



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

"ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO CON EL GRADO DE APENDICITIS AGUDA"

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

Presenta:

Martin Rosendo Schlegelmilch González

Dirigido por:

Dr. Cesar Rene Capi Rizo

Co-Director

Dr. Iván García Manzo

Dra. Luz Dalid Terrazas Rodriguez

Querétaro, Querétaro. Febrero de 2026

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Cirugía General

“ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO CON EL GRADO DE APENDICITIS AGUDA”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Cirugía General

Presenta:

Martin Rosendo Schlegelmilch González

Dirigido por:

Dr. Cesar Rene Capi Rizo

Co-Director:

Dr. Iván García Manzo

Dra. Luz Dalid Terrazas Rodriguez

Firmas

Dr. Cesar Rene Capi Rizo

Presidente

Dr. Ivan García Manzo

Secretario

Dr. Jorge Moisés Zozaya García

Vocal

Dr. José Juan Jiménez López

Suplente

Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Querétaro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario. Febrero 2026. México

Resumen

Introducción: La apendicitis aguda es la principal patología de urgencia quirúrgica a nivel mundial, representando un reto para el médico de primer contacto ante su diagnóstico, así como, para el cirujano ante la complejidad en algunos casos. El INL mayor a 5 es considerado predictor de apendicitis aguda complicada.

Objetivo: Determinar la asociación del índice neutrófilo-linfocito con el grado de apendicitis aguda.

Material y métodos: Se realizó estudio transversal, descriptivo, comparativo, revisando los expedientes de pacientes derechohabientes del Hospital General Regional número 2 “El Marqués” con diagnóstico de apendicitis aguda, durante el periodo del 01 de marzo de 2023 al 26 de febrero de 2024, el cálculo de muestra se realizó con la fórmula para dos proporciones, $n= 50$ para cada grupo, grupo 1 expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada y grupo 2 expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada, el muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, donde se estudiaron variables clínicas de apendicitis aguda, INL, tiempo de evolución, edad, sexo y obesidad. Se respetaron los lineamientos vigentes de bioética, realizando una carta de excepción de consentimiento informado. El análisis estadístico descriptivo fue con frecuencias, promedios, porcentajes, intervalos de confianza al 95% y el análisis inferencial fue con Chi ², t de student, razón de momios.

Resultados: Se determinó el INL en 50 expedientes por grupo de estudio (grupo 1 apendicitis aguda complicada, grupo 2 apendicitis aguda no complicada), en donde el riesgo de presentar apendicitis aguda complicada con un INL mayor a 5 es de 2.846 ($p=0.013$), edad promedio para grupo 1 de 41.56 y grupo 2 de 36.64 ($p=0.123$), el predominio de sexo en grupo 1 fue el sexo masculino con 56% y para el grupo 2 fue el sexo femenino con 56% ($p=0.230$), el tiempo de evolución tuvo un promedio de 32.8 horas para el grupo 1 y 22.8 horas para el grupo 2 ($p=0.007$).

Conclusión: La asociación entre el INL y el grado de apendicitis aguda, se demuestra que cuando el valor del INL es mayor a 5, se considera un factor de riesgo de 2.8 veces de presentar apendicitis aguda complicada.

Palabras clave: Apendicitis, índice neutrófilo linfocito, apendicectomía

Summary

Introduction: Acute appendicitis is the leading cause of surgical emergencies worldwide, representing a challenge for the primary care physician in terms of diagnosis, as well as for the surgeon due to the complexity in certain cases. A neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) greater than 5 is considered a predictor of complicated acute appendicitis.

Objective: To determine the association between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and the severity of acute appendicitis.

Materials and Methods: A cross-sectional, descriptive, and comparative study was conducted by reviewing the medical records of patients insured at the Regional General Hospital No. 2 "El Marqués" with a diagnosis of acute appendicitis, during the period from March 1, 2023, to February 26, 2024. The sample size was calculated using the formula for two proportions, with $n = 50$ for each group: Group 1 included records with a diagnosis of complicated acute appendicitis, and Group 2 included records with non-complicated acute appendicitis. Non-probabilistic convenience sampling was used. Clinical variables studied included acute appendicitis characteristics, NLR, duration of symptoms, age, sex, and obesity. Current bioethics guidelines were followed, and an informed consent exemption letter was issued. Descriptive statistical analysis was performed using frequencies, means, percentages, and 95% confidence intervals. Inferential analysis was conducted using Chi-square test, Student's t-test, and odds ratios.

Results: The NLR was determined in 50 records for each study group (Group 1: complicated acute appendicitis, Group 2: non-complicated acute appendicitis). The risk of presenting complicated acute appendicitis with an NLR greater than 5 was 2.846 ($p = 0.013$). The average age was 41.56 years in Group 1 and 36.64 years in Group 2 ($p = 0.123$). In Group 1, 56% of patients were male, while in Group 2, 56% were female ($p = 0.230$). The average duration of symptoms was 32.8 hours for Group 1 and 22.8 hours for Group 2 ($p = 0.007$).

Conclusion: The association between the NLR and the severity of acute appendicitis demonstrates that when the NLR value is greater than 5, there is a 2.8-fold increased risk of developing complicated acute appendicitis.

Keywords: Appendicitis, neutrophil-to-lymphocyte ratio, appendectomy

Dedicatoria:

Para Martin, Roxana, Minerva y Laura, que estuvieron desde el principio con su incondicional apoyo dentro de mi camino de formación como médico, a mis maestros por guiarme en mis pasos para convertirme en cirujano y a el IMSS por brindarme la oportunidad, espacio y tiempo para cumplir mi sueño de ser Médico Cirujano General.

Agradecimientos:

Para toda mi familia, amigos, maestros, institución escolar e institución médica, por ser pilar en mi formación como médico general, como médico especialista en el área de cirugía general y en cada paso que avanzo en mi vida diaria.

Índice

<i>Resumen.....</i>	<i>1</i>
<i>Summary.....</i>	<i>3</i>
<i>Dedicatoria:.....</i>	<i>5</i>
<i>Agradecimientos:</i>	<i>6</i>
<i>Índice</i>	<i>7</i>
<i>Índice de cuadros:.....</i>	<i>9</i>
<i>Abreviaturas y siglas:.....</i>	<i>10</i>
<i>I. INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>I</i>
<i>II. ANTECEDENTES.....</i>	<i>III</i>
<i>III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</i>	<i>V</i>
III.1 Apendicitis aguda.....	V
III. 2 Índice neutrófilo-linfocito	XVI
<i>IV. HIPÓTESIS</i>	<i>XVIII</i>
<i>V. OBJETIVO GENERAL.....</i>	<i>XVIII</i>
<i>VI. MATERIAL Y MÉTODOS</i>	<i>XIX</i>
VI.1 Tipo de investigación	XIX
VI.2 Población	XIX
VI.3 Muestra y tipo de muestra:	XIX
VI.3.1 Criterios de selección:	XX
VI.3.1 Variables estudiadas	XX
VI.4 Técnicas e instrumentos.....	XX
VI.5 Procedimientos.....	XXI
VI.5.1 Análisis estadístico	XXI
VI.5.2 Consideraciones éticas.....	XXII
<i>VII. RESULTADOS</i>	<i>XXIV</i>
Cuadro VII.1. Edad promedio para cada grupo de estudio.	XXIV
Cuadro VII.2 Sexo y obesidad para cada grupo de estudio.	XXV
Cuadro VII.3 Tiempo de evolución promedio para cada grupo de estudio..	XXVI
Cuadro VII.4 Índice neutrófilo linfocito para cada grupo de estudio.	XXVII
Cuadro VII.5 Asociación del índice neutrófilo linfocito con el grado de apendicitis aguda.	XXVIII
<i>VIII. DISCUSIÓN.....</i>	<i>XXIX</i>
<i>IX. CONCLUSION.....</i>	<i>XXXII</i>

