y monocitos.

Definición operacional: Número absoluto de linfocitos celulares descrito en la biometría hemática en los resultados de laboratorio preoperatorios descritos en expediente clínico del paciente. Se describirá con número absoluto sin decimales.

Todas las definiciones de las variables antes mencionadas se encuentran concentradas en el Anexo 2 donde se pueden apreciar de forma más simple y resumida la descripción de todas y cada una de las variables.

Para este estudio se seleccionó como población de estudio a todos los pacientes que recibieron un diagnóstico preoperatorio de apendicitis aguda o sospecha de apendicitis aguda y que fueron intervenidos quirúrgicamente de apendicectomía en el Hospital



General Renacimiento en el periodo del 1ro de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2024.

Se realizaron los siguientes criterios de selección para la limitación de las variables respuestas y variables confusoras de acuerdo a los objetivos establecidos.

Criterios de selección

Inclusión

- ❖ Expedientes de pacientes con diagnóstico preoperatorio de apendicitis aguda.
- ❖ Expedientes de pacientes con diagnóstico preoperatorio de abdomen agudo por sospecha de apendicitis aguda.
- ❖ Pacientes con edad de entre 18 años y 60 años.
- ❖ Pacientes de ambos sexos.
- ❖ Expedientes de pacientes que cuenten con laboratorios preoperatorios, hoja de nota pre y postoperatoria, ficha de identificación completo.

Exclusión

- ❖ Expedientes de pacientes con otro diagnóstico preoperatorio diferente a apendicitis aguda.
- ❖ Expedientes de pacientes con edad menor a 18 años o mayor a 60 años.
- ❖ Pacientes con enfermedades que puedan alterar las pruebas de laboratorio utilizadas para el cálculo del índice neutrófilo/linfocito: leucemia, aplasia medular, neutropenia,



linfoma, actividad tumoral, embarazo; con infecciones crónicas: tuberculosis, infección por virus de inmunodeficiencia humana, hepatitis crónica, obesidad mórbida, diabetes mellitus.

- ❖ Expedientes de pacientes que se encuentren con falta de laboratorios preoperatorios, nota pre y postoperatoria y ficha de identificación incompleta.

Eliminación

- ❖ Expedientes de pacientes con nota postoperatoria que reporte como hallazgo apéndice blanca.
- ❖ Expedientes de pacientes cuyo hallazgo en nota postoperatoria no fue apendicitis aguda.

Técnica de Muestreo

Se realizó una técnica de muestreo no probabilístico, muestreo por conveniencia. Se incluyeron todos los expedientes de los pacientes de acuerdo a la población de estudio establecida.

Consideraciones Éticas

Se consideró un trabajo de investigación de bajo riesgo para el paciente ya que no se realizaron pruebas diagnósticas o terapéuticas directamente en el paciente, no se realizaron intervenciones que influyeran en el manejo del paciente y todo el seguimiento del mismo consistió en seguimiento pasivo y análisis del expediente médico. Esta investigación y su consentimiento informado están diseñados y apegados a los lineamientos nacionales e internacionales establecidos en:



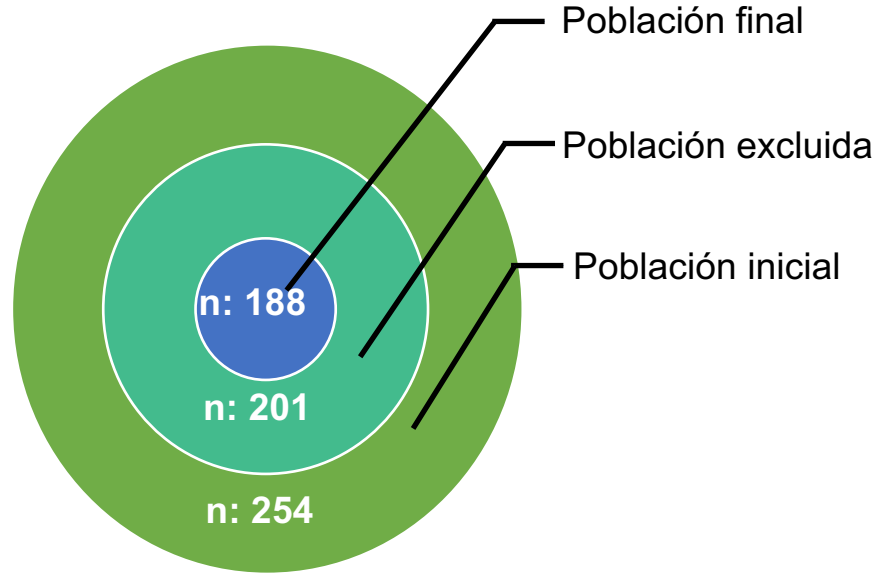
- Declaración de Helsinki, AMM, 1964. Última enmienda octubre 2013.
- Norma Oficial Mexicana número 12 NOM-012-SSA3-2010, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.
- Código Civil Mexicano. Obligaciones en general sobre el consentimiento informado, Artículos 1803 y 1812.
- Guía de Buena Práctica Clínica (BPC), ICH E6 (R2) 1996. Última enmienda 09 de noviembre 2016.
- Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos, UNESCO, 2003.
- Las pautas y orientación operativa para la revisión ética de la investigación en salud con seres humanos de la OMS, 2011. Traducida al español por OPS, 2012.
- Ley General de Salud, Título Quinto, Artículo 100, Apartados I-III, Artículo 41 Bis y 98, Apartado I-III.
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

8. Resultados

Durante el periodo evaluado (1 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2024) se extrajeron de la bitácora quirúrgica del Hospital General Renacimiento 254 pacientes con su respectivo número de expediente. Con los datos que se obtuvieron de la bitácora, se aplicaron en ese momento los criterios de inclusión y exclusión descartando 53 casos, teniendo un total de población de 201 pacientes registrados. Se recopilaron los expedientes del archivo clínico del nosocomio de los 201 pacientes obtenidos, sin embargo, se eliminaron 13 pacientes, 8 por no contar con nota postoperatoria y 5 por reportar



apéndice blanca, obteniendo un total de 188 pacientes capturados para nuestro estudio (**Gráfica 1**).

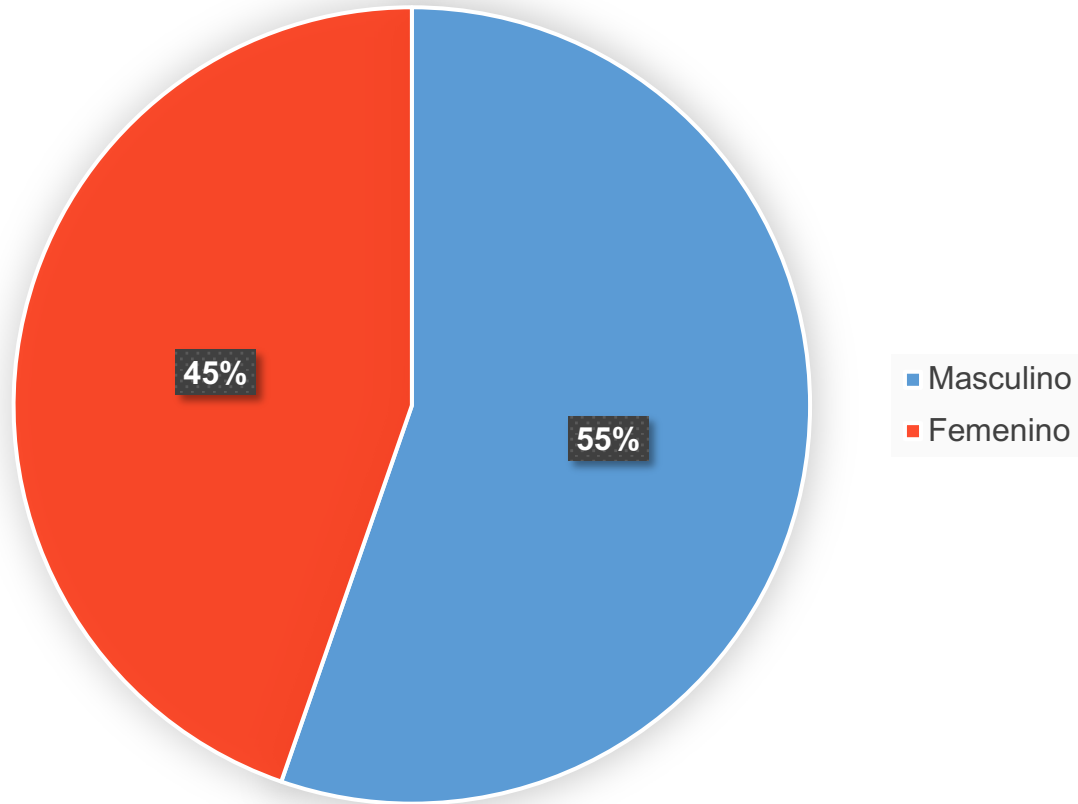


Gráfica 1. Distribución de población.

Para este estudio se utilizaron variables categóricas como lo son sexo, la fase de la apendicitis, la categorización de la apendicitis, comorbilidades y signos y síntomas presentes en la patología.

La distribución del sexo es casi equitativa, con una ligera predominancia del sexo femenino (55.3%). El sexo masculino representa el 44.7% de la muestra (**Gráfica 2**).

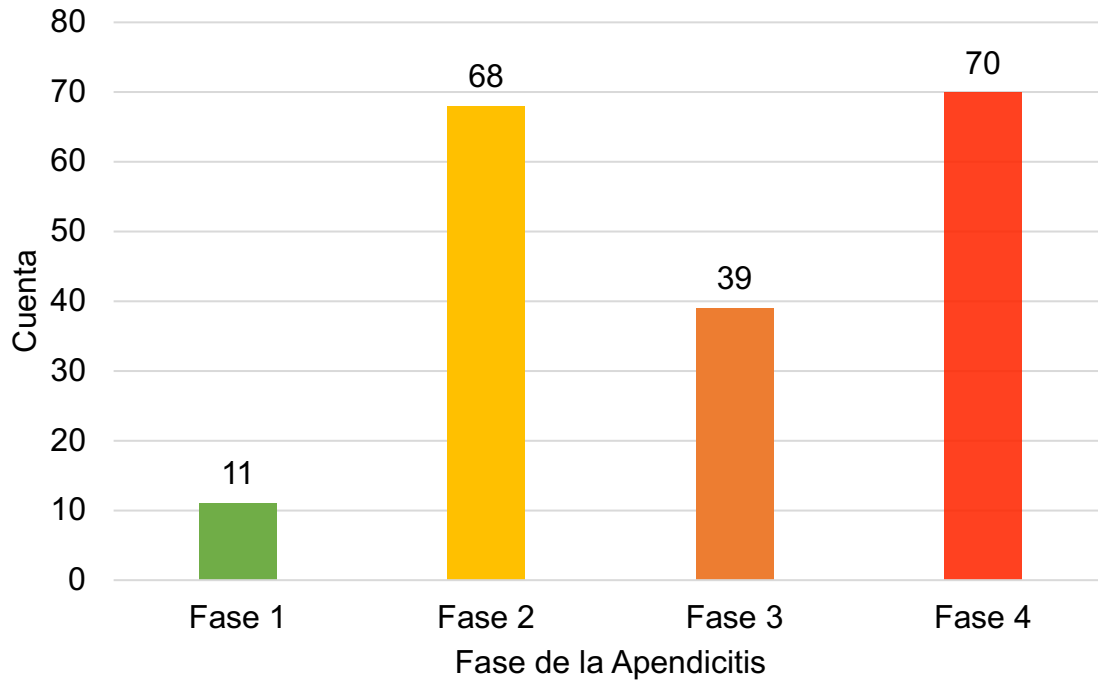
Distribución del sexo de la población



Gráfica 2. Distribución del sexo de la población.

La fase 4 de apendicitis es la más frecuente, con un 37.2% de la muestra. La fase 1 es la menos frecuente, con solo un 5.9% de la muestra. Las fases 2 y 3 tienen frecuencias similares, con un 36.2% y un 20.7%, respectivamente (**Gráfica 3**).