<i>X. PROPUESTAS</i>	XXXIII
<i>XI. BIBLIOGRAFÍA</i>	XXXIV
<i>XII. ANEXOS</i>	XXXVI
XII.1 Instrumento de recolección de datos	XXXVI
XII.2 Carta de excepción de consentimiento informado	XXXVII
XII.3 Registro UAQ.....	XXXVIII
XII.4 Registro SIRELCIS	XXXIX
XII.5 Documento anti plagio	XL

Índice de cuadros:

Cuadro	Contenido	Página
Tabla 1.	Escala Alvarado	X
Tabla 2.	Escala RIPASA	XII
Tabla 3.	Escala AIR	XIII
Tabla 4.	Variación del índice neutrófilo-linfocito Para su punto de corte, sensibilidad y especificidad	XVI

Abreviaturas y siglas:

IMSS: Instituto Mexicano de Seguridad Social

INL: Índice neutrófilo-linfocito

AIR: Respuesta inflamatoria de la apendicitis

TAC: Tomografía computarizada

USG: Ultrasonido

FID: Fosa iliaca derecha

VPP: Valor predictivo positivo

VPN: Valor predictivo negativo

AUC: Área bajo la curva

Ho: Hipótesis nula

Ha: Hipótesis alternativa

HGR2: Hospital General Regional Número 2

PHEDS: Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud

I. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es una patología quirúrgica, en la cual ocurre una inflamación del apéndice vermiforme, considerada como la principal cirugía de urgencia abdominal a nivel mundial, representando un riesgo de presentarse durante la vida de una persona de un 7% en promedio (8.6% género masculino y 6.7% en género femenino), siendo su pico de mayor presentación durante la 3° década de la vida; la mortalidad reportada de apendicitis perforada en un adulto mayor es de 2.3% hasta 10%. El porcentaje de incidencia de aparición de apendicitis aguda complicada es de 38%. (Esquivel, 2022. Gil, 2022.)

Dicha patología, presenta una alta tasa de morbilidad si no es diagnosticada y tratada a tiempo, por lo cual, es importante tener una herramienta diagnóstica con alta tasa de efectividad, reproductividad y aplicabilidad para facilitar el diagnóstico y tratamiento oportuno; En la actualidad, se ha demostrado que algunos índices hematológicos, principalmente el “INL” (Índice neutrófilo-linfocito), funcionan como marcadores de alta utilidad, reproductibilidad, capaces de predecir la gravedad de la patología, a partir del cual se logra establecer un marcador de laboratorio que nos ayuda con la planeación quirúrgica, disminuye tiempo de inicio de tratamiento oportuno, así como, disminuye realización de estudios de imagen complementarios para determinar grado de apendicitis aguda y sus complicaciones. (Sunjay, 2024.)

El INL nos proporciona información tanto de la vía inflamatoria aguda como de la vía reguladora de la inflamación, evaluando grado de estrés durante la respuesta inflamatoria sistémica. Es el resultado de la relación entre el número de neutrófilos y linfocitos. El índice neutrófilo-linfocito es una correlación que es determinada a partir de la biometría hemática, la cual es una herramienta básica en el estudio de la patología del paciente al ingreso a urgencias y que si es aplicada de manera correcta y mediante técnicas correctas, puede funcionar en beneficio del paciente, por lo cual, la razón por la que se realizó esta investigación es lograr establecer la asociación de un marcador paraclínico que es de fácil alcance, con el

grado de severidad de la apendicitis aguda, influyendo en la evaluación de la reacción inflamatoria apendicular, y buscando aplicarlo para diagnosticar casos de apendicitis aguda complicada en población de 18 años a 64 años, logrando disminuir costos institucionales, sobre todo en términos de estudios de gabinete para la patología apendicular, debido a que, al lograrse determinar que es un índice confiable para el diagnóstico de la patología complicada, se inicia un protocolo quirúrgico más eficaz, sencillo de reproducir y de establecer, sin necesidad de estudios más estandarizados como lo es el ultrasonido abdominal y la tomografía computarizada, mejorando tiempos de diagnóstico de la patología y reduciendo riesgo de morbilidad del paciente, tiempos de hospitalización, costos de estudios de gabinete, con mejoría en la atención eficaz al paciente derechohabiente. (Catal, 2021. Gódinez, 2019. Hernández, 2019. Salo, 2025.)

II. ANTECEDENTES

La apendicitis aguda se encuentra descrita en la historia desde los años de 1500 en los dibujos de Leonardo Da Vinci, así como Andrés Vesalio 50 años después en su tratado “De Humanis corporis fabrica”; Considerada hasta la actualidad, la patología quirúrgica abdominal más común y la principal urgencia quirúrgica abdominal a nivel mundial, motivo por el cual, siempre se ha encontrado como un reto el diagnóstico y tratamiento de la patología, con su mayor incidencia en la población de entre la 2° y 3° década de la vida, asociándose a largas estancias hospitalarias en casos complicados, morbilidad elevada en el paciente, así como, alto costo en el uso y apoyo de los estudios paraclínicos de imagen para su diagnóstico. (Bárbaro, 2019. Borrueal, 2023. Catal, 2021.)

En el estudio realizado en 2019 por Godinez et al., que fue un estudio observacional y retrospectivo, se analizaron 83 pacientes, valorando el punto de corte a partir del cual el INL era estadísticamente significativo como predictor de inflamación aguda para apendicitis aguda, obteniendo un punto de corte a partir de 12 puntos, el cual era altamente sensible 86% pero discretamente disminuido en sensibilidad. (Godinez, 2019.)

En el estudio de Esquivel et al. en 2022, realizaron un estudio de tipo transversal y analítico, en el cual la muestra fue mayor con un total de 520 pacientes, resultando un INL con punto de corte mayor a 5 con sensibilidad y especificidad mayor que estudio previo de Godinez en 2019 (Sensibilidad de 85.1% y Especificidad de 78.9%) siendo estadísticamente más predictivo, con un punto de corte menor y con más alta sensibilidad y especificidad, lo cual otorga una mayor confiabilidad en el INL. Este estudio fue realizado con el objetivo principal de establecer la asociación que se encuentra entre el índice neutrófilo linfocito con el grado de apendicitis aguda en nuestra población institucional, y así, poder establecer un plan de abordaje diagnóstico y terapéutico para mejorar aspectos como la planeación quirúrgica, abordaje quirúrgico y en cuestión de diagnóstico,

disminuir uso de estudios paraclínicos que retardan el tratamiento oportuno, comparando la bibliografía existente con los resultados que se obtuvieron a partir del estudio. (Esquivel, 2022. Pablo, 2019. Salo, 2025.)