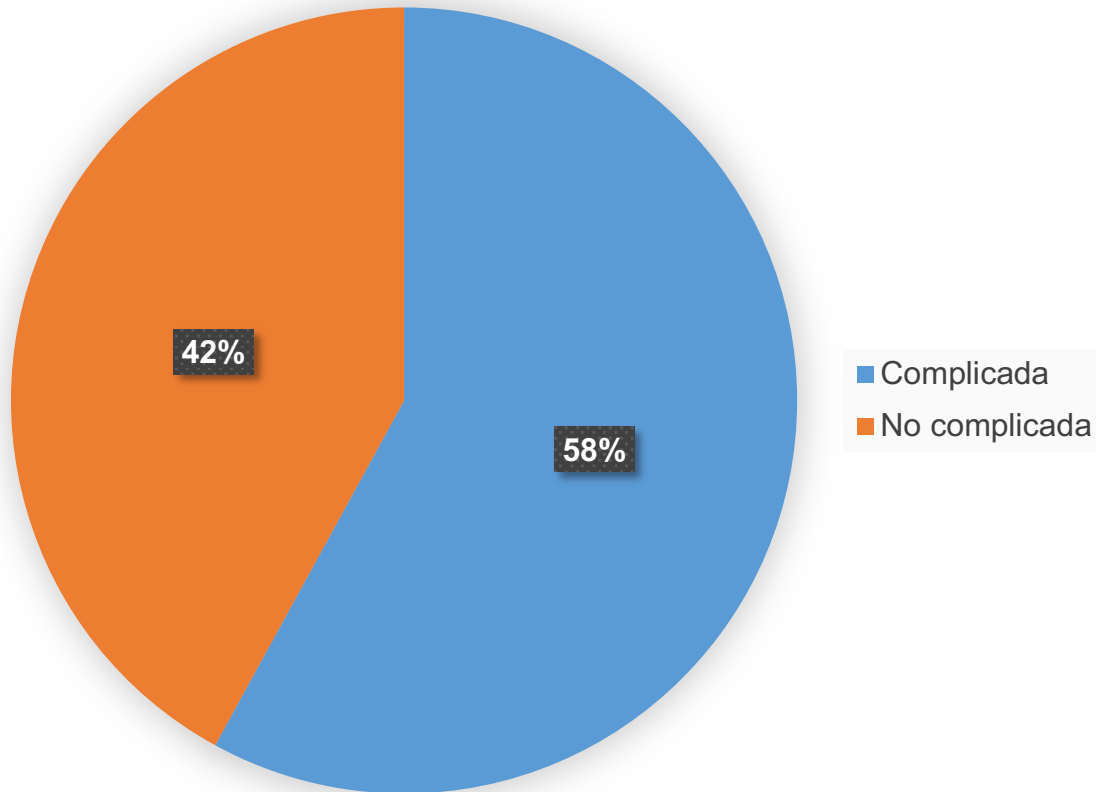
Distribución de la fase de la apendicitis aguda



Gráfica 3. Distribución de la fase de la apendicitis aguda.

La mayoría de los casos (58%) son de apendicitis aguda complicada. El 42% de los casos son no complicados (**Gráfica 4**).

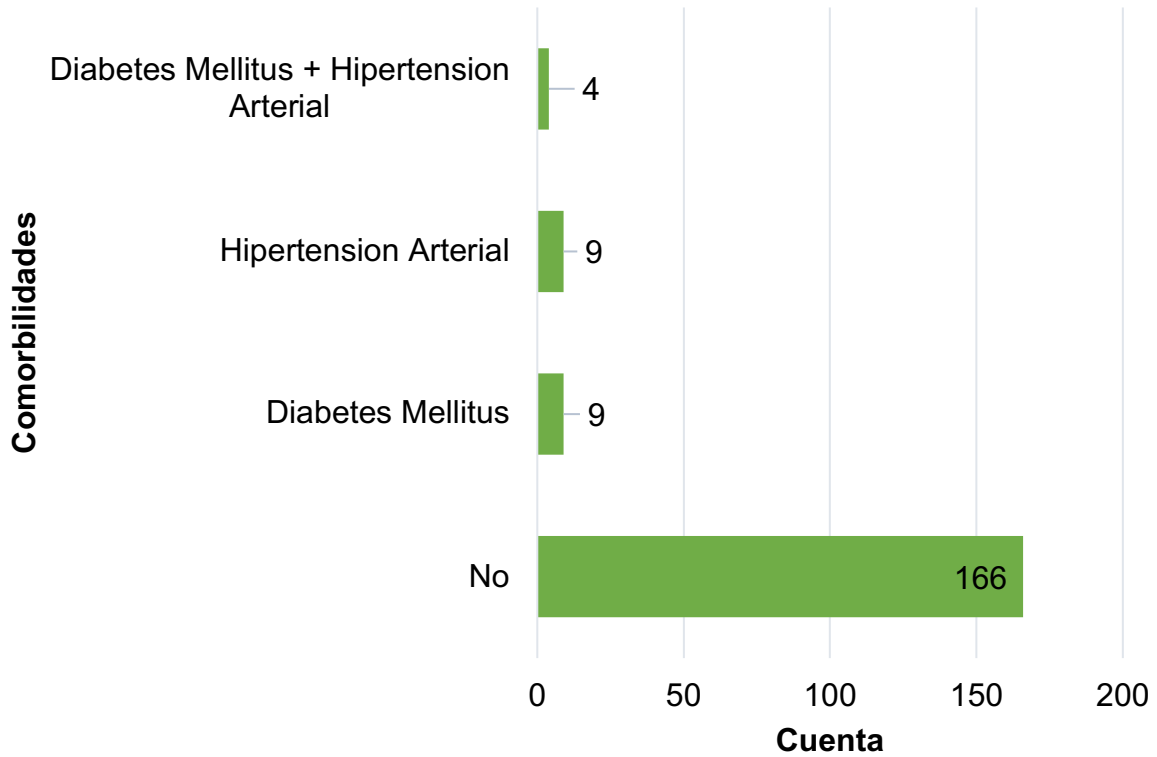
Categorización de la Apendicitis



Gráfica 4. Distribución de apendicitis aguda.

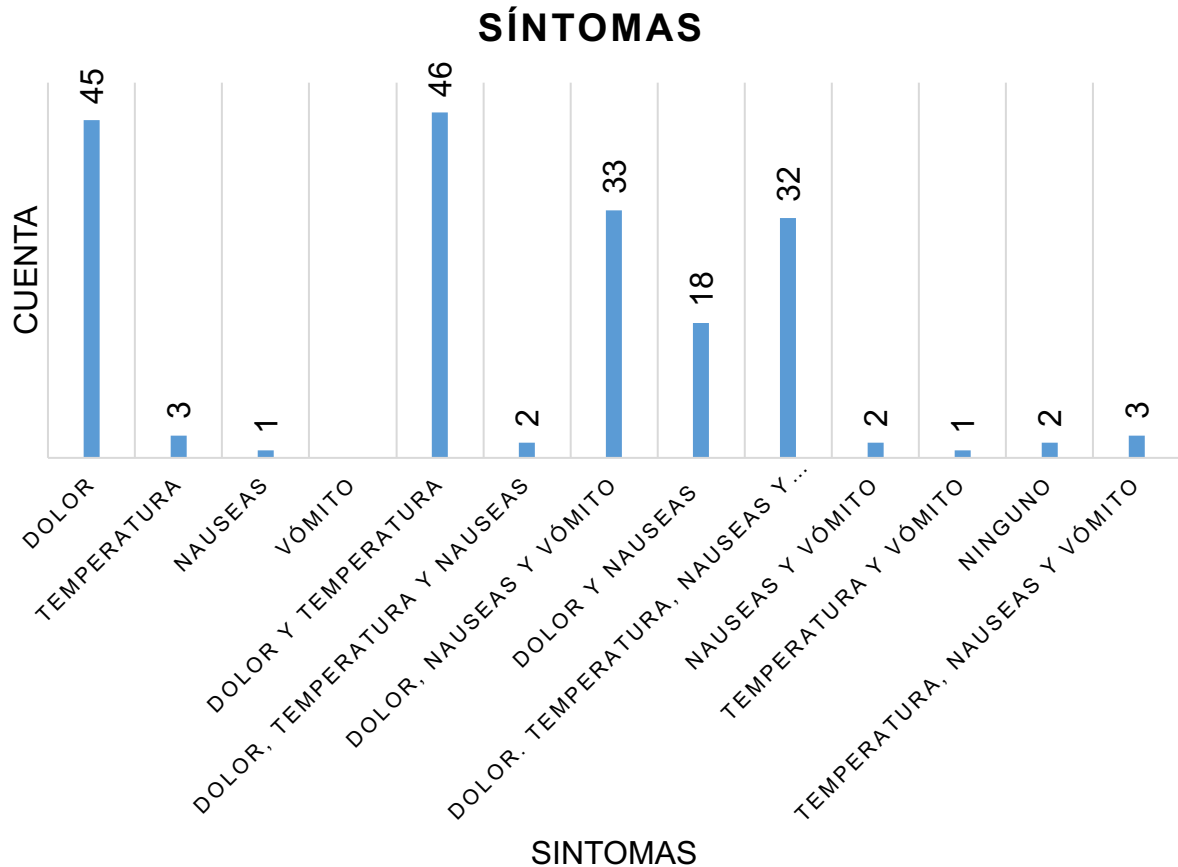
Como se puede observar, la mayoría de los pacientes (88.3%) no tienen comorbilidades. La diabetes mellitus (DM) y la hipertensión arterial sistémica (HAS) son las comorbilidades más frecuentes, con un 4.8% cada una. La combinación de DM y HAS se presenta en el 2.1% de los casos (**Gráfica 5**).

Comorbilidades



Gráfica 5. Comorbilidades.

En cuanto a los síntomas presentes en los pacientes, el dolor es el síntoma más frecuente, presente en el 23.9% de los casos. La combinación de dolor, temperatura y náuseas es la segunda más frecuente, con un 24.5% de los casos. La mayoría de los pacientes presentan una combinación de síntomas, mientras que solo el 1.1% no presenta ningún síntoma (**Gráfica 6**).



Gráfica 6. Síntomas presentes en la población de estudio.

En general, estos datos proporcionan información valiosa sobre la distribución de las características de la población en la muestra (**Tabla 4**). Pueden ser útiles para identificar patrones y tendencias en la presentación de la apendicitis aguda y sus comorbilidades.



Tabla 4. Características generales de la población.

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN			
VARIABLE	CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sexo	Femenino	104	55.3
	Masculino	84	44.7
Fase de apendicitis	1	11	5.9
	2	68	36.2
	3	39	20.7
	4	70	37.2
Apendicitis Aguda	Complicada	109	58
	No Complicada	79	42
Comorbilidades	Ninguna	166	88.3
	DM	9	4.8
	HAS	9	4.8
	DM + HAS	4	2.1
Síntomas	Dolor	45	23.9
	Náuseas	1	0.5



	Temperatura	3	1.6
	Dolor y Temperatura	46	24.5
	Dolor, temperatura y náuseas	2	1.1
	Dolor, náuseas y vómito	33	17.6
	Dolor y náuseas	18	9.6
	Dolor, temperatura, náuseas y vómito	32	17
	Náuseas y vómito	2	1.1
	Temperatura y vómito	1	0.5
	Ninguno	2	1.1
	Temperatura, náuseas y vómito	3	1.6



En concordancia a nuestro estudio se realizaron análisis de variables cuantitativas con respecto al número de leucocitos presentados por pacientes, así como el recuento absoluto de los neutrófilos y linfocitos con los cuales se obtiene el índice neutrófilo/linfocito.

El promedio de la cuenta total de leucocitos resultó de 16,000, con una presencia de un mínimo de 3,100 y un máximo de 38,000. La cuenta promedio de los neutrófilos llegó a 13,500, con un mínimo de 2,400 y un máximo de 34,900.

Los linfocitos presentaron un promedio total de 1,500 con un mínimo de 400 y un máximo de 3,800. El índice neutrófilo/linfocito presenta un promedio total de 10.2 presentando un mínimo de 2.5 y un máximo de 35.6. La edad de los pacientes varía ampliamente, desde 18 hasta 60 años. El promedio es de aproximadamente 32 años. Estos resultados podemos observarlos más detenidamente en la **Tabla 5** donde se muestran los concentrados.

Tabla 5. Datos de laboratorio.

DATOS DE LABORATORIO			
VARIABLE	MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO
Leucocitos	3.1	38	16.41
Neutrófilos	2.4	34.9	13.53
Linfocitos	0.4	3.8	1.55



Índice N/L	2.50	35.6	10.20
Edad	18	60	32.59

El único factor sociodemográfico valorado y analizado en nuestro estudio fue el sexo. La tabla de contingencia (**Tabla 6**) muestra la relación entre la "Apendicitis aguda" (complicada o no complicada) y la variable "Sexo" (masculino o femenino). La apendicitis complicada es más frecuente en hombres (57.8%) que en mujeres (42.2%). La apendicitis no complicada es ligeramente más frecuente en hombres (51.9%) que en mujeres (48.1%) presentando un valor p 0.459.

Tabla 6. Análisis bivariado de factor sociodemográfico.