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

III.1 Apendicitis aguda

III. 1.1 Definición

La apendicitis aguda se define como el proceso inflamatorio de manera aguda del apéndice vermiforme, representando la causa más común de abdomen agudo e indicación quirúrgica de urgencia en el mundo. (Hernandez, 2019.)

III. 1.2 Antecedentes históricos

Los primeros datos que tenemos sobre el apéndice se encuentran en los dibujos anatómicos realizados por Leonardo da Vinci en 1492; Berengario da Carpi en 1521 mejoró los dibujos sobre el apéndice, y finalmente también fue incluido en el trabajo de Andreas Vesalius De Humani Corporis Fabrica en 1543; En la actualidad a quien se le establece en ser el primero en describir la patología apendicular es a Jean Fernel en 1544. Tenemos el dato de la primer apendicectomía realizada en 1736 por Claudius Amyand, pero fue hasta en 1889, en el New York State Medical Journal donde se describe la apendicectomía por Charles McBurney (Catal, 2021. Hernández, 2019.)

III. 1.3 Anatomía

El apéndice se describe como un órgano tubular, que se encuentra en la pared posteromedial del ciego, aproximadamente a una distancia de 1.7 cm de la válvula ileocecal, teniendo como referencia el punto donde las tenias del colon convergen en la parte final del ciego; Longitud promedio es de 6 a 9 cm, el diámetro varía entre 3 y 8 mm, teniendo de manera intraluminal un diámetro de 1 a 3 mm. La pared tiene las capas de interna a externa: mucosa, submucosa, muscular longitudinal y circular y serosa. Se relaciona anatómicamente con el músculo iliopsoas y el plexo lumbar en su cara posterior y la pared abdominal en cara anterior. El apéndice se encuentra irrigado por la arteria apendicular, rama de la ileocólica (mesentérica superior), la cual discurre a través del mesoapéndice hasta

punta del órgano. El mesoapéndice es el determinante en la variabilidad de las posiciones apendiculares: Retrocecal, subcecal, preileal, postileal y pélvica (Hernández, 2019.)

III. 1.4 Epidemiología

La inflamación aguda del apéndice representa la principal urgencia quirúrgica abdominal en el mundo, ocurriendo con mayor frecuencia entre la 2° y 3° décadas de la vida, con un riesgo de presentarse a lo largo de la vida de un 7% en promedio (8.6% género masculino y 6.7% en género femenino). En la población mexicana se estima que 1/20 personas presentará apendicitis aguda durante su vida, con una incidencia de 1.5- 1.9/1000 casos por habitantes. Durante los últimos 30 años, hemos obtenido una disminución en la gravedad de la patología, por la mejoría en el diagnóstico y tratamiento temprano oportuno (Bolívar, 2018. Catal, 2021. Fortea, 2012.)

Los días de hospitalización totales tratando una apendicitis al año son estimados en más de 1 millón de días, que resultan en aproximadamente 3 billones de dólares en cargos hospitalarios. Aproximadamente 800 millones de dólares al año son destinados únicamente para niños y adolescentes (Yangyang, 2017.)

III. 1.5 Fisiopatología

La fisiopatología es consecuencia de la obstrucción de la luz apendicular, causada secundariamente a fecalito, hiperplasia linfoide, presencia de cuerpo extraño, parásitos invasores y tumor carcinoide, adenocarcinoma, sarcoma de Kaposi, linfoma o procesos metastásicos; El proceso inicial se desencadena por la inflamación de la pared apendicular, consecuentemente se congestiona vascularmente, produciendo isquemia hasta llegar a la perforación, que puede desencadenar abscesos ya sean localizados o generalizados (Peritonitis). En el curso temprano de la enfermedad aparecen microorganismos aeróbicos y anaeróbicos (Hernández, 2020.)

La microbiota del apéndice cecal más común es: *E. coli* y *Bacteroides* spp., en pacientes con proceso apendicular agudo, se ha encontrado *Fusobacterium*, relacionándose a casos de apendicitis perforadas. Las bacterias invaden la pared apendicular produciendo exudado inflamatorio, el flujo de neutrófilos ocasiona una reacción fibrinopurulenta sobre la serosa, teniendo como consecuencia la irritación peritoneal. Cuando ocurre necrosis apendicular, se presenta riesgo de perforación, lo que llevaría a la formación de abscesos intraabdominales. El tiempo que transcurre para la perforación apendicular es variable, de 24 a 48 hrs. (Hernandez, 2020.)

La clasificación de la apendicitis aguda más utilizada se basa en los hallazgos macroscópicos transquirúrgicos y se divide en cuatro fases: Fase 1 eritematosa, fase 2 supurativa, fase 3 necrosis y fase 4 perforación (No complicada fase 1 y 2, Complicada fase 3 y 4) (Hernández, 2020.)

Recientemente la clasificación propuesta por la Asociación Mexicana de Cirugía General, se establece a la apendicitis aguda, de la siguiente manera:

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.
4. Apendicitis crónica (Hernandez, 2020.)

III. 1.6 Cuadro clínico

El síntoma más común presente en los pacientes con apendicitis aguda es el dolor abdominal, de aparición inicial en área periumbilical y epigástrica, que migra hacia fosa iliaca derecha hasta en un 50 a 60% de los pacientes con apendicitis aguda. Generalmente, la náusea y vómito ocurre posterior a la aparición del dolor, seguida de la hipertermia hasta en un lapso de seis horas después del cuadro clínico (Hernández, 2019.)

A la exploración física se encuentran signos como fiebre, taquicardia y taquipnea. Los signos de aparición temprana son generalmente inespecíficos, conforme la inflamación progresa, el daño contiguo hacia el peritoneo parietal genera hipersensibilidad en fosa iliaca derecha, que puede exacerbarse con los movimientos o el reflejo de tos. El punto de mayor dolor corresponde al punto de McBurney, localizado en la unión del 1/3 externo con los 2/3 internos de una línea imaginaria trazada del ombligo a la espina iliaca anterosuperior derecha. En casos de localización pélvica apendicular, la exploración rectal y/o vaginal puede desencadenar dolor, motivo por el cual su presencia o ausencia no descarta la patología apendicular (Hernández, 2019.)

Algunos de los signos clínicos presentes en la exploración física solamente se reportan en 40% de los pacientes con apendicitis, por lo que su ausencia no excluye el diagnóstico. Entre los más comunes, se encuentra Von Bloomberg (aparición de hiperalgesia ante la descompresión brusca en la fosa iliaca derecha), Rovsing (durante la palpación en la fosa iliaca izquierda se refiere dolor en la fosa iliaca contralateral), signo del psoas iliaco (dolor en la fosa iliaca derecha a la extensión de la cadera derecha), signo del obturador (dolor en la FID aplicando flexión y rotación interna de la cadera derecha) (Hernández, 2019.)

III. 1.7 Paraclínico

Diversos estudios paraclínicos nos ayudan a diagnosticar o descartar el proceso agudo inflamatorio cuando la patología clínica no es concluyente, teniendo los siguientes estudios:

Tomografía computarizada

Se considera el estudio más específico para diagnóstico de apendicitis aguda, sin embargo, no el de primera elección; algunos signos radiológicos presentes en el estudio son: Diámetro apendicular mayor de 6mm (sensibilidad 93%, especificidad 92%), Diámetro de la pared apendicular mayor de 2mm (sensibilidad 66%, especificidad 96%), Estriación de la grasa peri apendicular

(sensibilidad 87%, especificidad 74%). Debido a sus valores de sensibilidad (87%–100%) y especificidad (89%–99%), resulta ser el estudio de imagen más específico para diagnóstico de la patología apendicular (Yangyang, 2017.)

Ultrasonido abdominal

Método diagnóstico considerado como de primera elección ante la duda clínica diagnóstica. Principales hallazgos por ultrasonido son: Líquido periapendicular, estriación grasa periapendicular, Presencia de apendicolito con clínica de apendicitis, siendo el diámetro apendicular mayor de 6mm, el signo ultrasonográfico de mayor sensibilidad y especificidad. (Hernandez, 2019.)

Rayos x

Se considera de baja especificidad a los estudios de rayos x simples, sin embargo, los siguientes hallazgos radiográficos han sido asociados con apendicitis aguda:

1. Apendicolito en el cuadrante inferior derecho.
2. Íleo localizado en la fosa iliaca derecha.
3. Borramiento del psoas.
4. Aire libre.
5. Aumento de la densidad en el cuadrante inferior derecho. (Hernandez, 2019.)

III. 1.8 Escalas diagnósticas

Desde hace años aproximadamente en los 80's, la escala de Alvarado ha sido la mejor escala para diagnóstico de apendicitis aguda. En el año 2008, se creó una modificación a la escala de Alvarado, AIR (Appendicitis inflammatory response), en Suecia, agregando algunos ítems, siendo un sistema de puntuación más específico, sin embargo, en la actualidad ha surgido una nueva escala, con aun más ítems clasificatorios, la escala RIPASA (Bolívar, 2018.)

Escala de Alvarado	Puntos
<u>Síntomas</u>	
Dolor migratorio	1
Anorexia/ Cetonuria	1
Náuseas/ Vómito	1
<u>Signos</u>	
Dolor en fosa iliaca derecha	2
Rebote	1
Temperatura mayor a 37.3°C	1
<u>Laboratorio</u>	
Leucocitosis mayor a 10,000 cel/mm3	2
Neutrofilia mayor a 75%	1
Riesgo bajo: 0-4 puntos (Baja probabilidad de apendicitis)	
Riesgo intermedio: 5-6 puntos (Probable apendicitis y se requieren valoraciones seriadas, clínicas como de laboratorio y/o estudios de imagen)	
Riesgo alto: 7 o más puntos (Alta probabilidad de apendicitis aguda, requiere tratamiento quirúrgico)	

Tabla 1. Escala Alvarado. (Diaz BCZ, et al. (2018). Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. Rev. Gastroenterología de México. 83 (2), 112-16.)

Por otro lado, la escala RIPASA, que fue elaborada en 2010 en el Hospital RIPAS, al norte de Borneo, en Asia, presenta una mejor sensibilidad (98%) y especificidad (83%). La interpretación de la escala de acuerdo al puntaje sugiere 4 grupos de manejo: a) < 5 puntos (improbable, observación del paciente); b) 5-7 puntos (baja probabilidad, observación en urgencias, realizar ultrasonido abdominal); c) 7.5-11.5 puntos (alta probabilidad, valoración por cirujano y preparar para apendicectomía); y d) > 12 puntos (diagnóstico de apendicitis, apendicectomía) (Díaz, 2018.)

Escala de Ripasa	Puntos
<u>Datos</u>	
Hombre	1
Mujer	0.5
Menor de 40 años	1
Mayor de 40 años	0.5
Extranjero	1
<u>Síntomas</u>	
Dolor en fosa iliaca derecha	0.5
Náuseas/ Vómito	1
Dolor migratorio	0.5
Anorexia	1
Síntomas menos de 48 horas	1

Síntomas más de 48 horas	0.5
<u>Signos</u>	
Hipersensibilidad en fosa iliaca derecha	1
Resistencia muscular voluntaria	2
Rebote	1
Rovsing	2
Fiebre mayor de 37°C y menor de 39°C	1
<u>Laboratorio</u>	
Leucocitosis	1
Análisis general de orina negativo	1
Improbable: 0-4 puntos (Observación en hospital y revalorar en 1-2 horas) Baja probabilidad: 5-7 puntos (Observación en hospital y revalorar en 1-2 horas o estudio de imagen complementario) Alta probabilidad: 7.5-11 puntos (Interconsulta a cirugía y admisión. Revalorar en 1-2 horas, si permanece alto preparar paciente para cirugía; En mujeres, sugerir realizar USG para descartar causa ginecológica) Diagnóstico de apendicitis aguda: 12 o más puntos (Referir a cirugía, requiere tratamiento quirúrgico)	

Tabla 2. Escala RIPASA. (Díaz BCZ, et al. (2018). Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. Rev. Gastroenterología de México. 83 (2), 112-16.)

La escala AIR (Appendicitis Inflammatory Response) es un sistema de puntuación, creado en Suecia en el año 2008, que presenta una adecuada especificidad del 89.5% y una sensibilidad del 81.9%, alcanzando un valor predictivo positivo hasta el 96.7%, y una exactitud diagnóstica del 83.5%. En algunos estudios, se ha buscado determinar qué escala tiene una mayor precisión como prueba diagnóstica, obteniendo más precisión la escala AIR (Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN) (Bolívar, 2018.)

Escala de AIR	Puntos
<u>Síntomas</u>	
Dolor fosa iliaca derecha	1
Vómito	1
<u>Signos</u>	
Rebote/ resistencia muscular fosa iliaca derecha	
Leve	1
Moderado	2
Grave	3
Temperatura mayor a 38.5°C	1
<u>Laboratorio</u>	
10,000-14,900 cel/mm3	1
Mayor o igual a 15,000 cel/mm3	2

<u>Leucocitosis</u>	
Neutrofilia	
70-84%	1
Mayor o igual a 85%	2
<u>Proteína C reactiva</u>	
10-49 g/l	1
Mayor o igual a 50 g/l	2
Baja probabilidad: 0-4 puntos (Seguimiento ambulatorio si no hay afectación del estado general) Indeterminado: 5-8 puntos (Observación activa en hospital con revaloración del puntaje y estudios de imagen o laparoscopia diagnóstica) Alta probabilidad: 9-12 puntos (Exploración quirúrgica)	

Tabla 3. Escala AIR. (Díaz BCZ, et al. (2018). Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. Rev. Gastroenterología de México. 83 (2), 112-16.)

III. 1.9 Tratamiento

El manejo actual para apendicitis aguda, nos habla desde un manejo conservador, mediante antibióticos; sin embargo, los últimos resultados de metaanálisis en donde comparan el manejo conservador versus el quirúrgico han encontrado el manejo quirúrgico como la modalidad de tratamiento como estándar de oro, para la patología apendicular aguda. (Hernandez, 2019. Magaña, 2020. Souza, 2017.)

El estándar de oro para el tratamiento continúa siendo la cirugía, teniendo la cirugía de mínima invasión, como la mejor opción terapéutica, mencionando algunos beneficios: Disminución de días de estancia intrahospitalaria, disminución en morbilidad asociada a patología apendicular aguda, recuperación de vida funcional temprana para el paciente, más rápida, tiempo quirúrgico menor (Magaña, 2020.)