		APENDICITIS AGUDA		P
		COMPLICADA	NO COMPLICADA	
SEXO	MASCULINO	57.8% (63)	51.9% (41)	0.459
	FEMENINO	42.2% (46)	48.1% (38)	

Durante la recopilación de información de la muestra obtenida en el estudio se encontraron algunas comorbilidades que pudieran afectar o tener relación alguna con la elevación del índice neutrófilo/linfocito, por lo que se realizó un análisis de estas variables para discriminar si tienen alguna relación con la variable de interés. La tabla de



contingencia (**Tabla 7**) muestra la relación entre la variable "Apendicitis aguda" (complicada o no complicada) y las variables "Diabetes Mellitus" e "Hipertensión Arterial" (si o no).

Con respecto a la diabetes mellitus, la apendicitis complicada es más frecuente en pacientes sin diabetes mellitus (89%) que en pacientes con diabetes mellitus (11%). El valor p es de 0.101, lo que sugiere que hay una tendencia hacia una asociación significativa entre la diabetes mellitus y la apendicitis complicada.

En cuanto a la hipertensión arterial, la frecuencia de apendicitis complicada es mayor en pacientes sin hipertensión arterial (91.7%) y menor con hipertensión arterial (8.3%). El valor p es de 0.562, lo que indica que no hay una asociación significativa entre la hipertensión arterial y la apendicitis complicada.

Tabla 7. Análisis bivariado de comorbilidades.

		APENDICITIS AGUDA		P
		COMPLICADA	NO COMPLICADA	
DIABETES MELLITUS	SI	11% (12)	3.8% (3)	0.101
	NO	89% (97)	96.2% (76)	
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	SI	8.3% (9)	5.1% (4)	0.562
	NO	91.7% (100)	94.9% (79)	



Se realizó el registro de los principales signos y síntomas presentes en la apendicitis complicada y no complicada en donde se obtienen los valores p para analizar su relación. La tabla de contingencia (**Tabla 8**) muestra la relación entre la variable "Apendicitis aguda" (complicada o no complicada) y las variables "Dolor", "Temperatura", "Nauseas" y "Vómito" (si o no).

La mayoría de los pacientes con apendicitis aguda complicada (91.7%) y no complicada (96.2%) presentan dolor. El valor p resultó de 0.246, lo que indica que no hay una asociación significativa entre el dolor y la apendicitis complicada.

La temperatura es más frecuente en pacientes con apendicitis complicada (48.6%) que en pacientes con apendicitis no complicada (43%). El valor p es de 0.463, lo que sugiere que no hay una asociación significativa entre la temperatura y la apendicitis complicada.

La frecuencia de náuseas es similar en pacientes con apendicitis complicada (45.9%) y no complicada (51.9%). El valor p es de 0.461, lo que indica que no hay una asociación significativa entre las náuseas y la apendicitis complicada.

La frecuencia de vómito es ligeramente menor en pacientes con apendicitis complicada (37.6%) que en pacientes con apendicitis no complicada (38%). El valor p es de 1.000, lo que sugiere que no hay una asociación significativa entre el vómito y la apendicitis complicada.



Tabla 8. Análisis bivariado de signos y síntomas.

		APENDICITIS		P
		COMPLICADA	NO COMPLICADA	
DOLOR	SI	91.7% (100)	96.2% (76)	0.246
	NO	8.3% (9)	3.8% (3)	
TEMPERATURA	SI	48.6% (53)	43% (34)	0.463
	NO	51.4% (56)	57% (45)	
NÁUSEAS	SI	45.9% (50)	51.9% (41)	0.461
	NO	54.1% (59)	48.1% (38)	
VÓMITO	SI	37.6% (41)	38% (30)	1.000
	NO	62.4% (68)	62% (49)	

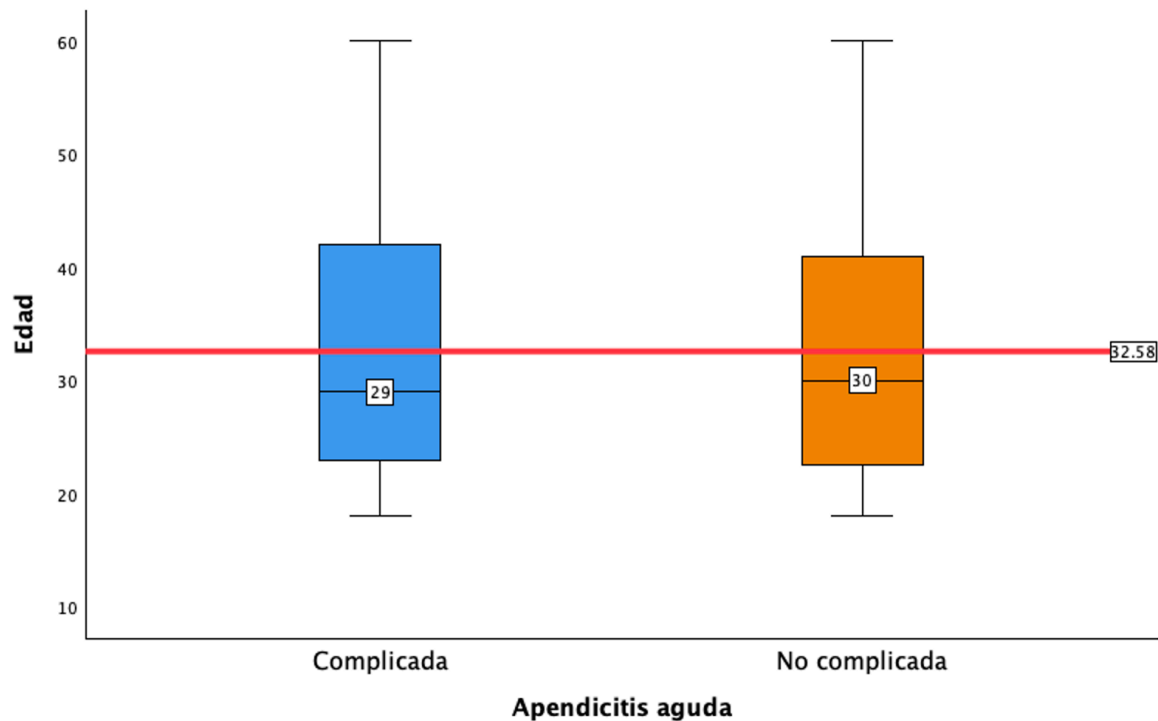
De la misma manera se realizó un análisis de los valores hematológicos de la población para observar su relación estadística con la variable de interés. Para ello se realizó una tabla de contingencia donde se muestra la relación entre la variable "Apendicitis" (complicada o no complicada) y las variables "Edad", "Leucocitos", "Neutrófilos", "Linfocitos" e "Índice N/L" (**Tabla 9**).



Tabla 9. Análisis bivariado de pruebas hematológicas.

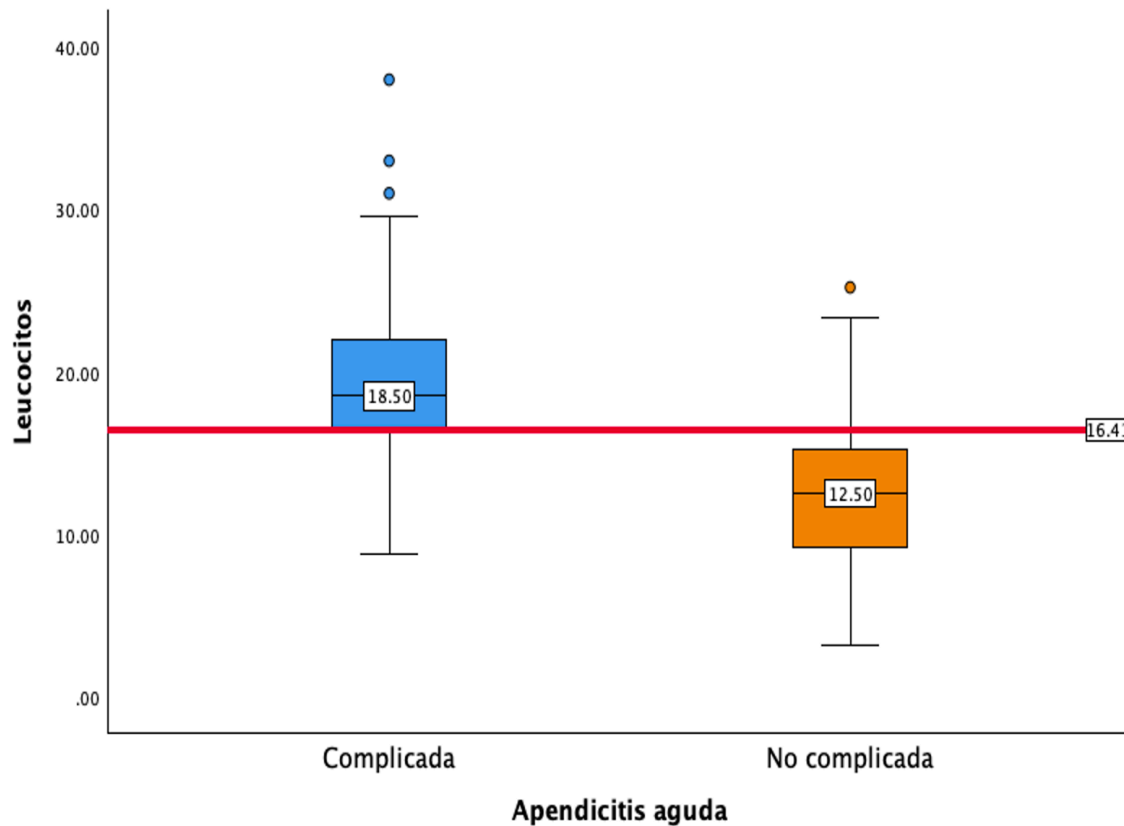
VARIABLE	APENDICITIS	N	%	MÍNIMO	MÁXIMO	P
Edad	Complicada	109	32.56	18	60	0.973
	No Complicada	79	32.62	18	60	
Leucocitos	Complicada	109	19.36	8.80	38	<0.001
	No Complicada	79	12.33	3.10	25.20	
Neutrófilos	Complicada	109	16.50	7.90	34.90	<0.001
	No Complicada	79	9.43	7.90	34.90	
Linfocitos	Complicada	109	1.41	0.40	3.60	<0.001
	No Complicada	79	1.75	0.40	3.80	
Índice N/L	Complicada	109	13.42	4.72	35.60	<0.001
	No Complicada	79	5.75	2.50	11.45	

La edad promedio es similar en ambos grupos (32.56 años para apendicitis complicada y 32.62 años para apendicitis no complicada). El rango de edad es igual en ambos grupos (18-60 años). El valor p es de 0.973, lo que indica que no hay una asociación significativa entre la edad y la apendicitis complicada (**Gráfica 7**).



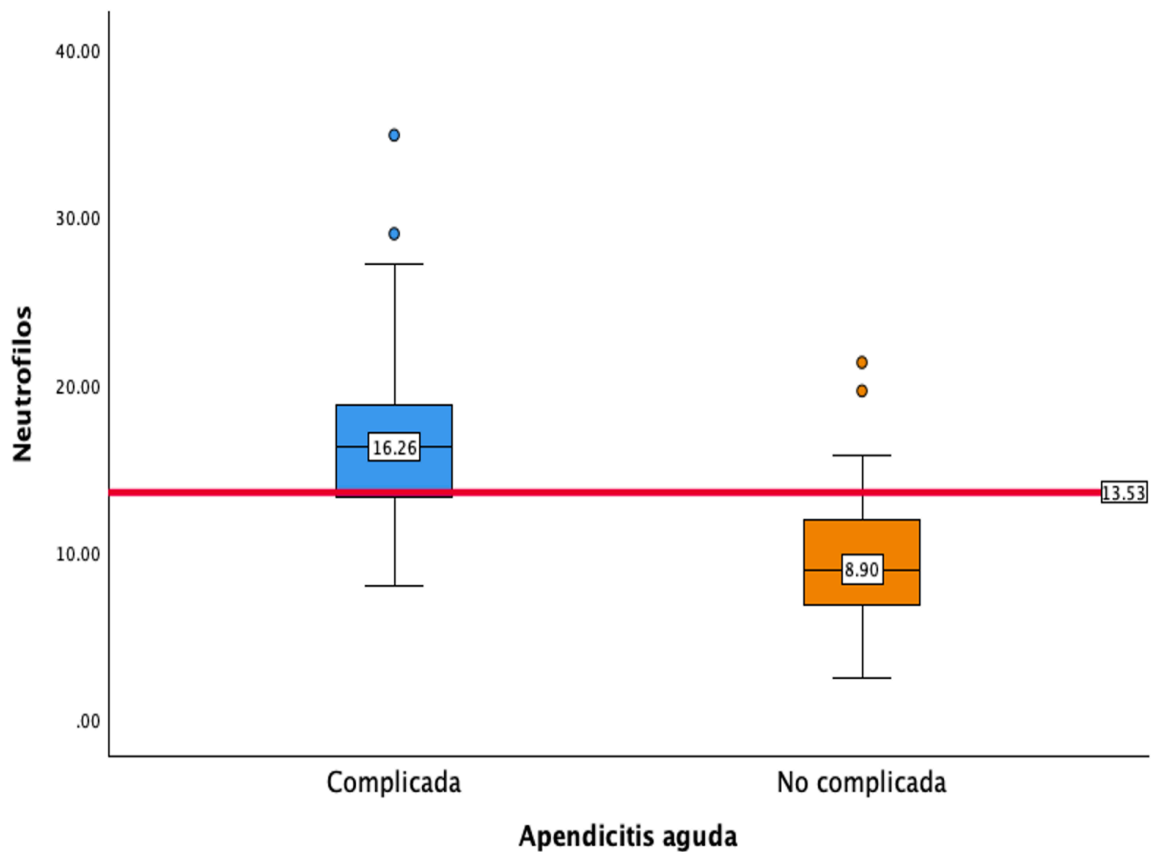
Gráfica 7. Medias entre apendicitis aguda y edad.