El tipo de abordaje quirúrgico para apendicectomía ha evolucionado en los últimos años, siendo con el paso del tiempo, un abordaje abierto a otros de mínima invasión, como la laparoscopia convencional, el puerto único, la cirugía por orificios naturales e incluso, el abordaje endoscópico. Cuando se compara el manejo conservador versus el quirúrgico, los resultados son diversos. Cabiendo mencionar que, la mayoría de los estudios demuestran que el uso de antibióticos únicamente puede ser adecuado para el manejo de los cuadros de apendicitis no complicada, por lo tanto, aún existe debate en el manejo de estos pacientes en casos complicados. Se habla en la literatura universal de una tasa de falla de hasta 30%, la cual se sospecharía si la condición clínica de los pacientes no mejora dentro de las primeras 24 horas y en ocasiones un periodo máximo de tiempo de 72 horas. Sin embargo, algunos “factores de buen pronóstico” determinados en la literatura son: Ausencia de apendicolito, valor de proteína C reactiva menor a 60 g/dl, cifra de leucocitos menor a 12 000 y edad menor a 60 años (Souza, 2017.)

En el estudio CODA, basado en una prueba aleatoria del uso de antibióticos para apendicitis, los antibióticos no fueron inferiores a la apendicetomía basado en resultado de la medición del estado de salud a los 30 días. A los 90 días, 29% de los participantes que se trataron mediante antibióticos, tuvieron que ser sometidos a apendicectomía, incluyendo el 41% con apendicolito y 25% sin apendicolito. Las complicaciones fueron más comunes en el grupo de pacientes tratados por antibióticos comparados al grupo tratado por apendicectomía, sin embargo, se atribuye este riesgo a pacientes con apendicolito, con alto riesgo de eventos adversos en relación a pacientes sin apendicolito (Flum, 2020.)

III. 2 Índice neutrófilo-linfocito

III. 2.1 Definición de INL

Es un índice que se obtiene a partir del recuento diferencial de leucocitos, resultando de dividir la cifra absoluta de neutrófilos entre la cifra absoluta de linfocitos. (Gil. 2022)

III. 2.2 Utilidad del INL

El “INL”, es considerado un marcador de inflamación sistémica, utilizado como pronóstico de gravedad de diversas patologías, cardiovasculares, oncológicas e infecciosas; Siendo considerado como un marcador útil, simple y económico de inflamación subclínica, útil en la predicción de la gravedad de la apendicitis, las complicaciones postoperatorias y la duración de la estancia hospitalaria. La relación entre los neutrófilos y los linfocitos durante el desarrollo de la respuesta inflamatoria sistémica es relativamente proporcional con el estrés metabólico, incluso se ha demostrado que proporciona información sobre dos vías inmunitarias e inflamatorias diferentes: inflamación aguda y vía reguladora de la inflamación. (Gil. 2022, Godínez, 2019.)

III. 2.3 Fórmula para obtener el INL

$$\text{Índice neutrófilo – linfocito} = \frac{\text{Total de neutrófilos por microlitro}}{\text{Total de linfocitos por microlitro}}$$

III. Resultados del INL y punto de corte

Diversos estudios mencionan los puntos de corte a partir de los cuales el “INL” se asocia a el diagnóstico y gravedad de apendicitis aguda, los cuales, tienen un rango de variedad, algunos de los estudios que se mencionan en la bibliografía se muestran en la siguiente tabla:

Referencia bibliográfica	Diseño	Muestra (tamaño)	INL (Punto	Sensibilidad	Especificidad

			de corte)		
Godinez VAR, ET AL. (2019).	Observacional/ Retrospectivo	83 pacientes	+12	86%	68%
Esquivel EN, ET AL. (2022).	Transversal/ Analítico	520 pacientes	+5	85.1%	78.9%
Gil VM, ET AL. (2022).	Observacional/ Retrospectivo	225 pacientes	+8.2	70%	46%

Tabla 4. Variación del índice neutrófilo-linfocito para su punto de corte, sensibilidad y especificidad (Elaboración propia)

En diversos estudios, para determinar el valor de corte del INL se construyó una curva ROC, en la cual el mejor punto de corte que se obtuvo para un INL fue de 5, con una sensibilidad del 86% y una especificidad del 68%, obteniendo un área bajo la curva (AUC) de 0.756, con una significación asintótica de 0.023. Se categorizo en grupos de gravedad de acuerdo con puntajes ya establecidos internacionalmente, se dividió la muestra en casos leves y graves. Al relacionar la gravedad medida por el INL con el grado de peritonitis se obtuvieron valores referentes a un 55.4% de los casos con peritonitis localizada tuvieron un INL < 4, mientras que el 80.8% de aquellos con peritonitis generalizada presentaron un INL > 5. (Esquivel, 2022. Gil, 2022.)

IV. HIPÓTESIS

Ho: En los expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada el índice neutrófilo-linfocito mayor a 5 es menor o igual a 80% y en los expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada el índice neutrófilo-linfocito menor a 5 es mayor o igual a 50%.

Ha: En los expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada el índice neutrófilo-linfocito mayor a 5 es mayor a 80% y en los expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada el índice neutrófilo-linfocito menor a 5 es menor a 50%.

V. OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación del índice neutrófilo-linfocito con el diagnóstico de apendicitis aguda.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio de tipo transversal, descriptivo y comparativo.

VI.2 Población

La población estudiada fue integrada por expedientes de todos los pacientes derechohabientes del IMSS que recibieron atención en el Hospital General Regional número 2 “El Marqués” con diagnóstico de apendicitis aguda, durante el periodo comprendido del 01 de marzo de 2023 al 26 de febrero de 2024 que cumplieron los criterios de inclusión.

Se crearon dos grupos de estudio:

- Grupo 1: Expedientes de pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada.
- Grupo 2: Expedientes de pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada.

VI.3 Muestra y tipo de muestra:

La muestra se calculó con la fórmula para dos proporciones, con nivel de confianza de 95% (10.8), probabilidad de error de 5%, teniendo la frecuencia del resultado en el grupo 1 ($p_1=0.80$), y la frecuencia del resultado en el grupo 2 ($p_2=0.50$), obteniendo un total de muestreo de 50 expedientes por grupo de estudio.

K poder 95%	10.8	10.8
p1	0.80	0.80
p2	0.50	0.50
q1	1-0-80	0.20
q2	1-0-50	0.50

Tamaño de la muestra	N	50

$$N = \frac{(p_1q_1) + (p_2q_2)(K)}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$N = \frac{(0.80 \times 0.20) + (0.50 \times 0.50) * (10.8)}{(0.80 - 0.50)^2}$$

$$N = \frac{0.16 + 0.25 * (10.8)}{0.09}$$

$$N = 49.2$$

*Para cada grupo=50 expedientes

El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia.

VI.3.1 Criterios de selección:

A. Criterios de inclusión:

Expedientes de pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda en el período comprendido entre el 01 de marzo de 2023 y 26 de febrero de 2024. De edad mayor de 18 años y menor de 65 años, de sexo femenino y masculino.