El recuento de leucocitos es significativamente mayor en el grupo de apendicitis complicada ($19.36 \times 10^9/L$) en comparación con el grupo de apendicitis no complicada ($12.33 \times 10^9/L$). El valor p es de <0.001 , lo que indica una asociación significativa entre el recuento de leucocitos y la apendicitis complicada (**Gráfica 8**).



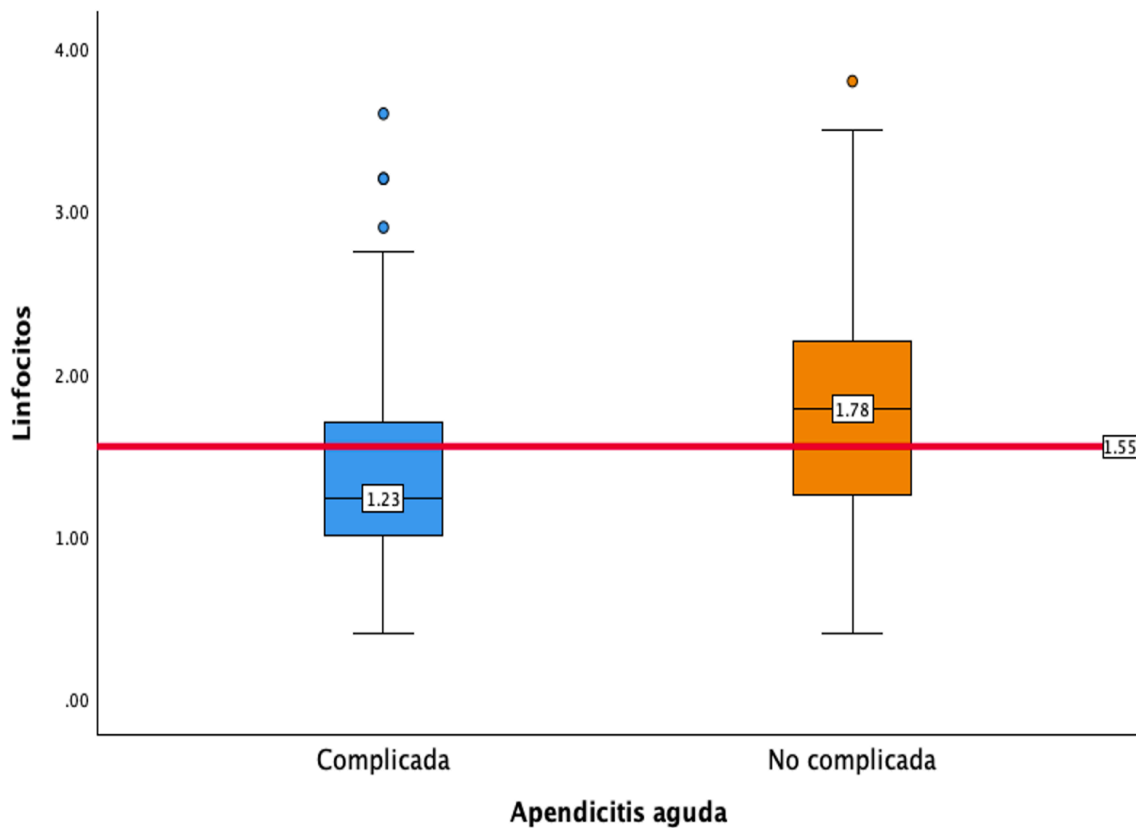
Gráfica 8. Medias entre apendicitis aguda y leucocitos.

El recuento de neutrófilos es significativamente mayor en el grupo de apendicitis complicada ($16.50 \times 10^9/L$) en comparación con el grupo de apendicitis no complicada ($9.43 \times 10^9/L$). El valor p es <0.001 , lo que indica una asociación significativa entre el recuento de neutrófilos y la apendicitis complicada (**Grafica 9**).



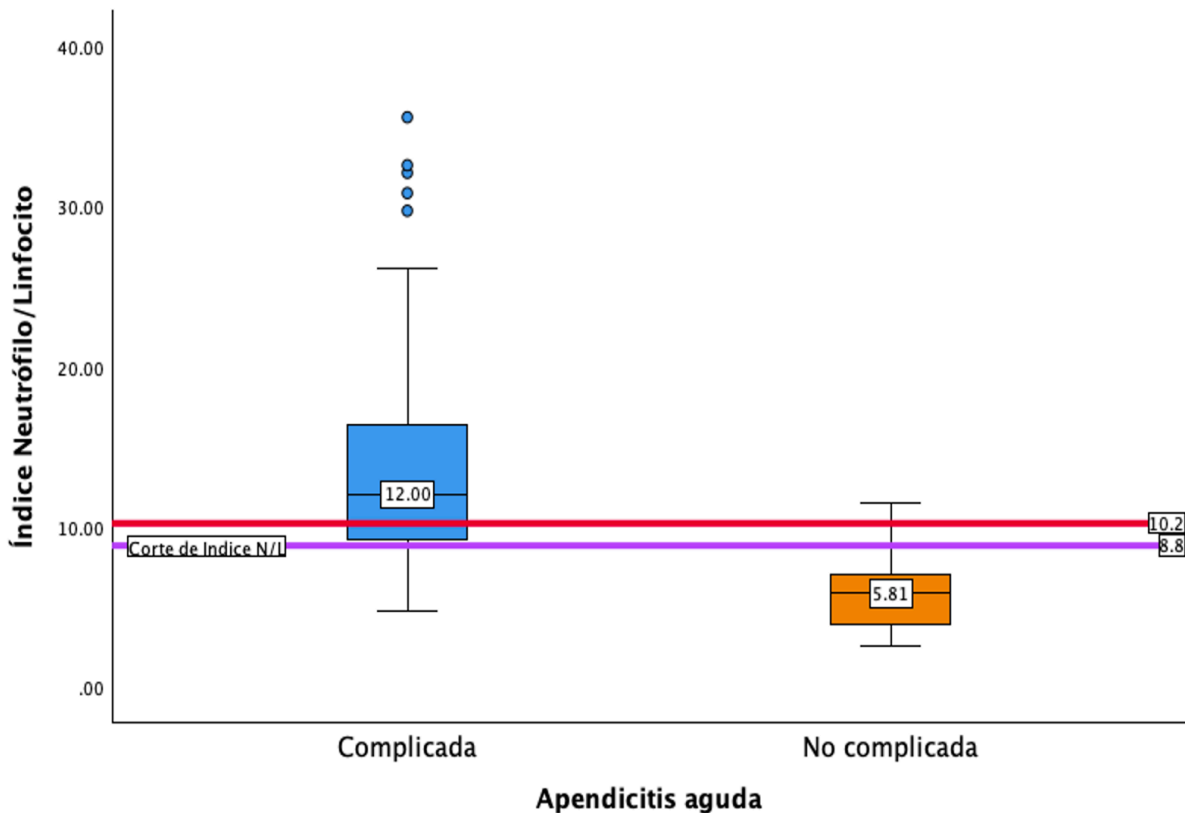
Gráfica 9. Medias entre apendicitis aguda y neutrófilos.

El recuento de linfocitos es significativamente menor en el grupo de apendicitis complicada ($1.41 \times 10^9/L$) en comparación con el grupo de apendicitis no complicada ($1.75 \times 10^9/L$). El valor p es de <0.001 , lo que indica una asociación significativa entre el recuento de linfocitos y la apendicitis complicada (**Gráfica 10**).



Gráfica 10. Medias entre apendicitis aguda y linfocitos.

El índice N/L es significativamente mayor en el grupo de apendicitis complicada (13.42) en comparación con el grupo de apendicitis no complicada (5.75). El valor p es <0.001 , lo que indica una asociación significativa entre el índice N/L y la apendicitis complicada (**Gráfica 11**).



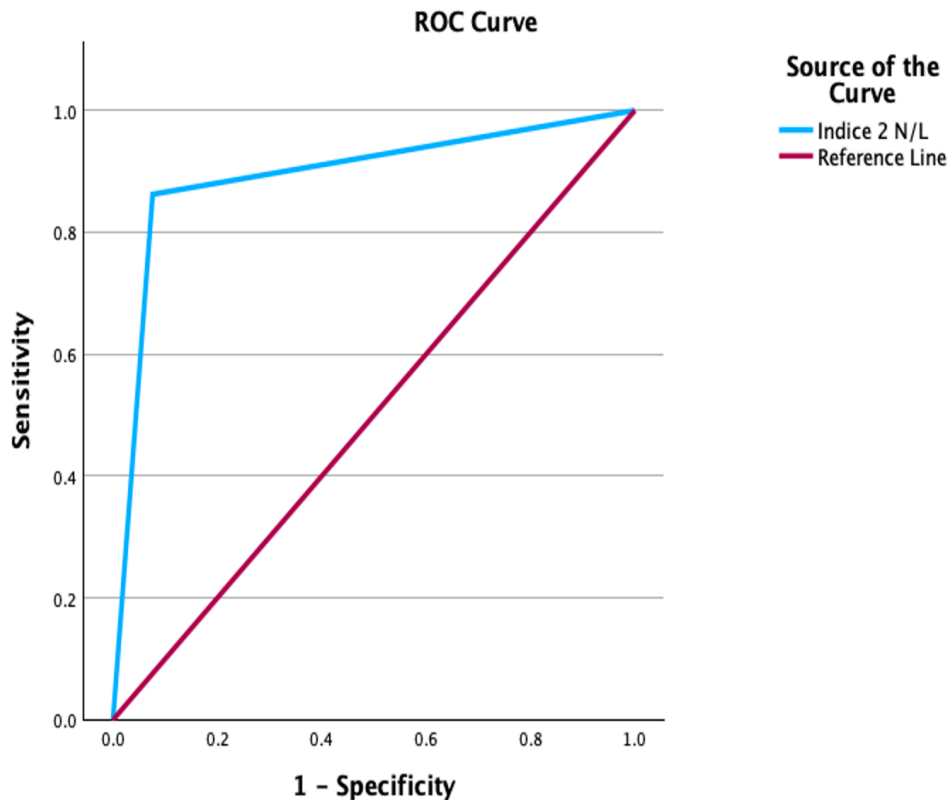
Gráfica 11. Medias entre apendicitis aguda e índice neutrófilo/linfocito.

A partir del índice neutrófilo linfocito determinado con los valores hematológicos de la población se clasificó a la población en dos



categorías tomando como referencia el punto de corte de 8.8 obtenido de la literatura para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada y con ello dividir en positivos a aquellos con valores mayor o igual a 8.8 y negativos a aquellos con valores menores a 8.8 y compararlo con la presencia y ausencia de apendicitis aguda complicada diagnosticada por medio del reporte macroscópico en la hoja de nota postquirúrgica.

Con la información del índice neutrófilo/linfocito categorizado se realizó una curva ROC la cual presentó un área por debajo de la curva de 89% con intervalos de confianza al 95% de 84.2% - 94.4% y un valor $p < 0,001$ (**Gráfica 12**), esto nos dice que posee condiciones satisfactorias para discriminar entre la presencia y ausencia de la apendicitis aguda complicada.



Gráfica 12. Curva ROC índice neutrófilo/linfocito.



Se generó una tabla de contingencia para realizar un análisis comparativo entre la presencia de apendicitis aguda complicada y la presencia del índice neutrófilo/linfocito alto con el punto de corte anteriormente establecido de 8.8 (**Tabla 10**). La tabla de contingencia muestra la relación entre la variable "Apendicitis aguda" (complicada o no complicada) y la variable "Índice neutrófilo/linfocito" (sí o no).