B. Criterios de exclusión:

Expedientes de pacientes con embarazo y puerperio; y con tratamiento médico conservador de apendicitis

C. Criterios de eliminación:

Expedientes de pacientes con expediente clínico incompleto.

VI.3.1 Variables estudiadas

Las variables clínicas estudiadas fueron la obesidad, el índice neutrófilo-linfocito, la apendicitis aguda, sexo, edad, tiempo de evolución.

VI.4 Técnicas e instrumentos

Se utilizó un instrumento de recolección de datos, creado *ex profeso*, que contiene las variables sociodemográficas y clínicas para conocer las características de la población de estudio.

VI.5 Procedimientos

Previa autorización del Comité Local de Investigación y ética en salud no.-2201 (anexo XII.4), se recabaron los expedientes del servicio de cirugía general, las notas en sistema Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) del IMSS, de todos los casos de apendicitis aguda postquirúrgicos que se presentaron en el Hospital General Regional #2, durante el proceso de investigación del tema “Asociación del índice neutrófilo-linfocito con el diagnóstico de apendicitis aguda”, obteniendo como muestra poblacional a todos los derechohabientes al Instituto Mexicano del Seguro Social, que fueron protocolizados, diagnosticados e intervenidos quirúrgicamente por el diagnóstico de apendicitis aguda, recabando los datos de los resultados de laboratorio de la biometría hemática, el valor de neutrófilo y linfocito, obteniendo la relación índice neutrófilo-linfocito, notas médicas y notas quirúrgicas para recabar los datos en relación a las variables clínicas en base a los expedientes y sistema PHEDS que cumplieran con los criterios de inclusión previamente descritos, realizando el vaciado al instrumento de recolección de datos, llevándose a cabo por el investigador principal, responsable y asociado, realizando posteriormente el análisis estadístico de resultados en base a la asociación del índice neutrófilo linfocito y los casos de apendicitis aguda complicada y no complicada.

VI.5.1 Análisis estadístico

Se llevará a cabo análisis estadístico de tipo descriptiva, con frecuencias, porcentajes, promedios e IC 95% y el análisis analítico a través de Chi cuadrada, T de student y Odd Ratios, utilizando la paquetería IBM SPSS Statistics 24 en español.

VI.5.2 Consideraciones éticas

Este estudio consideró todas las reglas y aspectos éticos que se encuentran en vigencia, fue sometido a revisión por el comité local para la investigación en salida para su evaluación y posterior aceptación.

Se menciona en la Declaración de Helsinki 2013, en el artículo 11 que: “En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, salud, dignidad, integridad, derecho a la autodeterminación, intimidad y confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación”. También en su artículo número 23 se hace mención de que: “deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social.”

De igual forma en el presente trabajo fueron considerados los principios éticos básicos referidos en el Informe Belmont (1979) los cuales sustentan que toda investigación en humanos debe respetarse a las personas, con beneficencia y justicia. En relación al riesgo de la investigación, de acuerdo a lo considerado en el reglamento de la ley General de salud en materia de investigación para la salud 6 de enero de 1987, última reforma DOF 02-04-2014) en su artículo 17, el presente protocolo de investigación se define como una investigación sin riesgo, ya que se basa en investigación documental con revisión de expedientes de pacientes y no se trabajó directamente con personas. Por lo que se agrega en el (anexo XII.2) la carta de excepción al consentimiento informado.

La Investigación en las Instituciones de atención a la salud o Capítulo único La conducción de la investigación estará a cargo de un investigador principal (artículo 113), que desarrollará la investigación de conformidad con un protocolo (artículo 115), estando encargado de la dirección técnica del estudio y con las atribuciones señaladas (artículo 116), siendo el quién seleccione a los investigadores asociados (artículo 117), así como al personal técnico y de apoyo (artículo 118), teniendo la responsabilidad, al término de la ejecución de la

investigación, de presentar al comité de investigación de la institución de atención a la salud un Informe técnico (artículo 119), pudiendo publicar informes parciales y finales del estudio (artículo 120).

La información obtenida se respetó y resguardó por el investigador principal guardando siempre la mayor confidencialidad posible y con apego estricto a las leyes y normatividad legal y ética para la investigación. El nombre de los pacientes fue omitido con la finalidad de resguardar la confidencialidad y los datos de los pacientes. Los datos fueron resguardados por el investigador principal y además resguardados en la oficina de la coordinación de enseñanza para temas de cumplimiento de supervisión de autoridades en investigación.

Se utilizaron y revisaron los expedientes médicos tanto físicos como electrónicos de pacientes con los que se cuentan en el hospital para obtener todos los datos necesarios para obtener los resultados buscados, se respetó la confidencialidad de todos los datos recabados y observados en el expediente según todos los códigos éticos, sin divulgar datos personales de cada paciente ni datos no necesarios para la obtención de resultados del presente estudio; posterior al proceso de obtención de la información nuevamente fueron puestos a disposición del departamento de archivo a cargo del hospital para ser resguardados conforme a la política interna del Instituto Mexicano del Seguro Social.

VII. RESULTADOS

Se incluyeron 50 de expedientes para cada grupo estudiado, grupo 1 expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada y grupo 2 expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada.

La edad promedio fue de 41.56 (IC95%; 41.3-41.8) para el grupo de apendicitis aguda complicada y de 36.64 (IC 95%; 36.3-36.9) para el grupo de apendicitis aguda no complicada. (p=0.123) (Cuadro VII.1).

Cuadro VII.1. Edad promedio para cada grupo de estudio.

Variable	Apendicitis aguda complicada n = 50			Apendicitis aguda no complicada n = 50			
	IC 95%			IC 95%			P
	Promedio	Inf	Sup	Promedio	Inf	Sup	
Edad (años)	41.56	41.3	41.8	36.64	36.3	36.9	0.123

Fuente: Instrumento de recolección de datos elaborado por el investigador, 2024.

Abreviaturas: IC: Intervalo de confianza; Inf: Inferior; Sup: Superior.

En el grupo de apendicitis aguda complicada, predomino el sexo masculino con 56% (IC 95%; 42.2-69.8), el sexo femenino con 44% (IC 95%; 30.2-57.8) y para el grupo de apendicitis aguda no complicada, predomino el sexo femenino con 56% (IC 95%; 42.2-69.8), el sexo masculino con 44% (IC 95%; 30.2-57.8). (p=0.230). (Cuadro VII.2)

En lo que respecta a la presencia de obesidad, en el grupo 1, la obesidad se presento en 44% (IC 95%; 30.2-57.8) y para el grupo 2, la obesidad estuvo presente en 48% (IC 95%; 34.2-61.8). (p=0.688). (Cuadro VII.2)

Cuadro VII.2 Sexo y obesidad para cada grupo de estudio.

Variable	Apendicitis aguda complicada n = 50			Apendicitis aguda no complicada n = 50			
	IC 95%			IC 95%			P
	Promedio	Inf	Sup	Promedio	Inf	Sup	
Sexo							
Masculino	56	42.2	69.8	44	30.2	57.8	0.230
Femenino	44	30.2	57.8	56	42.2	69.8	
Obesidad							
Presente	44	30.2	57.8	48	34.2	61.8	0.688
Ausente							

Fuente: Instrumento de recolección de datos elaborado por el investigador, 2024.

Abreviaturas: IC: Intervalo de confianza; Inf: Inferior; Sup: Superior.

De acuerdo al tiempo de evolución, el promedio de horas para el grupo de apendicitis aguda complicada fue 32.8 horas (IC 95%; 32.6-33.2) y para el grupo de apendicitis aguda no complicada el promedio del tiempo de evolución fue de 22.8 horas (IC 95%, 22.5-23.1). (p=0.007). (Cuadro VII. 3)

Cuadro VII.3 Tiempo de evolución promedio para cada grupo de estudio.

Variable	Apendicitis aguda complicada			Apendicitis aguda no complicada			
	n = 50			n = 50			
	IC 95%			IC 95%			
	Promedio	Inf	Sup	Promedio	Inf	Sup	P
Tiempo de evolución (horas)	32.8	32.6	33.2	22.8	22.5	23.1	0.007

Fuente: Instrumento de recolección de datos elaborado por el investigador, 2024.

Abreviaturas: IC: Intervalo de confianza; Inf: Inferior; Sup: Superior.

En lo que respecta al índice neutrófilo-linfocito, en el grupo 1 fue de 11.078 (IC 95%; 10.8-11.4), y en el grupo 2 fue de 6.624 (IC 95%; 6.3-6.9). (p=002). (Cuadro VII.4)

Cuadro VII.4 Índice neutrófilo linfocito para cada grupo de estudio.

Variable	Apendicitis aguda complicada n = 50			Apendicitis aguda no complicada n = 50			
	IC 95%			IC 95%			
	Promedio	Inf	Sup	Promedio	Inf	Sup	P
Índice neutrófilo linfocito	11.078	10.8	11.4	6.624	6.3	6.9	0.002

Fuente: Instrumento de recolección de datos elaborado por el investigador, 2024.

Abreviaturas: IC: Intervalo de confianza; Inf: Inferior; Sup: Superior.

De acuerdo a la razón de momios 2.8 (IC 95%; 1.228-6.597) con una $p=0.013$, si el INL es mayor a 5, se tiene un riesgo de 2.8 de presentar apendicitis aguda complicada. (Cuadro VII.5)

Cuadro VII.5 Asociación del índice neutrófilo linfocito con el grado de apendicitis aguda.

Índice Neutrófilo linfocito	Apendicitis aguda complicada n = 50		Apendicitis aguda no complicada n = 50		Chi ²	p	RM	IC 95%	
	Frec	%	Frec	%				Inf	Sup
Mayor a 5	37	74	25	50	6.11	0.013	2.846	1.228	6.597
Menor a 4.9	13	26	25	50					

Fuente: Instrumento de recolección de datos elaborado por el investigador.

Abreviaturas: IC: Intervalo de confianza; Inf: Inferior; Sup: Superior; Frec: frecuencia; RM: Razón de momios.

VIII. DISCUSIÓN

La primera causa de abdomen agudo quirúrgico en el mundo se considera a la patología apendicular aguda, presentando un alto índice de comorbilidades secundarias al proceso inflamatorio, siendo un reto diagnóstico para el médico de primer contacto, así como, para la decisión de la toma de estudios complementarios en duda diagnóstica, retrasando el tratamiento quirúrgico, por tal motivo, se decidió realizar un estudio de asociación entre un índice hematológico utilizado como marcador de inflamación en diversas patologías, y en este caso, su relación con la apendicitis aguda complicada, buscando establecer y comparar un punto de corte del INL (índice hematológico fácilmente reproducible, bajos costos y al alcance de la mayoría de las instituciones), a partir del cual, se pueda asociar un caso de apendicitis aguda complicada, sin necesidad de utilizar estudios de imagen complementarios, tomando la decisión de realizar interconsulta directamente al área de cirugía o decidir por el cirujano ingresar a quirófano de manera oportuna, reduciendo tiempos de estudios complementarios y costos. (Bolívar, 2018. Catal, 2021.)

A partir del análisis de resultados de este estudio, se logró asociar el índice neutrófilo linfocito con la gravedad de la apendicitis aguda, logrando establecer un punto de corte de 5 para el INL, sobre el cual, se considera un factor de riesgo de 2.8 veces de presentar apendicitis aguda complicada. Concordando con los resultados que se presentaron en el estudio realizado por Esquivel et al (2022), en donde se evaluaron a 520 pacientes, obteniendo un valor de punto de corte predictor de apendicitis aguda complicada de 5 de INL; En comparativa con el estudio de Godinez et al (2019), en el cual se obtuvieron valores de INL de 12 como predictores de apendicitis aguda complicada, es menor el punto de corte en nuestro estudio para predicción de apendicitis aguda complicada, sin embargo, en ese estudio se obtuvo una muestra menor de pacientes con un total de 83 pacientes, siendo más pequeña la muestra total. (Esquivel, 2022. Godinez, 2019.)

Los resultados en cuanto a sexo y obesidad, para el sexo se obtuvo un predominio del sexo masculino para casos de apendicitis aguda complicada, siendo un predominio del sexo femenino para los casos de apendicitis aguda no complicada, haciendo una comparativa con estudios previos donde no reportan diferencia entre sexo femenino y masculino y el riesgo de presentar apendicitis aguda complicada, en nuestro estudio el sexo no representa un factor de riesgo para presentar apendicitis aguda complicada; En cuanto a la obesidad, se reporta que la obesidad está presente hasta en un 44% de los casos de apendicitis aguda complicada, siendo menor en relación a los casos de apendicitis aguda no complicada, donde se reportaron resultados de hasta 48% de presencia de obesidad en estos pacientes. En comparación con el estudio de Esquivel et al (2022) se observa que la obesidad estuvo presente en un 36% de los pacientes que presentaron apendicitis aguda, sin embargo, en dicho estudio, no se realizó la diferencia entre apendicitis aguda complicada y no complicada, llegándose a la conclusión de acuerdo a nuestro estudio, que la obesidad no se considera un factor de riesgo para presentar apendicitis aguda complicada. (Esquivel, 2022. Godinez, 2019.)

En este proyecto, se estudio la edad como factor de riesgo para presentar apendicitis aguda complicada, con un promedio de edad de 41 años para la presentación de apendicitis aguda complicada, siendo la apendicitis aguda no complicada un promedio de edad de presentación a los 36 años, que en comparativa con estudios previos Esquivel et al (2022), Gil et al (2022), los resultados no muestran significancia estadística en dicha asociación. (Esquivel, 2022.)

El tiempo de evolución para la apendicitis aguda complicada fue de 32 horas versus 22 horas de los pacientes con apendicitis aguda no complicada, siendo una asociación estadística significativa, ya que se encontró que a mayor tiempo de evolución, es mayor el riesgo de presentar un cuadro de apendicitis aguda complicada; En estudios previos Esquivel et al (2022), se observó un promedio de horas de 48 a 72 horas para la presentación de apendicitis aguda, sin embargo, no

se estudio la diferencia en dicho estudio entre los casos con apendicitis aguda complicada y no complicada. (Esquivel, 2022.)

IX. CONCLUSION

Para la asociación entre el INL y el grado de apendicitis aguda, se demuestra que cuando el valor del INL es mayor a 5, se considera un factor de riesgo de 2.8 veces de presentar apendicitis aguda complicada.