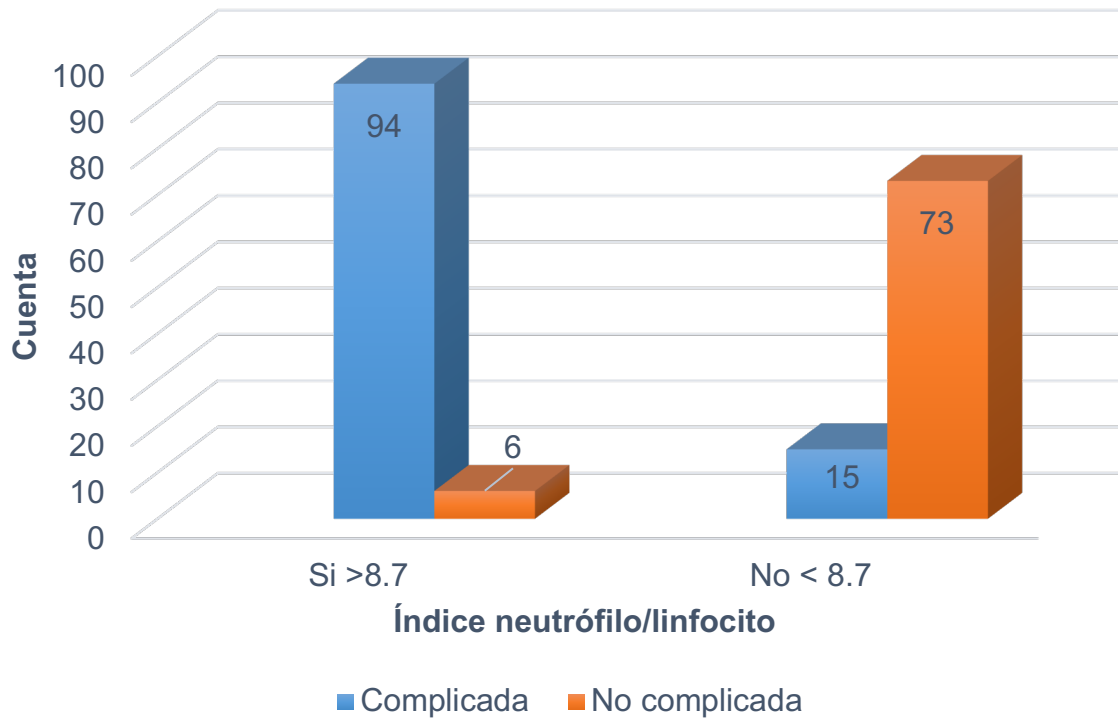
Tabla 10. Relación del índice neutrófilo/linfocito y apendicitis aguda.

		APENDICITIS AGUDA		P
		COMPLICADA	NO COMPLICADA	
ÍNDICE N/L	SI	50% (94)	3.2% (6)	0.001
	NO	8% (15)	38.8% (73)	

El 50% de los pacientes con apendicitis aguda complicada tienen un índice N/L alto, mientras que solo el 3.2% de los pacientes con apendicitis aguda no complicada tienen un índice N/L positivo.

Por otro lado, el 8% de los pacientes con apendicitis aguda complicada no tienen un índice N/L alto, mientras que el 38.8% de los pacientes con apendicitis aguda no complicada no tienen un índice N/L alto (**Gráfica 13**).

Relación del Índice N/L con la apendicitis aguda



Gráfica 13. Relación del índice neutrófilo/linfocito y apendicitis aguda.

El valor p es de 0.001, lo que indica una asociación estadísticamente significativa entre el índice N/L y la presencia de apendicitis aguda complicada.

La sensibilidad del índice neutrófilo/linfocito para detectar la apendicitis aguda complicada es del 86.2%.



La fórmula utilizada para calcular la sensibilidad es $[94/(94+15)]$, lo que indica que se consideraron 94 casos de apendicitis aguda complicada y 15 casos que no fueron detectados correctamente por el índice neutrófilo/linfocito (**Tabla 11**).

Tabla 11. Cálculo de sensibilidad.

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{\text{Verdaderos Positivos}}{\text{Verdaderos Positivos} + \text{Falsos Negativos}} \times 100$$

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{94}{(94 + 15)} \times 100$$

$$\text{Sensibilidad (S)} = \mathbf{86.2 \%}$$

La especificidad del índice N/L para detectar la apendicitis aguda complicada es del 92.4%.

La fórmula utilizada para calcular la especificidad es $(73/(73+6))$, lo que indica que se consideraron 73 casos que no eran apendicitis aguda complicada y 6 casos que fueron incorrectamente clasificados como apendicitis aguda complicada por el índice N/L (**Tabla 12**).



Tabla 12. Cálculo de especificidad.

$$\text{Especificidad (E)} = \frac{\text{Verdaderos Negativos}}{\text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Positivos}} \times 100$$

$$\text{Especificidad (E)} = \frac{73}{(73 + 6)} \times 100$$

$$\text{Especificidad (E)} = \mathbf{92.4 \%}$$

Con los datos anteriores de la tabla 10 se realizó el análisis de los valores predictivos para la evaluación del índice neutrófilo/linfocito.

El valor predictivo positivo del índice N/L para detectar la apendicitis aguda complicada es del 94% [94/(94+6)]. Esto significa que, si el índice N/L es positivo, hay un 94% de probabilidad de que el paciente tenga apendicitis aguda complicada (**Tabla 13**).



Tabla 13. Cálculo de valor predictivo positivo.

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = \frac{\text{Verdaderos Positivos}}{\text{Verdaderos Positivos} + \text{Falsos Positivos}} \times 100$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = \frac{94}{(94 + 6)} \times 100$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = 94 \%$$

El valor predictivo negativo del índice N/L para detectar la apendicitis aguda complicada es del 82.9% $[73/(73+15)]$. Esto significa que, si el índice N/L es negativo, hay un 82.9% de probabilidad de que el paciente no tenga apendicitis aguda complicada (**Tabla 14**).

Tabla 14. Cálculo de valor predictivo negativo.

$$\text{Valor Predictivo Negativo (VPN)} = \frac{\text{Verdaderos Negativos}}{\text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Negativos}} \times 100$$

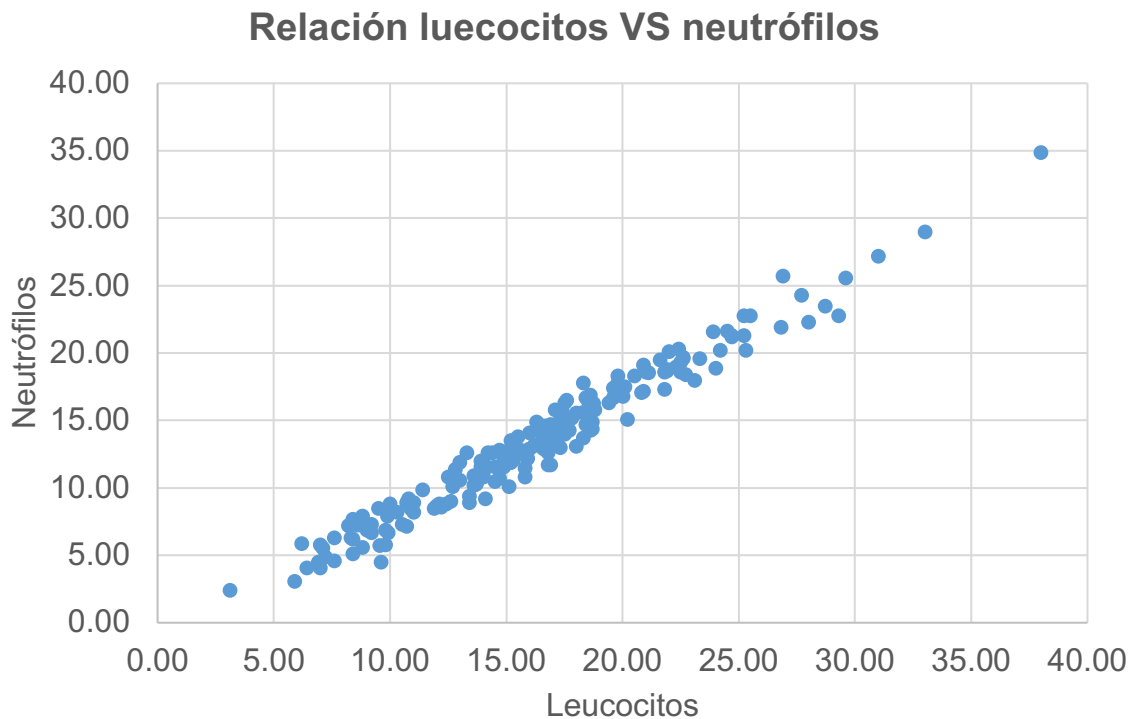
$$\text{Valor Predictivo Negativo (VPN)} = \frac{73}{(73 + 15)} \times 100$$

$$\text{Valor Predictivo Negativo (VPN)} = 82.9 \%$$



Además de realizar los análisis de los respectivos objetivos del presente estudio se logró identificar un comportamiento en los grupos celulares que se estudiaron. Se realizaron unas comparaciones a través de gráficos para poder realizar un análisis a detalle de este comportamiento celular.

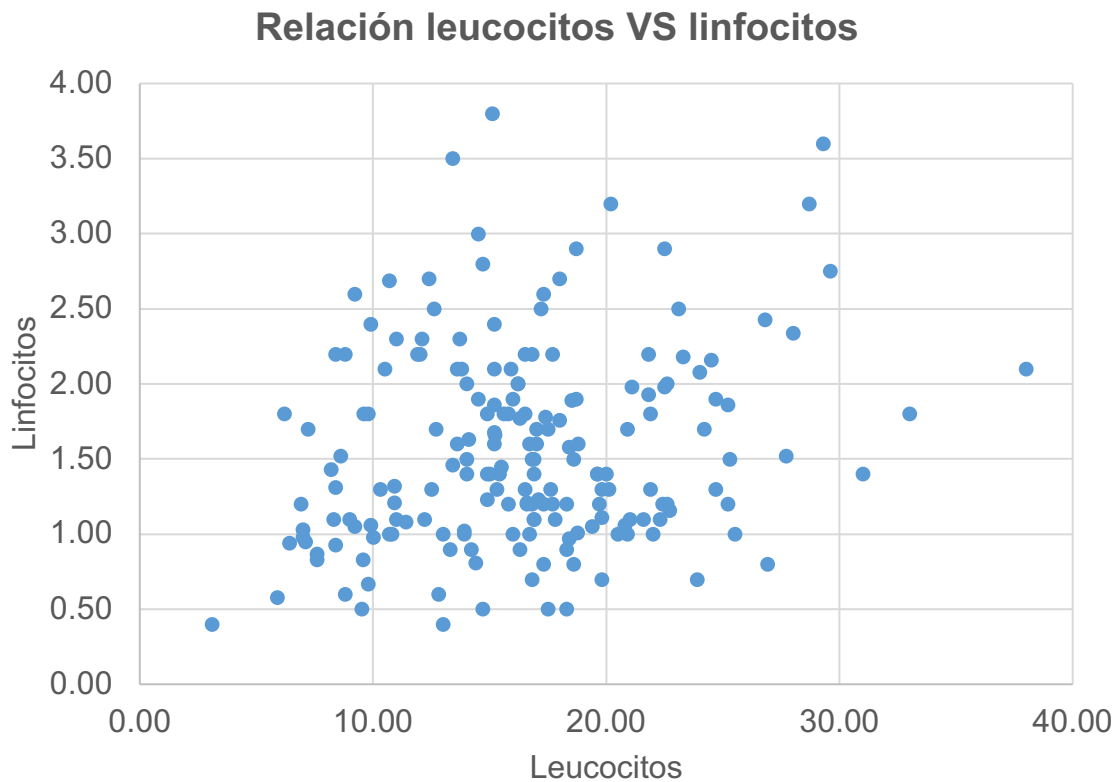
En la **Gráfica 14** se puede observar un aumento proporcional de la cuenta celular de los leucocitos comparado con los neutrófilos. Conforme aumentan los leucocitos, los neutrófilos aumentan también en número.



Gráfica 14. Relación entre leucocitos y neutrófilos.

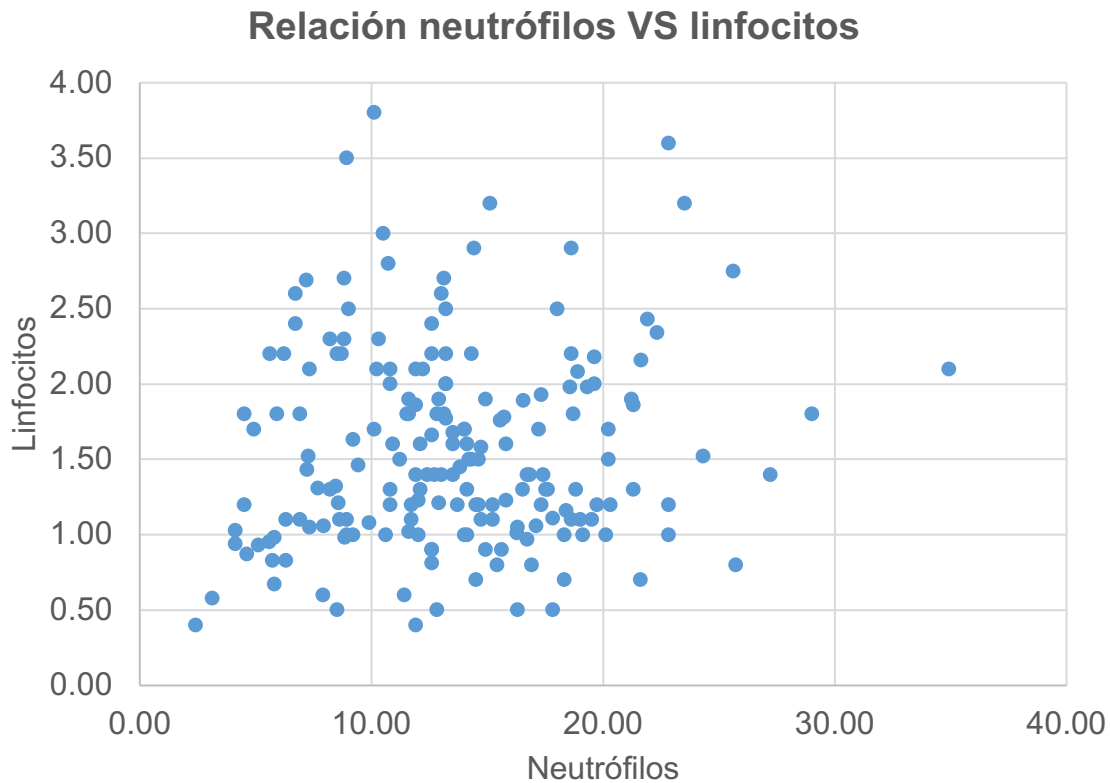


De la misma forma se realizó una relación entre el número total de los leucocitos con el número total de los linfocitos donde se observa un comportamiento de forma inversamente proporcional en la mayoría de los casos. Este análisis celular se puede observar con mayor detalle en la **Gráfica 15**.



Gráfica 15. Relación entre leucocitos y linfocitos.

Se realizó un análisis del comportamiento celular entre la cuenta absoluta de los linfocitos y la cuenta absoluta de los neutrófilos encontrando una relación inversamente proporcional en la mayoría de los casos. Entre mayor es el número de neutrófilos, menor es el número de linfocitos, así como se muestra en la **Gráfica 16**.



Gráfica 16. Relación entre linfocitos y neutrófilos.



9. Discusión

El trabajo de investigación presenta resultados satisfactorios con referencia a los objetivos planteados y principalmente a la hipótesis propuesta. En el marco de esta investigación, se planteó la hipótesis de que el índice neutrófilo/linfocito (N/L) sería un predictor valioso para detectar la apendicitis aguda complicada.

La mayoría de los pacientes tienen un recuento de leucocitos dentro del rango normal (4.000-11.000 células/ μ L), pero hay algunos casos con recuentos elevados, lo que puede indicar una respuesta inflamatoria. Los neutrófilos son el tipo de glóbulo blanco más común en la sangre y desempeñan un papel importante en la respuesta inmune y se logró observar que presentan un patrón con un aumento proporcional al aumento de los leucocitos totales. Los valores elevados pueden indicar una infección o inflamación. Los linfocitos son otro tipo de glóbulo blanco que desempeña un papel importante en la respuesta inmune. Los valores bajos pueden indicar una disminución de la función inmune, sin embargo un valor bajo puede representar que la patología no es un proceso infeccioso crónico, sino más bien un proceso agudo como lo es la apendicitis aguda. El índice N/L (neutrófilo/linfocito) es una medida de la respuesta inflamatoria. Valores elevados pueden indicar una inflamación o infección, se observó que se presenta un aumento de éste índice conforme aumenta el proceso infeccioso en respuesta a un aumento de los neutrófilos y valores de linfocitos normales.

Los pacientes tienen un rango amplio de valores en las variables hematológicas, lo que puede indicar diferentes grados de respuesta inflamatoria o infección. La edad de los pacientes es variable, lo que puede influir en la presentación y el tratamiento de la enfermedad. Es



importante considerar estos datos al evaluar la condición de los pacientes y desarrollar planes de tratamiento efectivos

El análisis entre la apendicitis aguda y el sexo demostró que no existe una asociación estadísticamente significativa para determinar que el sexo es un factor de riesgo para padecer apendicitis aguda complicada o no complicada, sin embargo observamos que la apendicitis en general se presenta mas frecuentemente en hombres que en mujeres en una relación 2:1.

Algunas comorbilidades que se encontraron durante la investigación fueron diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica. Con los datos obtenidos se sugiere que la diabetes mellitus puede ser un factor de riesgo para la apendicitis aguda complicada, esto muy seguramente por la tasa de complicaciones presentes en los pacientes con diabetes frente a cualquier proceso infeccioso, aunque la asociación no es estadísticamente significativa para poder determinar su realcion con la apendicitis aguda complicada o no complicada. La hipertensión arterial no parece ser un factor de riesgo para la apendicitis complicada ya que no presenta una aosciaicion estadística significativa.

Los síntomas de la presentación clínica de la enfermedad son otros factores que pudieran realizar una discriminación entre la apendicitis aguda complicada y no complicada. De acuerdo a nuestros datos obtenidos se sugiere que no hay una asociación significativa entre los síntomas de dolor, temperatura, nauseas y vómito y la apendicitis complicada y no complicada, además de que no existe una correlación para distinguir una apendicis aguda complicada y no complicada con la presentacion clinica de la enfermedad. A pesar de estos resultados, en la práctica clínica muchos cirujanos refieren que lo que si puede ser una diferencia entre apendicitis complicada y no



complicada es la intensidad en la que se presentan los síntomas, sin embargo, no existe herramienta para determinar o categorizar a los síntomas de acuerdo a la intensidad.

La edad no está asociada con la apendicitis aguda pero se observo que la apendicitis aguda se presenta con mayor frecuencia entre los 44 años y 20 años de edad independientemente si es complicada o no complicada tal y como se menciona en la literatura.

Los recuentos de leucocitos, neutrófilos y linfocitos, así como el índice N/L, están significativamente asociados con la apendicitis complicada. Estos resultados sugieren que la respuesta inflamatoria y la alteración de la función inmune pueden ser factores importantes en la apendicitis complicada. La tabla sugiere que el índice N/L es un predictor fuerte de la apendicitis aguda complicada. Los resultados sugieren que los pacientes con un índice N/L alto tienen un mayor riesgo de desarrollar apendicitis aguda complicada. El índice N/L podría ser utilizado como un marcador de riesgo para identificar a los pacientes con mayor probabilidad de desarrollar apendicitis aguda complicada.

Durante el análisis de la relación entre los leucocitos totales y los neutrófilos se observó que mientras aumentan los leucocitos totales, también aumentan los neutrófilos, esto se debe y se correlaciona a que la apendicitis aguda es una patología en la cual el proceso infeccioso aumenta conforme pasa la evolución de la enfermedad y las primeras células de la defensa ante un proceso infeccioso son los neutrófilos y podemos confirmar con ésta observacion este comportamiento celular. El aumento proporcional de los neutrófilos como de los leucocitos es una respuesta inmunológica que sucede de forma fisiológica ante un proceso infeccioso e inflamatorio como es el caso de una apendicitis. Se observó este



fenómeno fisiológico con los datos hematológicos obtenidos de la población.

En la relación entre los leucocitos y los linfocitos absolutos se observó una elevación inversamente proporcional, sin embargo también se observó que una cuenta elevada de leucocitos también se elevan los linfocitos pero no de forma proporcional, pero en cuanto hay leucocitos muy elevados si existe una diferencia y disminución significativa de los linfocitos. Esto significa que de manera inicial ante un proceso infeccioso, los linfocitos pueden llegar a llevarse ligeramente, sin embargo cuando se encuentra un proceso infeccioso avanzado y alto como es la apendicitis aguda complicada, existe una diferencia muy alta entre los linfocitos y los leucocitos totales por el tipo de respuesta inmunológica ya que los linfocitos se elevan en una respuesta inmunológica adaptativa principalmente.

Al revisar los resultados entre la relación de los linfocitos y neutrófilos, se observó que en la mayoría de los casos tienen la relación esperada en la literatura. Cuando existe un incremento de los neutrófilos debido a un proceso infeccioso, los linfocitos no suelen elevarse de la misma forma, por lo que se podría decir que existe un aumento inversamente proporcional no equitativo entre los linfocitos y neutrófilos confirmando así el comportamiento fisiológico de este grupo celular.

La sensibilidad en nuestra prueba resultó con un 86.2%. Esto significa que el índice N/L es capaz de detectar correctamente el 86.2% de los casos de apendicitis aguda complicada. La sensibilidad alta del índice N/L sugiere que es una herramienta valiosa para detectar la apendicitis aguda complicada, ya que es capaz de identificar la mayoría de los casos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que



la sensibilidad no es del 100%, lo que significa que existen algunos casos que no son detectados correctamente por el índice N/L.

La especificidad en nuestra prueba resultó de 92.4%. Esto significa que el índice N/L es capaz de descartar correctamente el 92.4% de los casos que no son apendicitis aguda complicada. La especificidad alta del índice N/L sugiere que es una herramienta valiosa para descartar la apendicitis aguda complicada, ya que es capaz de identificar la mayoría de los casos que no son apendicitis aguda complicada.

La sensibilidad y especificidad alta del índice neutrófilo/linfocito para detectar la apendicitis aguda complicada tienen implicaciones clínicas importantes. El índice neutrófilo/linfocito puede ser utilizado como una herramienta de cribado para identificar a los pacientes que requieren una evaluación más detallada y un tratamiento más agresivo.

Además, la alta especificidad del índice N/L sugiere que puede ser utilizado para descartar la apendicitis aguda complicada en pacientes que no presentan síntomas graves o que tienen una baja probabilidad de tener la enfermedad.

El valor predictivo positivo es una medida de la probabilidad de que un resultado positivo en la prueba (en este caso, el índice neutrófilo/linfocito) sea verdadero. Un valor predictivo positivo alto indica que la prueba es muy específica y que los resultados positivos son muy probablemente verdaderos. En este caso, el valor predictivo positivo del 94% sugiere que el índice neutrófilo linfocito es una herramienta muy valiosa para detectar la apendicitis aguda complicada. Si el índice neutrófilo linfocito es alto, es muy probable que el paciente tenga la enfermedad.



El valor predictivo negativo es una medida de la probabilidad de que un resultado negativo en la prueba (en este caso, el índice neutrófilo/linfocito) sea verdadero. Un valor predictivo negativo alto indica que la prueba es muy sensible y que los resultados negativos son muy probablemente verdaderos. En este caso, el valor predictivo negativo del 82.9% sugiere que el índice N/L es una herramienta valiosa para descartar la apendicitis aguda complicada. Si el índice neutrófilo/linfocito es bajo, es probable que el paciente no tenga la enfermedad.

Los valores predictivos del índice N/L tienen implicaciones clínicas importantes. El VPP alto sugiere que el índice N/L es una herramienta muy valiosa para detectar la apendicitis aguda complicada, y que los resultados positivos deben ser tomados en serio. Por otro lado, el VPN moderadamente alto sugiere que el índice N/L es una herramienta valiosa para descartar la apendicitis aguda complicada, pero que los resultados negativos no deben ser tomados como una garantía absoluta de que el paciente no tenga la enfermedad.

En resumen, el índice N/L es una herramienta valiosa para detectar y descartar la apendicitis aguda complicada, y sus valores predictivos pueden ser utilizados para tomar decisiones clínicas informadas.

Es importante tener en cuenta que los valores predictivos del índice N/L pueden variar dependiendo de la población estudiada y de las características de la enfermedad. Además, el índice N/L no es una prueba diagnóstica definitiva, y debe ser utilizado en conjunto con otros métodos diagnósticos para confirmar el diagnóstico. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones del índice N/L y utilizarlo en conjunto con otros métodos diagnósticos para confirmar el diagnóstico.



10. Conclusiones

Después de analizar los datos recopilados de una muestra de pacientes con apendicitis aguda, los resultados obtenidos confirman nuestra hipótesis inicial. En efecto, el índice N/L demostró ser un indicador preciso y confiable para identificar a los pacientes con apendicitis aguda complicada, lo que sugiere su potencial utilidad en la práctica clínica para mejorar la detección y el tratamiento temprano de esta condición.

En este informe, se presentaron los resultados detallados de nuestra investigación y se discutieron las implicaciones clínicas de nuestros hallazgos.

Con esta investigación podemos concluir que se lograron cumplir los objetivos tanto generales como particulares. Los resultados de la investigación mostraron que el índice N/L es un predictor valioso para detectar la apendicitis aguda complicada, con una sensibilidad del 86.2% y una especificidad del 92.4%.

El valor predictivo positivo del índice N/L para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada fue del 94%. El valor predictivo negativo del índice N/L para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada fue del 82.9%.



10.1. Implicaciones médicas

Los resultados de esta investigación tienen implicaciones clínicas importantes, ya que sugieren que el índice N/L puede ser utilizado como una herramienta valiosa para:

- Detectar la apendicitis aguda complicada de manera temprana y precisa.
- Descartar la apendicitis aguda complicada en pacientes con síntomas leves o sin evidencia de complicaciones.
- Mejorar la atención médica y reducir la morbilidad y mortalidad asociadas con la apendicitis aguda complicada.

10.2. Limitaciones y futuras investigaciones

Aunque esta investigación logró cumplir con los objetivos planteados, es importante tener en cuenta las limitaciones del estudio, como la muestra relativamente pequeña y la falta de seguimiento a largo plazo. Futuras investigaciones deberían enfocarse en:

- Validar los resultados de este estudio en una población más grande y diversa.
- Explorar la utilidad del índice N/L en otros contextos clínicos, como la detección de otras enfermedades inflamatorias o infecciosas.
- Desarrollar estrategias para mejorar la precisión y la eficiencia del índice N/L en la práctica clínica.



11. Bibliografía

Campos Campos, S. F. (2006). Apendicitis aguda. En S. F. Campos Campos, Fisiopatología quirúrgica del aparato digestivo (págs. 373-378). Mexico: Mexico: Manual moderno.

Chandrasekaran, T., & Johnson, N. (2014). Acute appendicitis. Surgery Oxford, 32: 413-417.

Lau, W., Ching H, T.-C., Sheungn T, F., Wing C, Y., Kim F, L., & Shu H, W. (1984). The bacteriology and septic complication of patients with appendicitis. Ann Surg, 200:576-581.

Lazaro Quevedo, G. (2007). Apendicitis aguda: clasificación, diagnóstico y tratamiento. Temas de actualización del Manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en Cirugía General. Revista Cubana de Cirugía, 46-51
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932007000200011&lng=es&tlng=es.

Coccolini, F., Fugazzola, P., Sartelli, M., Cicuttin, E., Grazia Sibilla, M., Leandro, G., . . . Catena, F. (2019). Conservative treatment of acute appendicitis. Acta Biomedica, 17;89(9-S):119-134. doi: 10.23750/abm.v89i9-S.7905. .

Çetinkaya, E., Bayazıtlı, Ş., Göktaş, A., Akın, T., Akgül, Ö., Er, S., . . . Tez, M. (Aug de 2023). A new, simple marker for predicting complicated appendicitis in patients with normal white blood cell count indicator; LUC %. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 29(8), 872-876.

Adewale, A., Fahad, M., Ameer, M., Bethan, M., Vaibhavi, K., Shika, S., & Akinfemi, A. (2022). Predicting the Severity of Acute Appendicitis in Children Using Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio



(NLR) and Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR). *Cureus*, 31;14(8):e28619. doi: 10.7759/cureus.28619.

Balanescu, R., Bălănescu, L., Băetu, A. E., Cardoneanu, A. M., Moga, A. A., & Bălănescu, R. N. (Jan de 2023). Predictors of Complicated Appendicitis with Evolution to Appendicular Peritonitis in Pediatric Patients. *MDPI Journals*, 59(1), 59-68.

Beauregard Ponce, G. E., Ituarte Izquierdo, Y., & Moo Kim, J. (2022). Apendicitis aguda. *Salud en Tabasco*, 11-13.

Bedel, C., & Korkut, M. (2021). Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Covid-19. *Shock.*, 874-887.

Bhangu , A., Søreide, K., Di Saverio , S., Assarsson, J. H., & Drake , F. T. (2015). Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet*, 1278-1287.

Birnbaum, B., & Wilson, S. (2017). Appendicitis at the millennium. *Radiology*, 337-348. .

Bolívar Rodríguez, M., Osuna Wong, B., Calderón Alvarado, A., Matus Rojas, J., Dehesa López, E., & Peraza Garay, F. (2018). Análisis comparativo de escalas diagnósticas de apendicitis aguda: Alvarado, RIPASA y AIR. *Revista Cirugía y cirujanos*, 86:169-174. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82919>.

Bom, W., Scheijmans, J., Salminen, P., & Boermeester, M. (Apr de 2021). Diagnosis of Uncomplicated and Complicated Appendicitis in Adults. *Scandinavian Journal of Surgery*, 110(2), 170-179 DOI: 10.1177/14574969211008330.



- Borrueal Nacenta, S., Ibáñez Sanz, L., Sanz Luca, R., & Martínez Chamorro, E. (2023). Actualización de la apendicitis aguda: hallazgos típicos y atípicos. *Sociedad española de radiología médica*, s81-s91 DOI: 10.1016/j.rx.2022.09.005.
- Buonacera, A., Stancanelli , B., Colaci, M., & Malatino, L. (2022). Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 3636-3645.
- Di Saverio, S., Podda, M., De Simone, B., Ceresoli, M., Augustin, G., Gori, A., . . . Birindelli, A. (2020). Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, 15(27), 15-27.
- Dinç, T., Sapmaz, A., Erkuş, Y., & Yavuz, Z. (Mar de 2022). Complicated or non-complicated appendicitis? That is the question. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 28(3), 390-394.
- Emil, S., Laberge, J. M., Mikhail, P., Baican, L., Flageole, H., Nguyen, L., & Shaw, K. (2003). Appendicitis in children: a ten year update of therapeutic recommendations. *J Pediatr Surg*, 236-242.
- Fest, J., Ruiten, R., Ikram, M., Voortman , T., Van Eijck, C. H., & Stricker, B. H. (2018). Reference values for white blood cell based inflammatory markers in the Rotterdam Study: a population based prospective cohort study. *Sci Rep.*, 10566-10672. doi: 10.1038/s41598-018-28646-w.
- Fitz, R. H. (1886). Perforating inflammation of the vermiform appendix: With special reference to its early diagnosis and treatment. *The American Journal of the Medical Sciences*, 312-346.



Forget, P., Khalifa, C., Defour, J. P., Latinne, D., Van Pel, M. C., & De Kock, M. (2017). What is the normal value of the neutrophil to lymphocyte ratio? *BMC Res Notes*, 10-18. DOI: 10.1186/s13104-016-2335-5.

Gil Vargas, M., Cruz Peña, I., & Saavedra Pacheco, M. S. (2022). Sensitivity and specificity of neutrophil-to-lymphocyte ratio in pediatric patients with acute complicated appendicitis. *Cirugia y Cirujanos*, 90(2), 221-226
https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Gil-Vargas/publication/376567033_Sensitivity_and_specificity_of_neutrophil-to-lymphocyte_ratio_in_pediatic_patients_with_acute_complicated_appendicitis/links/662a5f9e08aa54017abf871b/Sensitivity-and-spe.

Gomes, C. A., Nunes, T., Fonseca Chebli, J., & Junior, C. (2012). Sistema de clasificación de laparoscopia de apendicitis aguda: nueva visión para futuros ensayos. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 22: 463-466.

Gomes, C. A., Massimo, S., & Solomon, D. S. (2015). Apendicitis aguda: propuesta de un nuevo sistema de clasificación integral basado en hallazgos clínicos, de imagen y laparoscópico. *Mundo J Emerg Surg*, 60-72.

González Cano, J. R., López Betancourt, G., Cedillo Alemán, E., Juárez Parra, M. A., González Aguirre, D., & López Tapia, J. D. (2014). Guía de práctica clínica apendicitis aguda. Asociación Mexicana de Cirugía General, 12-21. Obtenido de <https://amcg.org.mx/images/guiasclinicas/apendicitis.pdf>



- Goodman, D., Goodman, C., & Monk, J. (1995). Use of the neutrophil-lymphocyte ratio in the diagnosis of appendicitis. *The American surgeon*, 257–259.
- 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. *American Journal of Surgery*, 219(1), 154–163. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.04.018.
- Humes, D. J., & Simpson, J. (2011). Clinical presentation of acute appendicitis: clinical signs laboratory findings clinical scores, Alvarado score and derivate scores. Berlin: Springer Science & Business Media, 13-21. DOI: 10.1007/174_2011_211,.
- Jeon, H. G., Ju, H. U., Kim, G. Y., Jeong, J., Kim, M. H., & Jun, J. B. (2014). Bacteriology and changes in antibiotic susceptibility in adults with community-acquired perforated appendicitis. *PLoS One*, 9: e111144 1-7. DOI: 10.1371/journal.pone.0111144.
- Jie Teng, T. Z., Rong Thong, X., Yuan Lau, K., Balasubramaniam, S., & Shelat, V. G. (Nov de 2021). Acute appendicitis—advances and controversies. *World J Gastrointest Surg*, 13(11), 1293–1314. doi: 10.4240/wjgs.v13.i11.1293.
- Karakonstantis , S., Kalemaki , D., Tzagkarakis, E., & Lydakis , C. (2018). Pitfalls in studies of eosinopenia and neutrophil to lymphocyte count ratio. *Infectious Diseases*, 163- 174. DOI: 10.1080/23744235.2017.1388537.



- Krzyzak, M., & Mulrooney, S. M. (Jun de 2020). Acute Appendicitis Review: Background, Epidemiology, Diagnosis, and Treatment. *Cureus*, 12(6), 12(6): e8562. doi: 10.7759/cureus.8562 .
- Mariage, M., Sabbagh, C., Grelpois, G., Prevot, F., Darmon, I., & Regimbeau, J. M. (Jan de 2019). Surgeon's Definition of Complicated Appendicitis: A Prospective Video Survey Study. *Euroasian journal of hepatogastroenterology*, 9(1), 1-4. DOI: 10.5005/jp-journals-10018-1286.
- Medrano Dominguez, S. (2017). Apendicitis aguda. En F. M. General, *Tratado de cirugía general*. Asociación Mexicana de Cirugía General, A. C. Consejo Mexicano de Cirugía General, A.C. (págs. 1222-1228). Mexico: México: Manual Moderno: 3ra ed.
- Naderan, M., Shahr Babaki, A. E., Shoar, S., Mahmoodzadeh, H., Nasiri, S., & Khorgami, Z. (Mar de 2016). Risk factors for the development of complicated appendicitis in adults. *Ulusal cerrahi dergisi*, 32(1), 37-42. doi: 10.5152/UCD.2015.3031.
- Peranteau, W. H., & Smink, D. S. (2013). Appendix, Meckel's, and other small bowel diverticular. En M. Michael J. Zinner, *Maingot's abdominal operations*. Twelfth Edition. (págs. 623-648). USA: McGraw Hill.
- Prasetya, D., Rochadi , & Gunadi. (Dec de 2019). Accuracy of neutrophil lymphocyte ratio for diagnosis of acute appendicitis in children: A diagnostic study. *Annals of Medicine and Surgery*, 48, 35-38. doi: 10.1016/j.amsu.2019.10.013.
- Prosenz, J., & Hirtler, L. (2014). Rovsing sign revisited effects of an erroneous translation on medical teaching and research. *Journal*



of Surgical Education, 71: 738-742. DOI:
10.1016/j.jsurg.2014.03.002.

R Rajalingam, V., Mustafa, A., Ayeni , A., Shammout , S., Singhal, S.,
& Akingboye , A. (2022). The Role of Neutrophil-Lymphocyte-
Ratio (NLR) and Platelet-Lymphocyte-Ratio (PLR) as a Biomarker
for Distinguishing Between Complicated and Uncomplicated
Appendicitis. Cureus, 20;14(1):e21446. doi:
10.7759/cureus.21446. .

Reismann, M. (Oct de 2022). A concise pathophysiological model of
acute appendicitis against the background of the COVID-19
pandemic. Frontiers in Pediatrics, 10, 908524: 1-8. DOI:
10.3389/fped.2022.908524.

Rutkow, I. (2019). Appendicitis: The quintessential American surgical
disease. JAMA network, 133(9):1024. DOI:
10.1001/archsurg.133.9.1024.

Skjold Ødegaard, B., & Søreide, K. (Jul de 2022). The Diagnostic
Differentiation Challenge in Acute Appendicitis: How to
Distinguish between Uncomplicated and Complicated
Appendicitis in Adults. Diagnostics (Basel), 12(7), 12(7):1724.
doi: 10.3390/diagnostics12071724.

Song, M., Graubard, B. I., Rabkin, C. S., & Engels , E. (2021).
Neutrophil to lymphocyte ratio and mortality in the United States
general population. Scientific Reports, 11(1):464. doi:
10.1038/s41598-020-79431-7.

Suberviola, B., Castellanos Ortega, A., González Castro, A., García
Astudillo, L. A., & Fernández Miret, B. (2012). Valor pronóstico
del aclaramiento de procalcitonina, PCR y leucocitos en el shock



séptico. Medicina Intensiva, 36(3):177-84.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912012000300003#bajo.

Takada, T., Nishiwaki, H., Yamamoto, Y., Noguchi, Y., Fukuma, S., Yamazaki, S., & Fukuhara, S. (2015). The role of digital rectal examination for diagnosis of acute appendicitis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 10(9):e0136996. doi: 10.1371/journal.pone.0136996.

Temple, C. L., Huchcroft, S. A., & Temple, W. (2018). The natural history of appendicitis in adults. A prospective study. *Annals of Surgery*, 221: 278-281 DOI: 10.1097/00000658-199503000-00010.

Temple, C. H. (2018). The natural history of appendicitis in adults, a prospective study. *Ann Surg*, 221, 279–82.

Téoule, P., De Laffoli, J., Rolle, U., & Reissfelder, C. (Nov de 2020). Acute Appendicitis in Childhood and Adulthood. *Deutsches Ärzteblatt*, 117(45), 117(45):764-774. doi: 10.3238/arztebl.2020.0764.

Valdivia Gomez, G. G. (2015). Una clasificación útil en apendicitis aguda. *Revista de Gastroenterología de México, Cirugía general hospital general Núm. 1 Gabriel Mancera IMSS.*, 68: 261-268
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.revistagastroenterologiamexico.org/index.php%3Fp%3Drevista%26tipo%3Dpdf-simple%26pii%3DX037509060324308X&ved=2ahUKEwjVvuytntCGAxVV5ckDHaJnAUgQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw3kF>.





- Valga, F., Monzón, T., Henriquez, F., & Antón Pérez, G. (2019). Neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios as biological markers of interest in kidney disease. *Nefrologia (Engl Ed)*, 39(3):243-249. doi: 10.1016/j.nefro.2018.11.005.
- Yildiz, H., Castanares Zapatero, D., Pierman, G., Pothen, L., De Greef, J., Aboubakar Nana, F., . . . Cyr Yombi , J. (2021). Validation of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Cut-off Value Associated with High In-Hospital Mortality in COVID-19 Patients. *International Journal of General Medicine*, 14:5111- 5117. doi: 10.2147/IJGM.S326666.
- Zahorec, R. (2001). Ratio of neutrophil to lymphocyte counts--rapid and simple parameter of systemic inflammation and stress in critically ill. *Bratislavske lekarske listy*, 5-14. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11723675/>.
- Zahorec, R. (2021). Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratislava Medical Journal*, 474-488. DOI: 10.4149/BLL_2021_078.
- Zehui , W., Lijie , B., Lidong , W., Qi , Z., Qian , F., Jinchuan , Z., & Zhiqiang , L. (2023). Causal effects of gut microbiota on appendicitis: a two-sample Mendelian randomization study. *Front Cell Infect Microbiol*, 15;13:1320992. doi: 10.3389/fcimb.2023.1320992. .



12. Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de la información.

		SERVICIOS ESTATALES DE SALUD GUERRERO HOSPITAL GENERAL RENACIMIENTO IMSS - BIENESTAR DONATO G ALARCON					
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS							
Nombre del Paciente:							
Sexo:	FEM	MASC	EXPEDIENTE				
Fecha de Cirugía:				ESTADO CIVIL:		ESCOLARIDAD:	
Diagnóstico Preoperatorio							
Diagnósticos Post operatorio							
LABORATORIOS PREOPERATORIOS							
HEMOGLOBINA		LEUCOCITOS		LINFOCITOS %			
HEMATOCRITO		NEUTROFILOS %		LINFOCITOS #			
PLAQUETAS		NEUTROFILOS #					
FASE DE APENDICITS							
	FASE 1			COMPLICADA			
	FASE 2			NO COMPLICADA			
	FASE 3						
	FASE 4						
COMORBILIDADES				SIGNOS Y SÍNTOMAS			
DIABETES				TEMPERATURA			
HIPERTENSION				DOLOR			
CANCER				NAUSEAS			
LUPUS				VÓMITO			
HIPOTIROIDISMO							
HIPERTIROIDISMO							
ARTRITIS REUMATOIDE							
CARDIOPATIA							
VIH							
INMUNODEFICIENCIA							
PATOLOGIA GINECOLÓGICA		CUAL? _____					



Anexo 2. Cuadro de operacionalización de variables.

Variabl e	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida	Análisis
Sexo	Se considera a un grupo de personas con características en común.	Grupo de personas con características fisiológicas y biológicas.	Cualitativa nominal dicotómica	1.- Hombre 2.- Mujer	Tablas y gráficos de frecuencias y proporciones Pruebas de independencia
Edad	Se considera como el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual.	Tiempo de vida representado en la ficha de identificación en el expediente.	Cuantitativa discreta	1. Numérica	Máximos Mínimos Medias Comparaciones de medias Sensibilidad Especificidad



					Pruebas diagnósticas
Apendicitis Aguda	Inflamación del apéndice que provoca dolor en el abdomen bajo derecho.	Paciente que cumpla con los criterios clínicos para apendicitis aguda y que sea reportado en el expediente clínico como diagnóstico.	Cualitativa nominal	Si No	Tablas y gráficos de frecuencias y proporciones Pruebas de independencia
Apendicitis Aguda no complicada	Inflamación del apéndice que provoca dolor en el abdomen bajo y aun no presenta complicaciones sistémicas.	Paciente que cumple con los criterios clínicos para apendicitis aguda, con evolución no mayor a 48 horas sin afección sistémica y sea reportado en	Cualitativa nominal	Si No	Tablas y gráficos de frecuencias y proporciones Pruebas de independencia



		el expediente y nota postoperatoria como una apendicitis fase 1 o 2.			
Apendicitis Aguda complicada	Inflamación del apéndice que provoca dolor en el abdomen bajo y presenta complicaciones sistémicas.	Paciente que cumple con los criterios clínicos para apendicitis aguda, con evolución mayor a 48 horas con afección sistémica y sea reportado en el expediente y nota postoperatoria como una apendicitis fase 3 o 4.	Cualitativa nominal	Si No	Tablas y gráficos de frecuencias y proporciones Pruebas de independencia



<p>Índice neutrófilo/linfocitos</p>	<p>Marcador inflamatorio de valor pronostico.</p>	<p>Cociente entre el número absoluto de neutrófilos y el número absoluto de linfocitos, de los laboratorios prequirúrgicos del expediente clínico</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>Numérica</p>	<p>Máximos Mínimos Medias Comparaciones de medias Sensibilidad Especificidad Pruebas diagnósticas</p>
<p>Neutrófilos</p>	<p>Células de la línea mieloide que se involucran en la respuesta inmune innata y actúan en la primera barrera en una</p>	<p>Número absoluto de neutrófilos celulares descrito en la biometría hemática.</p>	<p>Cuantitativa continua</p>	<p>Numérica</p>	<p>Máximos Mínimos Medias Comparaciones de medias Sensibilidad Especificidad</p>



	respuesta inmunológica.				Pruebas diagnósticas
Linfocitos	Células de la línea linfoide que se involucran en la respuesta inmune adaptativa en respuesta a la activación de los neutrófilos y monocitos.	Número absoluto de linfocitos celulares descrito en la biometría hemática.	Cuantitativa continua	Numérica	Máximos Mínimos Medias Comparaciones de medias Sensibilidad Especificidad Pruebas diagnósticas
Hallazgos histopatológicos	Examen de biopsia o de una muestra quirúrgica por un patólogo después de	Resultados y reporte de histopatología otorgado por el servicio de Anatomía Patología en	Cualitativa nominal	Tejido inflamatorio Infiltrado de neutrófilos	Tablas y gráficos de frecuencias y proporciones



	que la muestra se haya preparado	el expediente clínico		Hipertrofia de la mucosa Compatible con apendicitis aguda No compatible con apendicitis aguda	Pruebas de independencia
--	----------------------------------	-----------------------	--	---	--------------------------



Anexo 3. Cronograma.

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA															
	NOVIEMBRE DICIEMBRE	ENERO FEBRERO	FEBRERO MARZO	ABRIL MAYO	JUNIO JULIO	JULIO AGOSTO	SEPTIEMBRE OCTUBRE	NOVIEMBRE DICIEMBRE	ENERO FEBRERO	MARZO ABRIL	MAYO JUNIO	JULIO AGOSTO	SEPTIEMBRE OCTUBRE	NOVIEMBRE DICIEMBRE	ENERO FEBRERO	
ELECCION DEL TEMA	X															
ACEPTACION DEL TEMA		X														
BUSQUEDA DE INFORMACION			X	X												
DISEÑO DEL PROTOCOLO					X											
ELABORACION DEL MARCO TEORICO						X										
PRESENTACION AL COMITÉ DE ETICA										X						
PRESENTACION DE AVANCES A COMITÉ											X					
RECOLECCION Y CAPTURA DE DATOS												X				
EJECUCION DE ANALISIS ESTADISTICO Y ANALISIS DE RESULTADOS													X			
ELABORACION DE INFORME PARCIAL												X				
ELABORACION DE INFORME FINAL													X			
EXPOSICION DE RESULTADOS														X		
ENVIO DE MANUSCRITO															X	



Anexo 4. Presupuesto

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Recursos humanos				
Subsistencia por días	Hospedaje, alimentación y transporte por persona	\$500 /día/persona	2 personas /365 días	\$365,000
Recolección de datos	Recolectores de datos	\$100 /día/persona	2 personas /365 días	\$36,500
Capacitación	Personal para capacitación para trabajo de campo	\$150 /día/persona	2 personas /2 días	\$600
Recursos materiales				
Transporte	Pasajes	\$100 /día/persona	2 personas /365 días	\$36,500
Artículos de papelería	1 lapicero, 1 lápiz, 1 borrador (1 paquete)	\$30 /paquete	7 paquetes /365 días	\$210
Inversión				
Laptop	1 equipo	\$8 000	1 equipo	\$8,000



Anexo 5. Oficio de acceso a la información



GOBIERNO DE MÉXICO



SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR



DEPENDENCIA: SERVICIOS DE SALUD

IMSS - BIENESTAR

SECCIÓN: HOSP. GRAL. RENACIMIENTO

ÁREA: JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN SALUD

OFICIO: SSIB/HGRDGA/XXXI/2310/2024
ASUNTO: ACCESO A LA INFORMACION
ACAPULCO GUERRERO A 01 de julio del 2024
"2024, Año de Felipe Carrillo Puerto, Benemérito del Proletariado, Revolucionario y Defensor del Mayab"

LIC. MIGUEL ANGEL ALVAREZ JIMENEZ
JEFE DEL ARCHIVO CLINICO
PRESENTE:

Por medio de este conducto le solicito a usted el apoyo para recabar información complementaria del protocolo de investigación del Médico Residente de Cirugía Mario Alberto Zapien Rangel, de los siguientes datos.
La lista de nombre y número de expediente de pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda del 2022 al 2023.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

JEFATURA DE ENSEÑANZA MEDICA E INVESTIGACION
EN SALUD

SECRETARIA DE SALUD
GUERRERO
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSP. GRAL. RENACIMIENTO
ACAPULCO, GRU.
DR. JAVIER CABRERA GARCIA

C.C.P. MINUTARIO
JCG/AMM.*





GOBIERNO DE MÉXICO



SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR



DEPENDENCIA: SERVICIOS DE SALUD
IMSS - BIENESTAR
SECCIÓN: HOSP. GRAL. RENACIMIENTO
ÁREA: JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN SALUD

OFICIO: SSIB/HGRDGA/XXXI/2335/2024
ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACION
ACAPULCO GUERRERO A 01 de Julio del 2024
"2024, Año de Felipe Carrillo Puerto, Benemérito del Proletariado, Revolucionario y Defensor del Mayab"

Q.B.P. IRMA LUZ VEGA NAVA
Jefa de Laboratorio Clínico
PRESENTE:

Por medio de este conducto le solicito a usted el apoyo para recabar información complementaria del protocolo de investigación del Médico Residente de Cirugía General Dr. Mario Alberto Zapien Rangel, de los siguientes datos, Base de datos de Biometría Hemática del año 2022 al 2024.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano su respuesta favorable a ésta petición, quedo de usted.

ATENTAMENTE
Jefe de Enseñanza Médica e Investigación en Salud.

SECRETARÍA DE SALUD
SECRETARÍA DE SALUD
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DR. JAVIER CABRERA GARCÍA
ACAPULCO, GUER.

C.C.P- MINUTARIO
JCG/AMM.*