X. PROPUESTAS

A partir de los resultados obtenidos en el estudio realizado y ante la factibilidad, capacidad, alcance y objetividad que tuvo el estudio, se realizan las siguientes propuestas para una mejoría en el sistema de detección de apendicitis complicada, planeación quirúrgica adecuada y mejoría en el protocolo diagnóstico-terapéutico de la patología quirúrgica:

- 1) En primer contacto, se recomienda utilizar el índice neutrófilo-linfocito ante todo cuadro de sospecha de apendicitis aguda y en base a el resultado, si es mayor a 5, interconsulta directamente a servicio de cirugía general, y si es menor a 5, valorar estudios de imagen complementarios previo a interconsulta al servicio de cirugía general.
- 2) Valorar el establecer un nuevo protocolo de estudio, para determinar el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo del INL para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada.
- 3) Establecer un algoritmo interno de diagnóstico de apendicitis aguda para mejorar tiempos de planeación e intervención quirúrgica adecuada y así, mejorar tiempos de estancia hospitalaria, disminuir costos de estancia hospitalaria y la reducción de estudios de imagen complementarios.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Bárbaro AAP, et al. (2019). Apuntes históricos y fisiopatológicos sobre apendicitis aguda. Revista cubana de cirugía. 58 (1), 91-99.
- Bolívar RMA, et al. (2018). Análisis comparativo de escalas diagnósticas de apendicitis aguda: Alvarado, RIPASA y AIR. Cirugía y Cirujanos. 86, 169-174.
- Borrueal SN, et al. (2023). Actualización de la apendicitis aguda: hallazgos típicos y atípicos. Radiología. 65 (1), 81-91.
- Catal O, et al. (2021). Is appendectomy a simple surgical procedure? Cirugía y Cirujanos. 89 (3), 303-308.
- Díaz BCZ, et al. (2018). Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. Rev. Gastroenterología de México. 83 (2), 112-16.
- Esquivel EN, et al. (2022). Índice neutrófilos-linfocitos en el diagnóstico de apendicitis aguda. Una evaluación de su precisión diagnóstica. Archivos Argentinos de Pediatría. 120 (5), 317-24.
- Flum RD, et al. (2020). A Randomized Trial Comparing Antibiotics with Appendectomy for Appendicitis. New England Journal of Medicine. 383 (20), 1907-1919.
- Forte SC, et al. (2012). Apendicectomía laparoscópica frente al abordaje abierto en el tratamiento de la apendicitis aguda. Rev. Gastroenterología de México. 77 (2), 76-81.
- Gil VM, et al. (2022). Sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo/linfocito en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada. Cirugía y Cirujanos. 90 (2), 223-28.

- Godínez VAR, et al. (2019). Comparación del índice de neutrófilos/linfocitos, la escala de SOFA y la concentración sérica de procalcitonina como indicadores de la gravedad de la apendicitis aguda. *Cirugía y Cirujanos*. 87, 12-7.
- Hernández CJ, et al. (2019). Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Revista Cirujano General*. México, 41 (1); 33-38.
- Hernández OJ. (2020). Practical classification of the severity and medical surgical management of acute apendicitis. *Cirujano General*. 42 (4), 263-273.
- Magaña MP, et al. (2020). Apendicitis aguda: abordaje laparoscópico versus cirugía abierta; costos y complicaciones. *Cirujano General*. 41 (1), 6-11.
- Pablo Y. (2014). La apendicitis y su historia. *Historia de la medicina*. 142, 667-672.
- Salo M, et al. (2025). Swedish national guidelines for diagnosis and management of acute apendicitis in adults and children. *BJS*. 9 (2), 1-31.
- Souza GLM, et al. (2017). Apendicitis aguda. Manejo quirúrgico y no quirúrgico. *Rev. Medica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 55 (1), 76-81.
- Sunjay SK. Et al. (2024). SAGES Guideline for the diagnosis and treatment of apendicitis. *Surgical Endoscopy*. 38(6), 2974-2994.
- Yangyang YR, et al. (2017). Can the Diagnosis of Appendicitis Be Made Without a Computed Tomography Scan?. *Advances in Surgery*. 51 (1), 11-28.

XII. ANEXOS

XII.1 Instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Protocolo de investigación

“Asociación del índice neutrófilo-linfocito con el grado de apendicitis aguda”

Folio de identificación: _____

Edad: _____

Sexo: Hombre _____ Mujer _____

Obesidad: Ausente _____ Presente _____

Tiempo de evolución: _____ Horas

Índice neutrófilo-linfocito: _____

Apendicitis aguda: Fase 1 _____ Fase 2 _____ Fase 3 _____ Fase 4 _____

XII.2 Carta de excepción de consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Excepción a la carta de consentimiento informado

Hospital General Regional No. 2

Fecha: 21 de Agosto de 2023

SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Hospital General Regional No. 1** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Asociación del índice neutrófilo-linfocito con el grado de apendicitis aguda**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Obesidad
- d) Tiempo de evolución
- e) Índice neutrófilo-linfocito
- f) Apendicitis aguda fase 1-4

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre y firma: Iván Manzo García

Categoría contractual: CCEIS/ Investigador(a) Responsable

XII.3 Registro UAQ



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO

Registro de Tema de Investigación del Estudiante de Posgrado

Trámite a realizar:	Nuevo registro (x)	Cambio ()
Fecha de Registro*:	02. ABRIL. 2025	
No. Registro de Proyecto*:	15334	
Fecha de inicio de proyecto: Febrero 2025	Fecha de término de proyecto: Julio 2025	



1. Datos del solicitante:

No. de expediente: 311807

Nombre:

Schlegelmilch González Martin Rosendo

Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)

Dirección:

5 de mayo #170-A Centro 58600

Calle y número Colonia C.P.
Michoacán 4434916939 martinmarlaschmar@hotmail.com

Estado Teléfono Correo electrónico

2. Datos del proyecto:

Facultad:	Facultad de Medicina
Programa:	Especialidad en Cirugía General
Tema específico del proyecto:	"Asociación del índice neutrófilo-linfocito con el grado de apendicitis aguda"

3. Nombres y firmas de:

Dr. Cesar Rene Capi Rizo Director o Directora de Tesis	Dr. Iván García Manzo Co-director o Co-directora**	Dr. en C.S. Nicolás Camacho Calderón Jefe de Investigación y Posgrado de la Facultad
Dr. Martin Rosendo Schlegelmilch González Alumno o Alumna	Dr. Rodrigo Miguel González Sánchez Director de la Facultad	Dr. Manuel Toledano Ayala Secretario de Investigación, Innovación y Posgrado*

*La Secretaría de Investigación, Innovación y Posgrado llenará estos campos. **Solo en caso de contar con un(a) co-director(a).

UAQ CRECER EN LA DIVERSIDAD

XII.4 Registro SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2201**.
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS **20 CI 22 014 028**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 22 CEI 001 2018073**

FECHA **Martes, 26 de septiembre de 2023**

Doctor (a) **IVAN MANZO GARCIA**

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Asociación del índice neutrófilo-linfocito con el grado de apendicitis aguda**" que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-2201-106

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Eduardo Rafael Sanchez Mejía

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2201

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL