



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**COMPARACIÓN DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS
COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE
CIRUGÍA EN PACIENTES CON EMPIEMA
MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3,
AGUASCALIENTES**

**TESIS
PRESENTADA POR:
JOSÉ GABRIEL OSORNIO OCHOA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA
EN CIRUGIA GENERAL**

**ASESOR(ES)
Dra. Issadora Marmolejo Hernández
Dr. Emilio García Jiménez
Dr. Alfonso Alemán Villalobos**

Aguascalientes, Ags, 31 de marzo del 2026

APROBACIONES

17/12/25, 9:16 a.m.

SRELCS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

"Dictamen de Reaprobación"

COORDINATORIA CLÍNICA DE CIRUGÍA, HOSPITAL GENERAL ZONA 3
Comité de Ética en Investigación 1018

Miércoles, 17 de diciembre de 2025

CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

MÉDICO (A) ISSADORA MARMOLEJO HERNANDEZ

PRESENTE

En atención a su solicitud de evaluación de documentos del protocolo de investigación con título: **COMPARACIÓN DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CIRUGÍA EN PACIENTES CON EMPIEMA MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, AGUASCALIENTES**, y número de registro institucional **R-2025-101-081**; me permito informarle que el Comité de Ética en Investigación revisó y aprobó la solicitud de reaprobación del **17 de Diciembre de 2025** al **17 de Diciembre de 2026**

ATENTAMENTE

DOCTOR (A) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018062**

FECHA **Viernes, 16 de mayo de 2025**

Médico (a) ISSADORA MARMOLEJO HERNANDEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CIRUGÍA EN PACIENTES CON EMPIEMA MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, AGUASCALIENTES** 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-2025-101-081

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

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 22 DE SEPTIEMBRE DE 2025

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No.1, AGUASCALIENTES

DRA. JANNET PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de CIRUGIA GENERAL del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. OSORNIO OCHOA JOSE GABRIEL

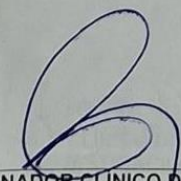
Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

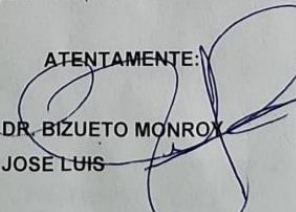
“COMPARACIÓN DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CIRUGÍA EN PACIENTES CON EMPIEMA MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, AGUASCALIENTES”

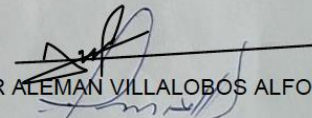
Número de Registro: R-2025-101-081 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: TESIS.

El (LA) DR. OSORNIO OCHOA JOSE GABRIEL, asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los tramite correspondientes a su especialidad, Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

DR. 
COORDINADOR CLÍNICO DE
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN SALUD

ATENTAMENTE:

DR. BIZUETO MONROY
JOSE LUIS
PROFESOR TITULAR


DR. ALEMAN VILLALOBOS ALFONSO
DRA. MARMOLEJO HERNÁNDEZ
ISSADORA
DR GARCIA JIMENEZ EMILIO
ASESOR O DIRECTOR DE TESIS



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 22 DE SEPTIEMBRE DE 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de CIRUGÍA GENERAL del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. OSORNIO OCHOA JOSE GABRIEL

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“COMPARACIÓN DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CIRUGÍA EN PACIENTES CON EMPIEMA MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, AGUASCALIENTES”

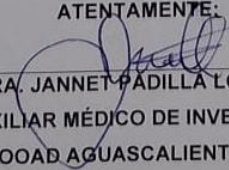
con Número de Registro R-2025-101-081 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

El DR. OSORNIO OCHOA JOSE GABRIEL asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:


DRA. JANNET PADILLA LOPEZ

COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
OOAD AGUASCALIENTES

CIRUGÍA CARDIACA EN MÉXICO

*Official Journal of the Mexican Society of the Cardiac Surgery
and the Mexican College of Cardiovascular and Thoracic Surgery*

ISSN: 2448-5640, ISSNe: 2954-3320

January 05, 2026

Dr. José Gabriel Osornio Ochoa

Dear Dr. Osornio Ochoa,

We are pleased to inform you that your article

“Hematological indices as predictors of surgery in pleural empyema initially managed with chest tube drainage: a retrospective comparative study at a secondary-level hospital”

has been accepted for publication in our journal *Cirugía Cardíaca en México*.

Our editorial team is delighted to include your work in one of our upcoming issues.

Congratulations once again on this achievement, and we look forward to collaborating with you throughout the publication process.

Best regards,

Yours sincerely,

DR. OVIDIO A. GARCÍA VILLARREAL
Editor-in-Chief
CIRUGÍA CARDIACA EN MÉXICO



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 30/03/2026

NOMBRE: OSORNIO OCHOA JOSE GABRIEL **ID:** 345468

ESPECIALIDAD: CIRUGIA GENERAL **LGAC (del posgrado):** EL PACIENTE QUIRURGICO EN EL PERIOPERATORIO

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TITULO: COMPARACION DE INDICES HEMATOLOGICOS COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CIRUGIA EN PACIENTES CON EMPIEMA MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): PODER PREDICTIVO DE DISTINTOS INDICES HEMATOLOGICOS (NLR, PLR Y LMR) PARA IDENTIFICAR LA NECESIDAD DE INTERVENCION QUIRURGICA EN PACIENTES CON EMPIEMA TRATADOS INICIALMENTE CON SELLO ENDOPLEURAL

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si X

No _____

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

AGRADECIMIENTOS

Al llegar al final de este importante capítulo en mi formación como cirujano, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la culminación de esta tesis y de mi residencia médica.

A todos mis maestros cirujanos que tuve el honor de conocer y aprender durante mi residencia: gracias por compartir su experiencia, por su ejemplo incansable en el quirófano, y por transmitir con pasión los valores, la técnica y el compromiso que implica esta noble especialidad. Ustedes fueron un parteaguas en mi formación y los responsables de que me enamorara aún más de la cirugía.

A mis asesores y tutores, la Dra. Issadora Marmolejo, el Dr. Emilio García y el Dr. Alfonso Alemán, les agradezco profundamente su guía, su paciencia y sus valiosas aportaciones durante el desarrollo de esta investigación. Su acompañamiento fue fundamental para llevar este proyecto a una buena finalización.

De manera muy especial, deseo brindar una mención honorífica a mi maestra y amiga, la Dra. Thalia Coss, cuya guía constante, tanto en mi formación médica como en el proceso de elaboración de esta tesis, fue determinante para la realización de este trabajo. Su confianza y dedicación marcaron una diferencia significativa en este camino.

Asimismo, expreso mi sincero agradecimiento al Dr. Jeovanni Hernández, quien con su orientación y apoyo fue pieza clave en la elección del tema de investigación y en la estructuración inicial de este proyecto. A mis compañeros residentes, gracias por ser apoyo incondicional en los momentos más intensos de este camino. Su colaboración durante mi investigación y su compañía en mi formación como residente fueron invaluable. Compartimos incontables guardias, desvelos, aprendizajes y momentos que nos marcaron para siempre. Más allá de ser colegas, hoy puedo decir con orgullo que formamos una nueva familia.

A todos, gracias por ser parte de mi formación. Este logro es también reflejo del conocimiento, el tiempo y la generosidad que cada uno de ustedes compartió conmigo.

DEDICATORIA

Con todo mi amor y gratitud, dedico este trabajo a las personas que han sido el pilar fundamental en mi vida y en mi formación profesional.

A mi madre, Guadalupe Esther Ochoa Zavala, por ser mi guía constante, mi fuerza en los momentos difíciles y mi mayor creyente. Gracias por nunca dudar de mi capacidad para seguir adelante, por alentarme a ser mejor persona cada día y, sobre todo, por recordarme siempre la importancia de no perder el lado humano de ser médico. Este logro también es tuyo.

A mi hermana, Acela Guadalupe Osornio Ochoa, quien ha sido, y sigue siendo, un ejemplo a seguir. Admiro profundamente tu fortaleza, tu dedicación profesional y tu calidad humana. Gracias por tu apoyo incondicional, por estar siempre cuando lo necesité, y por enseñarme, desde el amor y la experiencia, que todo es posible con trabajo y corazón.

A mi padre, Gabriel Osornio Salinas, quien con su constante motivación por el crecimiento personal y profesional, me ha llevado a alcanzar este punto profesional en mi vida. Gracias por su apoyo y cariño que me han motivado a siempre seguir adelante.

A toda mi familia, gracias por confiar en mí, por celebrar mis logros como propios y por creer en mi vocación como médico. Su fe en mí ha sido un impulso constante para no rendirme y para seguir creciendo cada día.

Este paso es solo una parte del camino, pero está marcado por el amor, el apoyo y la confianza de ustedes. Con ustedes, todo ha sido posible.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ACRÓNIMOS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
MARCO TEÓRICO	9
<i>ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA</i>	9
<i>MODELOS Y TEORÍAS</i>	15
MARCO CONCEPTUAL	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
OBJETIVOS	23
<i>OBJETIVO PRINCIPAL</i>	23
<i>OBJETIVOS SECUNDARIOS</i>	23
HIPÓTESIS	24
JUSTIFICACIÓN	25
<i>a) Trascendencia</i>	26
<i>b) Vulnerabilidad</i>	26
<i>c) Factibilidad</i>	26
<i>d) Impacto</i>	27
<i>e) Magnitud</i>	27
METODOLOGÍA	28
<i>DISEÑO METODOLÓGICO</i>	28

<i>LUGAR DE REALIZACIÓN</i>	28
MARCO MUESTRAL	28
<i>TAMAÑO DE LA MUESTRA</i>	28
CRITERIOS DE SELECCIÓN	30
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
REPRODUCIBILIDAD Y VALIDEZ DE LOS MÉTODOS Y/O INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	35
DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	37
CONSIDERACIONES ÉTICAS	39
RECURSOS FINANCIEROS.....	43
PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN	45
DIFUSIÓN	45
DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES	45
RESULTADOS	47
<i>ANÁLISIS DESCRIPTIVO GLOBAL</i>	47
<i>ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR GRUPOS</i>	52
VALOR PREDICTIVO DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS	57
DISCUSIÓN	62
CONCLUSIÓN	66
GLOSARIO	67
BIBLIOGRAFÍA	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Descriptores y sinónimos para la estrategia de búsqueda.	10
Tabla 2. Definición conceptual y operacional de variables.	34
Tabla 3. Clasificación de Clavien-Dindo para complicaciones posteriores a cirugía.	36
Tabla 4. Presupuesto (recursos materiales).....	44
Tabla 5. Diagrama de Gantt del cronograma de actividades.	46
Tabla 6. Prueba de normalidad (Shapiro–Wilk) de las variables numéricas en pacientes con empiema pleural.....	52
Tabla 7. Estadísticos descriptivos de las variables numéricas en pacientes con empiema pleural (global y por grupos de tratamiento).	53
Tabla 8. Distribución de variables categóricas en pacientes con empiema pleural (N=87).	54
Tabla 9. Comparación de variables entre grupos de tratamiento mediante la prueba de Mann–Whitney U.	55
Tabla 10. Comparación de variables categóricas entre pacientes quirúrgicos y conservadores con empiema pleural.	56
Tabla 11. Comparación de variables categóricas entre pacientes sometidos a toracotomía y VATS.	57
Tabla 12. Complicación (Sí/No) en el subgrupo quirúrgico (Toracotomía vs VATS).	57
Tabla 13. Severidad de complicación en el subgrupo quirúrgico (Toracotomía vs VATS).	57
Tabla 14. Desempeño de NLR, PLR y LMR para cirugía (quirúrgico vs conservador).	59
Tabla 15. Desempeño de NLR, PLR y LMR para toracotomía (sí vs no).....	59
Tabla 16. Desempeño de NLR, PLR y LMR en el subgrupo quirúrgico (toracotomía vs VATS).	60
Tabla 17. Modelo 1 (Cirugía sí/no) ajustado por edad, IMC y los índices hematológicos.	60
Tabla 18. Modelo 2 (Toracotomía sí/no) ajustado por edad, IMC y los índices hematológicos.	61
Tabla 19. Estadísticos descriptivos y comparación (Mann–Whitney U) entre toracotomía y VATS.	61

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución por edad..... 47

Gráfica 2. Distribución por sexo..... 48

Gráfica 3. Presencia de comorbilidades..... 48

Gráfica 4. Tipo de comorbilidad reportada..... 49

Gráfica 5. Cálculo de IMC (Clasificación de la OMS)..... 50

Gráfica 6. Presencia de alcoholismo y tabaquismo..... 50

Gráfica 7. Etiología del empiema..... 51

Gráfica 8. Curva ROC. Desempeño de NLR, PLR y LMR para cirugía (quirúrgico vs conservador)..... 58

Gráfica 9. Curva ROC. Desempeño de NLR, PLR y LMR para toracotomía (sí vs no)..... 59

Gráfica 10. Curva ROC. Desempeño de NLR, PLR y LMR en el subgrupo quirúrgico (toracotomía vs VATS)..... 60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama PRISMA: diagrama de flujo de selección de artículos..... 11

ACRÓNIMOS

- **AUC:** *Area Under the Curve* (Área bajo la curva)
- **BD:** Bilirrubina Directa
- **BI:** Bilirrubina Indirecta
- **BT:** Bilirrubina Total
- **CPRE:** Colangiopancreatografía Retrógrada Endoscópica
- **DHL:** Deshidrogenasa Láctica
- **EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica
- **HGZ:** Hospital General de Zona
- **IC 95%:** Intervalo de Confianza al 95%
- **IMC:** Índice de Masa Corporal
- **IML/LMR:** Índice Linfocito/Monocito (*Lymphocyte-to-Monocyte Ratio*)
- **INL/NLR:** Índice Neutrófilo/Linfocito (*Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio*)
- **IPL/PLR:** Índice Plaqueta/Linfocito (*Platelet-to-Lymphocyte Ratio*)
- **LRA:** Lesión Renal Aguda
- **OR:** *Odds Ratio* (Razón de Momios)
- **p:** Nivel de significancia estadística
- **RIC/IQR:** Rango Intercuartílico (*Interquartile Range*)
- **ROC:** *Receiver Operating Characteristic* (Característica Operativa del Receptor)
- **SPSS:** *Statistical Package for the Social Sciences*
- **UCI/ICU:** Unidad de Cuidados Intensivos (*Intensive Care Unit*)
- **USE/EUS:** Ultrasonido Endoscópico (*Endoscopic Ultrasound*)
- **VATS:** *Video-Assisted Thoracoscopic Surgery* (Cirugía Toracoscópica Videoasistida)

RESUMEN

Antecedentes: El empiema pleural es la acumulación de pus en la cavidad pleural. El drenaje con sello endopleural constituye la primera estrategia terapéutica, aunque algunos pacientes requieren procedimientos invasivos como cirugía videoasistida (VATS) o toracotomía. La identificación temprana de quienes no responderán al manejo inicial es clave para optimizar desenlaces y reducir complicaciones. Los índices hematológicos — neutrófilo/linfocito (INL), plaqueta/linfocito (IPL) y monocito/linfocito (IML)— han mostrado valor pronóstico en procesos inflamatorios e infecciosos al reflejar el estado inmunológico del paciente, y podrían anticipar el fracaso del tratamiento conservador en el empiema pleural.

Objetivo: Comparar la capacidad predictiva de distintos índices hematológicos para identificar la necesidad de intervención quirúrgica en pacientes con empiema tratados con sello endopleural en el Hospital General de Zona No. 3 IMSS OOAD, Aguascalientes.

Material y métodos: Estudio observacional, retrospectivo y comparativo realizado en el Hospital General de Zona No. 3 del IMSS, Aguascalientes, México, entre enero de 2022 y enero de 2025. Se incluyeron pacientes diagnosticados con empiema pleural y tratados con sello endopleural en el servicio de Cirugía Cardiorábrica. Los análisis estadísticos se realizaron con SPSS v25.0.

Resultados: El análisis de curvas ROC mostró que el índice neutrófilo/linfocito (NLR) presentó un poder discriminativo moderado para predecir la necesidad de cirugía (**AUC \approx 0.65**) y un mejor desempeño al diferenciar a los pacientes que requirieron toracotomía frente a VATS (**AUC \approx 0.70**). El índice plaqueta/linfocito (PLR) evidenció capacidad predictiva limitada (**AUC \approx 0.55–0.60**), mientras que el índice linfocito/monocito (LMR), aunque mostró diferencias significativas en el análisis bivariado, tuvo bajo valor discriminativo (**AUC $<$ 0.60**).

Conclusión: Los índices hematológicos analizados no demostraron un poder predictivo suficiente para establecer diferencias significativas entre ellos ni para sustentar su uso como predictores robustos de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema pleural. Aunque el NLR mostró cierto valor discriminativo, especialmente en la predicción de toracotomía, su rendimiento no fue lo bastante alto para considerarlo un marcador independiente confiable.

Palabras clave: índices hematológicos, empiema pleural, toracotomía, VATS.

ABSTRACT

Background: Pleural empyema is defined as the accumulation of pus in the pleural cavity. Chest tube drainage with underwater seal remains the first-line therapeutic strategy, although some patients require more invasive procedures such as video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) or thoracotomy. Early identification of patients who will not respond to initial management is essential to optimize outcomes and reduce complications. Hematological indices —neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR)— have shown prognostic value in inflammatory and infectious diseases by reflecting the patient's immune status and may help predict failure of conservative management in pleural empyema.

Objective: To compare the predictive capacity of different hematological indices to identify the need for surgical intervention in patients with empyema initially treated with chest tube drainage at the General Hospital No. 3 IMSS OOAD, Aguascalientes.

Materials and Methods: This was an observational, retrospective, and comparative study conducted at the General Hospital No. 3 IMSS, Aguascalientes, Mexico, between January 2022 and January 2025. Patients diagnosed with pleural empyema and treated with chest tube drainage in the Cardiothoracic Surgery Department were included. Statistical analyses were performed using SPSS v25.0.

Results: ROC curve analysis showed that the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) had moderate discriminatory ability to predict the need for surgery ($AUC \approx 0.65$) and performed better in differentiating patients who required thoracotomy from those treated with VATS ($AUC \approx 0.70$). The platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) demonstrated limited predictive capacity ($AUC \approx 0.55-0.60$), while the lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR), although significant in bivariate analysis, had low discriminatory value ($AUC < 0.60$).

Conclusion: The hematological indices analyzed did not demonstrate sufficient predictive power to establish significant differences between them or to support their use as robust predictors of surgical need in patients with pleural empyema. Although NLR showed some discriminatory value, particularly in predicting thoracotomy, its performance was not strong enough to be considered a reliable independent marker.

Keywords: *hematological indices, pleural empyema, thoracotomy, VATS.*

INTRODUCCIÓN

El empiema pleural es una patología caracterizada por la acumulación de pus en la cavidad pleural, generalmente secundaria a infecciones pulmonares como la neumonía. A lo largo de la historia, su manejo ha evolucionado desde drenajes rudimentarios hasta técnicas quirúrgicas avanzadas, con el objetivo de mejorar los desenlaces clínicos y reducir la morbilidad asociada. El drenaje pleural con sello endopleural se ha consolidado como una de las estrategias terapéuticas iniciales más utilizadas para el tratamiento del empiema. Sin embargo, no todos los pacientes responden favorablemente a este abordaje, lo que genera la necesidad de intervenciones quirúrgicas más invasivas, como la toracotomía o la cirugía videoasistida (VATS).

La identificación temprana de aquellos pacientes que requerirán cirugía podría optimizar el tratamiento y reducir complicaciones. En este contexto, los índices hematológicos han surgido como herramientas potencialmente útiles para predecir la evolución clínica de diversas patologías inflamatorias e infecciosas. Parámetros como el índice neutrófilo-linfocito (INL), el índice plaqueta-linfocito (IPL) y el índice monocito-linfocito (IML) han demostrado valor pronóstico en distintas enfermedades, al reflejar el estado inflamatorio y la respuesta inmune del paciente.

Su aplicación en el contexto del empiema pleural podría permitir la identificación temprana de aquellos casos con mayor riesgo de fracaso del tratamiento conservador, facilitando la toma de decisiones clínicas oportunas. A pesar de que algunos estudios han explorado el papel de estos índices en enfermedades infecciosas y quirúrgicas, la evidencia específica sobre su utilidad en la predicción de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema es limitada. Analizar la relación entre los índices hematológicos y la evolución clínica del empiema pleural en el Hospital General de Zona No. 3, Aguascalientes, permitiría establecer criterios más objetivos para la selección del tratamiento más adecuado, mejorando así los resultados postoperatorios y la calidad de vida de los pacientes.

MARCO TEÓRICO

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se realizó una búsqueda sistematizada la cual se enfocó en identificar información sobre el empiema torácico y la toracotomía o VATS, en donde se establecieron términos descriptores en alusión al tema, así como la identificación de sus sinónimos, posterior a ello se hizo uso de los operadores booleanos, adaptando los términos de relevancia a cada una de las siguientes bases de datos PUBMED, Google Académico, Epistemonikos, Lilacs y EBSCOhost, contemplando así la siguientes estrategias de búsqueda:

DESCRIPTORES (MESH)	DESCRIPTORES SINÓNIMOS
EMPIEMA	<ul style="list-style-type: none"> • Empiema Torácico • Piotórax • Empyemas, Pleural • Pleural Empyema • Pleural Empyemas • Empyema, Thoracic • Empyemas, Thoracic • Thoracic Empyema • Thoracic Empyemas • Pyothorax
ÍNDICE HEMÁTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Hematic index • Índice linfocito-neutrófilo • Índice Plaqueta-linfocito • Índice monocito-linfocito • Neutrophil-to-lymphocyte ratio • Platelet-to-lymphocyte ratio • Monocyte-to-lymphocyte ratio
BIOMETRÍA HEMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Blood count • Complete blood count
CIRUGÍA TORACOSCÓPICA ASISTIDA POR VIDEO	<ul style="list-style-type: none"> • Surgeries, Video-Assisted Thoracic • Surgery, Video-Assisted Thoracic • Thoracic Surgeries, Video-Assisted • Thoracic Surgery, Video Assisted • Video-Assisted Thoracic Surgeries • Video-Assisted Thoracoscopic Surgery • Surgeries, Video-Assisted Thoracoscopic • Surgery, Video-Assisted Thoracoscopic • Thoracoscopic Surgeries, Video-Assisted • Thoracoscopic Surgery, Video-Assisted • Video Assisted Thoracoscopic Surgery • Video-Assisted Thoracoscopic Surgeries • Video-Assisted Thoracic Surgery • Video Assisted Thoracic Surgery • Surgery, Thoracic, Video-Assisted • VATS • VATSs • VCT
TORACOCENTESIS	<ul style="list-style-type: none"> • Thoracenteses • Pleural Aspiration • Aspiration, Pleural • Aspirations, Pleural • Pleural Aspirations • Chest Aspiration

	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiration, Chest • Aspirations, Chest • Chest Aspirations • Thoracocentesis • Thoracocenteses • Pleurocentesis • Pleurocenteses
TORACOTOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Thoracotomies • Thoracotomy
REACTANTES DE FASE AGUDA	<ul style="list-style-type: none"> • Systemic inflammatory markers

Tabla 1. Descriptores y sinónimos para la estrategia de búsqueda.

Desglose de la estrategia de búsqueda.

- **PubMed:** ("PYOTHORAX"[Title/Abstract] OR "thoracic empyema"[Title/Abstract] OR "pleural empyema"[Title/Abstract] OR "empyemas pleural"[Title/Abstract]) AND ("surgeries video assisted thoracic"[Title/Abstract] OR "thoroscopic surgeries video assisted"[Title/Abstract] OR "vats"[Title/Abstract] OR "thoracotomies"[Title/Abstract]) (160).
- **Google académico:** ("Empiema torácico" OR "Empyema" OR "Pleural Empyema" OR "Pyothorax") AND ("Índice hemático" OR "Neutrophil-to-lymphocyte ratio" OR "Platelet-to-lymphocyte ratio" OR "Monocyte-to-lymphocyte ratio") AND ("Cirugía toracoscópica asistida por video" OR "VATS" OR "Video-Assisted Thoracic Surgery") (95).
- **Epistemonikos:** (title:("Empyema" AND "Thoracic Surgery") OR abstract:("Empyema" AND "Thoracic Surgery")) (123).
- **LILACS:** "Empiema torácico" AND "Índice linfocito-neutrófilo" AND "Video Cirugía Torácica" (0).
- **EBSCO Host:** ("Empyema" OR "Pleural Empyema") AND ("Tube thoracostomy" OR "Thoracic Surgery") AND ("Systemic inflammatory markers") (0).

Este enfoque fue considerado esencial para identificar estudios relacionados con el uso de índices hematológicos como predictores de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema tratado con sello endopleural, dado que la evidencia disponible sobre esta estrategia diagnóstica es limitada. Durante la implementación de la primera estrategia de búsqueda, se recuperaron un total de 378 artículos, de los cuales la mayoría presentaba

una relación mínima con el tema de interés. Sin embargo, tras un análisis exhaustivo, sólo cinco artículos cumplieron con los criterios de elegibilidad.

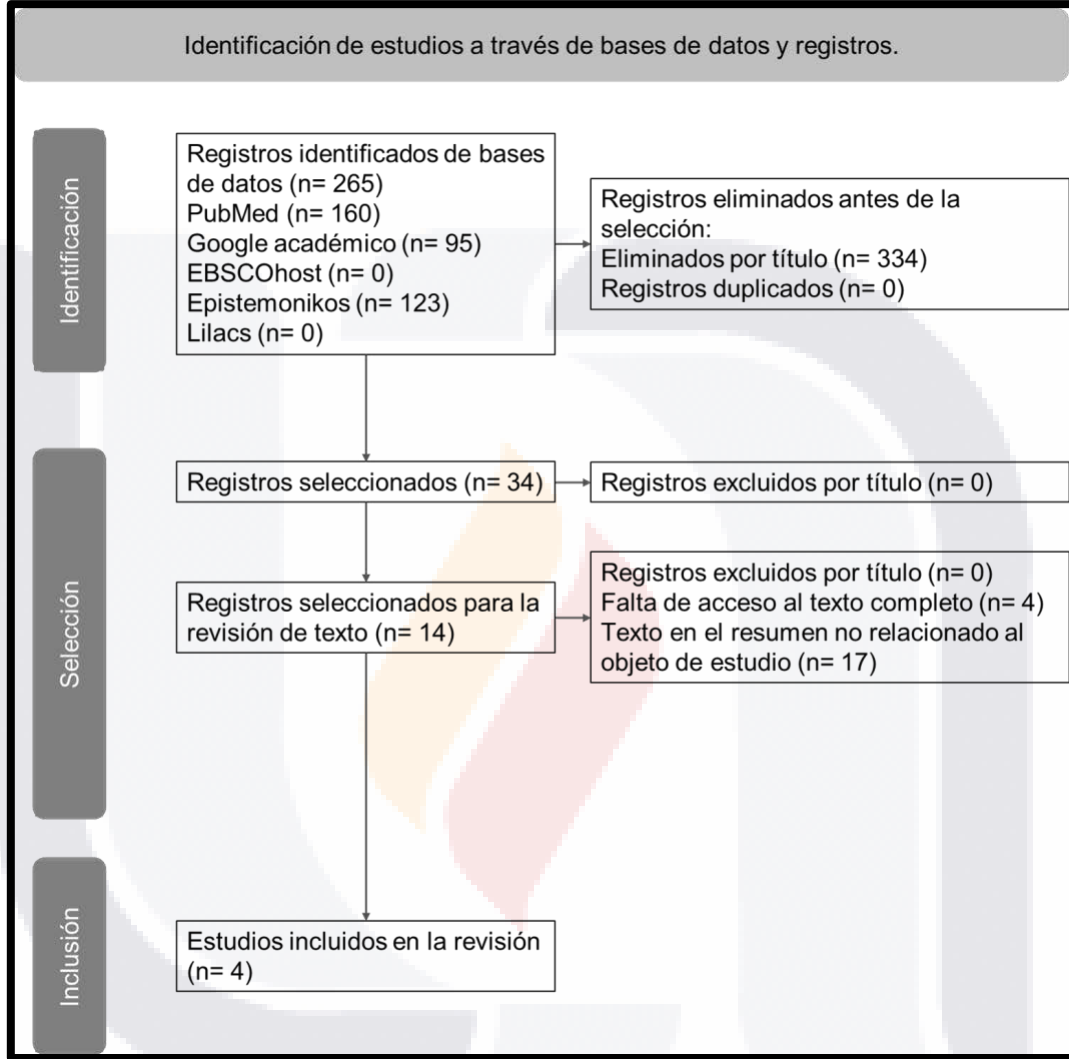


Figura 1. Diagrama PRISMA: diagrama de flujo de selección de artículos.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

En 2016, Reichert *et al.* publicaron un artículo sobre la terapia dirigida por etapas para el tratamiento del empiema pleural, en el que se destaca la importancia de reconocer las diferentes fases del empiema para determinar el tratamiento adecuado. El artículo analiza los tratamientos médicos y quirúrgicos recomendados para cada fase del empiema, desde la fase exudativa temprana (fase I) hasta la fase organizada (fase III). Se identificó que la intervención quirúrgica, especialmente la decorticación quirúrgica por VATS (cirugía toroscópica asistida por video), es el tratamiento de referencia para los casos de empiema en fase II y III, con una mayor eficacia en la fase III. De acuerdo con los resultados, la decorticación por VATS ha mostrado buenos resultados en comparación con la cirugía abierta en términos de menor tiempo operatorio, menor tiempo de drenaje torácico, menor dolor postoperatorio, y estancias hospitalarias más cortas. Además, se destaca que, en pacientes con empiema organizado (fase III), la intervención temprana mejora significativamente la supervivencia a 90 días, comparado con la intervención tardía, donde las tasas de mortalidad aumentan considerablemente. En cuanto a los índices bioquímicos, el estudio aborda el uso de la pH pleural, glucosa pleural y DHL como indicadores de la gravedad de la enfermedad. Estos marcadores fueron mencionados como factores **predictivos clave para la necesidad de intervención quirúrgica, dado que niveles de pH ≤ 7.2 , glucosa ≤ 40 mg/dL y DHL ≥ 1000 IU/L fueron asociados con una** mayor necesidad de cirugía invasiva y mayor riesgo de complicaciones posoperatorias. En cuanto a los datos de supervivencia, se destacó que los pacientes que recibieron cirugía dentro de los primeros 7.5 días desde la hospitalización mostraron una tasa de mortalidad del 14.2%, mientras que los pacientes intervenidos después de ese período tuvieron una mortalidad del 44.6% ($p < 0.001$). Esto sugiere que la decorticación temprana mejora significativamente los resultados y debe ser considerada para pacientes con empiema en fases II y III, especialmente en aquellos con comorbilidades preexistentes como enfermedad renal terminal y enfermedades cardiovasculares. ¹

En 2018, Subotic *et al.* publicaron un artículo que revisó el uso de la cirugía torácica mínimamente invasiva, específicamente la cirugía asistida por video toracoscópica (VATS), para tratar el empiema pleural. La revisión incluyó una evaluación exhaustiva de los estudios disponibles hasta esa fecha, destacando el uso de VATS en el tratamiento del empiema fibrinopurulento y organizado, especialmente en los estadios I y II, aunque con resultados variables en el estadio III. El estudio resalta que la cirugía temprana con VATS mejora el pronóstico en los estadios I y II, y en casos cuidadosamente seleccionados de estadio III, pero con una tasa de conversión a toracotomía más alta en estos últimos. En cuanto a la efectividad, los estudios encontraron que la tasa de conversión a cirugía abierta aumenta significativamente cuando el retraso en la intervención supera los 12 días desde el inicio de los síntomas. La tasa de éxito del tratamiento con VATS fue superior a la del drenaje torácico o el uso de fibrinolíticos, con una tasa de éxito primaria de hasta el 91%. Además, los pacientes tratados con VATS tuvieron una estancia hospitalaria más corta, menos complicaciones y menores tasas de mortalidad en comparación con los que recibieron otros tratamientos. El artículo concluye que, aunque la VATS es eficaz para tratar el empiema en sus estadios tempranos, la selección adecuada de los pacientes y la intervención temprana son factores clave para obtener buenos resultados. La cirugía abierta sigue siendo necesaria en algunos casos, especialmente en los de empiema organizado o crónico.²

En 2019, Tsai *et al.* publicaron un estudio sobre los predictores y los resultados clínicos en pacientes con empiema torácico que se presentaron en la sala de emergencia y fueron tratados con cirugía toracoscópica asistida por video (VATS). El estudio incluyó a 380 pacientes que fueron evaluados entre enero de 2007 y junio de 2014. Se dividieron en dos grupos: supervivientes (351 pacientes) y no supervivientes (29 pacientes), y se compararon las características demográficas, los síntomas clínicos y los resultados de los análisis de laboratorio entre ambos grupos. Los resultados clave mostraron que la edad avanzada (≥ 65 años), la presencia de enfermedad cerebrovascular y el dolor torácico, fueron factores significativos que diferenciaron a los supervivientes de los no supervivientes. Los análisis de laboratorio también revelaron que los pacientes no supervivientes tenían niveles más altos de glucosa en el líquido pleural (144 ± 121 mg/dL vs. 79 ± 127 mg/dL, $p=0.041$), y niveles más bajos de hemoglobina (9.60 ± 1.86 vs. 11.53 ± 2.23 g/dL, $p=0.001$) y plaquetas (202 ± 131.91 vs. $294 \pm 15.77 \times 10^3/L$, $p=0.017$). Además, los niveles de potasio en suero

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

también fueron significativamente más altos en los no supervivientes (4.10 ± 0.78 vs. 3.79 ± 0.55 , $p=0.046$). El análisis logístico multivariado identificó que los factores más importantes relacionados con la mortalidad postoperatoria fueron la enfermedad cerebrovascular ($p=0.001$), el dolor torácico ($p=0.018$), y los niveles de potasio en suero ($p=0.023$). Estos hallazgos resaltan la importancia de la intervención quirúrgica temprana y el manejo adecuado de las comorbilidades para reducir la mortalidad en pacientes con empiema torácico. El estudio concluyó que la VATS es una opción quirúrgica segura y eficaz para pacientes con empiema torácico, incluidas personas de edad avanzada. Además, el dolor torácico se identificó como un factor clínico confiable para predecir un resultado adverso en el tratamiento médico. Los pacientes tratados dentro de los primeros días de hospitalización mostraron una supervivencia significativamente mejor en comparación con aquellos tratados más tarde.³

En 2024, Lin *et al.* publicaron un estudio sobre el timing óptimo para la decorticación por video asistido toracoscópico (VATS) en pacientes con empiema torácico crónico. El estudio incluyó a 204 pacientes con empiema en fase III causado por neumonía, tratados con VATS entre 2011 y 2021. El análisis reveló que el momento óptimo de intervención para mejorar la supervivencia postoperatoria era realizar la decorticación dentro de los primeros 7.5 días de la hospitalización. Los pacientes operados dentro de este período presentaron una tasa de mortalidad del 14.2%, en comparación con el 44.6% en aquellos tratados después de los 7.5 días ($p<0.001$). Este hallazgo resalta la importancia de la intervención temprana para mejorar los resultados, con un área bajo la curva (AUC) de 0.698 (IC 95%: 0.605-0.790), indicando un valor predictivo moderado. En términos de características clínicas, se encontraron diferencias significativas en la edad (mayores de 70 años), la presencia de enfermedad renal terminal, el pH pleural (≤ 7.2), y el tiempo hasta la cirugía (>7.5 días), factores que negativamente impactaron la supervivencia a los 90 días. Además, los pacientes con niveles elevados de DHL (>1000 IU/L) y glucosa pleural baja (≤ 40 mg/dL) presentaron un curso clínico más complicado, con mayores tasas de reoperación (14.3%) y estancia en UCI (67.9%) en el grupo con cirugía temprana. Los resultados también mostraron que el tiempo promedio de cirugía fue de 117.22 minutos, sin diferencias significativas entre los grupos de cirugía temprana y tardía. Sin embargo, los pacientes con cirugía tardía tuvieron una estancia hospitalaria mucho más larga (127.34 días en

comparación con 23.22 días en el grupo tratado antes de los 7.5 días, $p=0.009$). Este estudio destaca la importancia de realizar decorticación temprana con VATS para mejorar los resultados en pacientes con empiema en fase III y sugiere que la intervención dentro de los primeros 7.5 días debería considerarse como el estándar para optimizar la supervivencia postoperatoria.⁴

Por lo anterior, a partir de la revisión realizada, se identificó que, si bien existe consenso en la literatura sobre los beneficios de una intervención quirúrgica oportuna y mínimamente invasiva en pacientes con empiema —especialmente cuando esta se realiza dentro de la primera semana desde el inicio de los síntomas, lo que reduce significativamente la morbilidad, la mortalidad y la estancia hospitalaria—, **no se encontraron estudios que evalúen específicamente el uso de índices hematológicos como predictores de la necesidad de cirugía en esta patología.** Algunos artículos analizan parámetros bioquímicos como la hemoglobina y las plaquetas de forma aislada, sin integrarlos en índices hematológicos compuestos como el índice neutrófilo-linfocito (INL), índice plaqueta-linfocito (IPL) o el índice linfocito-monocito (ILM), los cuales sí han mostrado utilidad pronóstica en otras enfermedades inflamatorias e infecciosas. Por tanto, consideramos pertinente el presente estudio, cuyo objetivo es comparar distintos índices hematológicos con la finalidad de establecer su posible valor para identificar la necesidad de tratamiento quirúrgico en pacientes con empiema manejados inicialmente con sello endopleural. La bibliografía consultada sustenta la relevancia de instituir criterios objetivos que orienten hacia un abordaje quirúrgico temprano y menos invasivo, con potencial impacto en mejores desenlaces clínicos y reducción en la carga hospitalaria.

MODELOS Y TEORÍAS

El empiema es la acumulación de pus en el espacio pleural y es una entidad clínica que era comúnmente observada por los médicos del siglo XIX, probablemente debido a la tuberculosis, la neumonía encanecida y las enfermedades del corazón como la insuficiencia cardíaca crónica y la constrictiva.⁵

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Puede afectar a cualquier grupo de edad, sexo y etnia, y más de 65 000 pacientes sufren una infección pleural cada año en el Reino Unido y los EE. UU., con un coste hospitalario estimado de 500 millones de USD.⁶ En adultos, un estudio en población canadiense observó un aumento estadísticamente significativo de 1.2 veces en la incidencia de empiema durante un periodo de 9 años, entre 1995 y 2003.⁷ En cambio, otra investigación realizada en los Estados Unidos de América mostró un incremento de más de seis veces en la tasa de mortalidad por empiema durante un periodo de 4 años, entre 2000 y 2004, en comparación con la tasa de 1950-1975.⁸

El empiema se clasifica en dos tipos: agudo o crónico, y también puede ser localizado o difuso. Se divide en tres etapas: la etapa I es una fase exudativa aguda en la que la pleura visceral mantiene su elasticidad y las dimensiones de la cavidad torácica permanecen intactas. La etapa II es una fase fibrinopurulenta subaguda, caracterizada por un líquido turbio e infectado con depósitos de fibrina que forman puentes, separando los derrames. Finalmente, la etapa III corresponde a una fase de organización crónica, en la que el material fibrinoso es reemplazado por tejido de granulación.⁹

El diagnóstico se basa en la clínica y en lo radiológico. Se debe realizar toracocentesis diagnóstica en pacientes con derrame pleural acompañado de clínica sugestiva. Los criterios aceptados para el diagnóstico de empiema torácico, independientemente de su origen, son:⁹

- Pus franco al momento de la toracocentesis o hallazgo de microorganismos con la tinción de Gram o cultivo, o todas las siguientes pruebas positivas en el líquido pleural: pH < 7.2, glucosa < 60 mg/dl, deshidrogenasa láctica > 1000 UI/ml, > 3 g/ml de proteína, y leucocitos totales de 15,000 células/mm³.
- Signos físicos, radiológicos y de laboratorio compatibles con un cuadro clínico sugestivo de empiema.

El tratamiento actual para el empiema consiste en el uso de antibióticos y el drenaje del espacio pleural mediante la inserción de una sonda endopleural, con o sin el uso de trombolíticos. Sin embargo, este enfoque no tiene éxito en el 30% de los casos, lo que requiere la intervención quirúrgica, ya sea mediante toracoscopia videoasistida (VATS) lavado de la cavidad y decorticación, o drenaje abierto de la cavidad.¹

En este orden de ideas, una respuesta insuficiente a los antibióticos requiere el drenaje con tubo torácico, pero aún no se ha establecido el tamaño óptimo del tubo ni la duración del drenaje. Un estudio multicéntrico amplio sobre el diámetro del drenaje no encontró diferencias significativas en los resultados clínicos, salvo en la incomodidad durante la inserción de drenajes de diferentes tamaños. Clínicamente, la ubicación del tubo torácico es más importante que su tamaño, y una colocación incorrecta puede llevar al fracaso del tratamiento. El momento adecuado para retirar el tubo depende de dos factores: la confirmación radiológica del drenaje exitoso y la resolución de la infección. Sin embargo, las loculaciones a menudo dificultan el drenaje eficaz, lo que requiere fibrinólisis intrapleurales, VATS o cirugía abierta.¹⁰

La toracotomía posterolateral se utiliza en casos de empiema con evolución desfavorable, especialmente cuando el drenaje endopleural ha fracasado. Este procedimiento se utiliza para eliminar el tejido fibroso y despejar la pleura parietal y pulmonar, lo que permite favorecer la expansión pulmonar y ofrece la posibilidad de resolver las complicaciones persistentes en el parénquima pulmonar mediante debridación y, si es necesario, resección limitada.¹¹ Está indicada en situaciones como la hernia torácica con pulmón atrapado, cavidades, empiema localizado no resuelto con drenaje, enfermedad tuberculosa o bronquiectasias. Es el tratamiento de elección en pacientes con empiema que no responden a terapias previas, proporcionando una excelente exposición para el lavado y la decorticación pulmonar.¹²

La VATS es recomendable para pacientes en los que el drenaje torácico no ha tenido éxito o cuando el pulmón no se expande correctamente tras el tratamiento médico. Un estudio retrospectivo evidenció que el tratamiento precoz con VATS tiene menos complicaciones y mejores resultados que la intervención quirúrgica realizada tarde.^{2,3} Además, otros estudios señalaron que el desbridamiento mediante VATS resultó en estancias hospitalarias más cortas y mejores tasas de recuperación del empiema en comparación con el drenaje convencional con tubo torácico.^{4,5}

Las pautas actuales abogan por la realización de la cirugía cuando se sospecha una fase fibrinopurulenta avanzada por la presencia de un engrosamiento pleural extenso que requiere decorticación. La necesidad de cirugía generalmente se evalúa de 5 a 7 días después del tratamiento inicial para el empiema.^{1,3}La declaración de consenso de expertos de la Asociación Europea de Cirugía Cardiorácica para el tratamiento quirúrgico del empiema pleural demostró los beneficios de la decorticación mediante VATS para el empiema en estadio II y III, que son afecciones tolerables para el tratamiento con un procedimiento quirúrgico.¹³



MARCO CONCEPTUAL

- **Toracotomía:** intervención quirúrgica que permite el acceso directo a la cavidad torácica, utilizada en casos graves como el empiema pleural cuando los métodos mínimamente invasivos, como la VATS, no son efectivos. Aunque ofrece una mejor visualización y tratamiento, se asocia con mayor recuperación, complicaciones y mortalidad.¹⁴
- **Empiema pleural:** infección caracterizada por la acumulación de pus en la cavidad pleural, comúnmente secundaria a neumonía, aunque también puede asociarse a cirugía torácica previa o trauma. En fases iniciales, suele tratarse con drenaje torácico; sin embargo, en etapas avanzadas puede requerir intervención quirúrgica, como la decorticación.¹
- **Sello (sonda) endopleural:** dispositivo que facilita el drenaje torácico en el tratamiento del empiema pleural, manteniendo la presión negativa y favoreciendo la reexpansión pulmonar. Es una alternativa menos invasiva que la toracotomía y su uso adecuado puede disminuir la necesidad de cirugía y mejorar los resultados clínicos.¹⁵
- **Complicación posoperatoria:** son eventos adversos que ocurren durante o después de una intervención quirúrgica, y pueden incluir infecciones, hemorragias, y problemas respiratorios, entre otros. Las complicaciones postoperatorias en pacientes con empiema pleural pueden ser graves y dependen de la técnica quirúrgica, el estado del paciente y la fase de la enfermedad. La cirugía mínimamente invasiva, como la VATS, se asocia con menos complicaciones que la toracotomía, aunque los retrasos en el tratamiento incrementan el riesgo de complicaciones y mortalidad.¹⁵

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El empiema pleural, una complicación grave de las infecciones respiratorias, tiene una incidencia mundial aproximada de 3-5 casos por cada 100,000 habitantes al año, siendo aún mayor en poblaciones pediátricas y adultos mayores.¹⁶ Aunque el manejo con sello endopleural es una estrategia comúnmente empleada, entre un 20% y un 40% de los pacientes experimentan fracaso en el tratamiento inicial y requieren intervención quirúrgica.¹⁷ En países en vías de desarrollo, la falta de protocolos estandarizados y el acceso tardío a la atención contribuyen a un incremento en esta tasa de fracaso.¹⁸ La necesidad de cirugía en pacientes con empiema pleural varía según diversos factores, como la etiología de la infección, el tiempo de evolución y el estado inmunológico del paciente.¹⁹

En 2016, Reichert *et al.* destacaron la superioridad de la decorticación por VATS en comparación con la cirugía abierta en cuanto a menor tiempo operatorio, menor dolor postoperatorio, menor tiempo de drenaje torácico y estancias hospitalarias más cortas. Además, subrayaron la importancia de los índices bioquímicos que fueron mencionados como factores predictivos clave para la necesidad de intervención quirúrgica, dado que niveles de pH ≤ 7.2 , glucosa ≤ 40 mg/dL y DHL ≥ 1000 IU/L fueron asociados con una mayor necesidad de cirugía invasiva y mayor riesgo de complicaciones posoperatorias. En sus resultados, los pacientes intervenidos dentro de los primeros 7.5 días mostraron una mortalidad del 14.2%, mientras que aquellos operados después de ese período tuvieron una mortalidad del 44.6% ($p < 0.001$), sugiriendo que la cirugía temprana mejora significativamente los resultados.¹ En 2018, Subotic *et al.* confirmaron la eficacia de la VATS en estadios tempranos del empiema (I y II), con una tasa de éxito primaria de hasta el 91%. Sin embargo, también observaron una mayor tasa de conversión a cirugía abierta en pacientes con empiema organizado (fase III) cuando la intervención se demoraba más de 12 días desde el inicio de los síntomas. Los pacientes tratados con VATS tuvieron una estancia hospitalaria más corta y menores tasas de mortalidad en comparación con otros tratamientos.² Asimismo, la investigación de Tsai *et al.* realizada en el 2019, también señaló que la VATS es una opción quirúrgica segura y eficaz, incluso en pacientes de edad avanzada, y subrayó la importancia de la intervención temprana. Con relación a parámetros bioquímicos, los resultados indicaron que los pacientes no supervivientes presentaron niveles significativamente más altos de glucosa en el líquido pleural (144 ± 121 mg/dL vs.

79±127 mg/dL, p=0.041) y niveles más bajos de hemoglobina (9.60±1.86 vs. 11.53±2.23 g/dL, p=0.001) y plaquetas (202±131.91 vs. 294±15.77 × 10³/L, p=0.017). Este es el único estudio que mencionó parámetros obtenidos de la biometría hemática, sin embargo, los evaluó de forma individual y no mediante índices; estos resultados evidencian la relevancia de los parámetros bioquímicos para predecir el pronóstico, más no constituyeron una indicación de cirugía.³ Por último, Lin *et al.* (2024) reafirmaron la importancia de la intervención temprana en pacientes con empiema en fase III, destacando que la decorticación por VATS realizada dentro de los primeros 7.5 días reduce significativamente la mortalidad (14.2% vs. 44.6%, p<0.001). Además, los pacientes con cirugía temprana presentaron una estancia hospitalaria mucho más corta (23.22 días frente a 127.34 días en el grupo de cirugía tardía, p=0.009). Y finalmente, también identificó que los pacientes con niveles elevados de DHL (>1000 IU/L) y glucosa pleural baja (≤40mg/dL) tenían un curso clínico más complicado.⁴

En este contexto, al analizar la literatura existente, constatamos que, la VATS representa un tratamiento eficaz y con menos complicaciones en los estadios tempranos del empiema pleural. En contraste, la cirugía abierta continúa siendo necesaria en casos de empiema organizado o crónico, particularmente cuando la intervención se retrasa. La intervención temprana se revela como un factor crucial, y parámetros bioquímicos obtenidos del líquido pleural —como el pH, la glucosa y la DHL— han demostrado ser útiles para identificar pacientes que ameritan tratamiento quirúrgico, con la consecuente mejoría de los resultados posoperatorios. No obstante, la decisión de escalar el tratamiento a cirugía en pacientes con empiema pleural generalmente se basa en la evolución clínica y los hallazgos imagenológicos que pueden ser subjetivos y no siempre son inmediatos, lo que incrementa la incertidumbre en la toma de decisiones clínicas debido a la falta de criterios objetivos específicos para identificar a los pacientes con evolución desfavorable.

En nuestra institución, esta situación podría atribuirse a diversos factores, como la ausencia de estudios locales que analicen la evolución de los pacientes con empiema y los factores predictivos asociados a la necesidad de cirugía, la dependencia de criterios clínicos subjetivos, y la falta de análisis sistematizado de registros que permitan estudiar retrospectivamente los casos tratados con sello endopleural. Hasta el momento, no se ha

explorado de manera formal la utilidad de los índices hematológicos para predecir el fracaso del drenaje con sello endopleural, ni se ha comparado el valor de corte óptimo de cada uno para apoyar la toma de decisiones clínicas. Esta situación representa un vacío en el conocimiento y una posible área de mejora que podría contribuir a homogeneizar y optimizar los criterios actuales, facilitando la identificación de pacientes que requieran intervención quirúrgica temprana y permitiendo aprovechar los beneficios de la cirugía de mínima invasión.

Este proyecto de investigación busca comparar los resultados de tres índices hematológicos como método para identificar pacientes que requieran tratamiento quirúrgico y de esta manera llevarlo a cabo de forma temprana, cuando el sello endopleural no es suficiente como tratamiento. En este sentido, nos hacemos el siguiente cuestionamiento:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál de los índices hematológicos presenta mayor capacidad para identificar la necesidad de cirugía en pacientes con empiema tratados con sello endopleural en el Hospital General de Zona No. 3 IMSS, OOAD Aguascalientes?

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

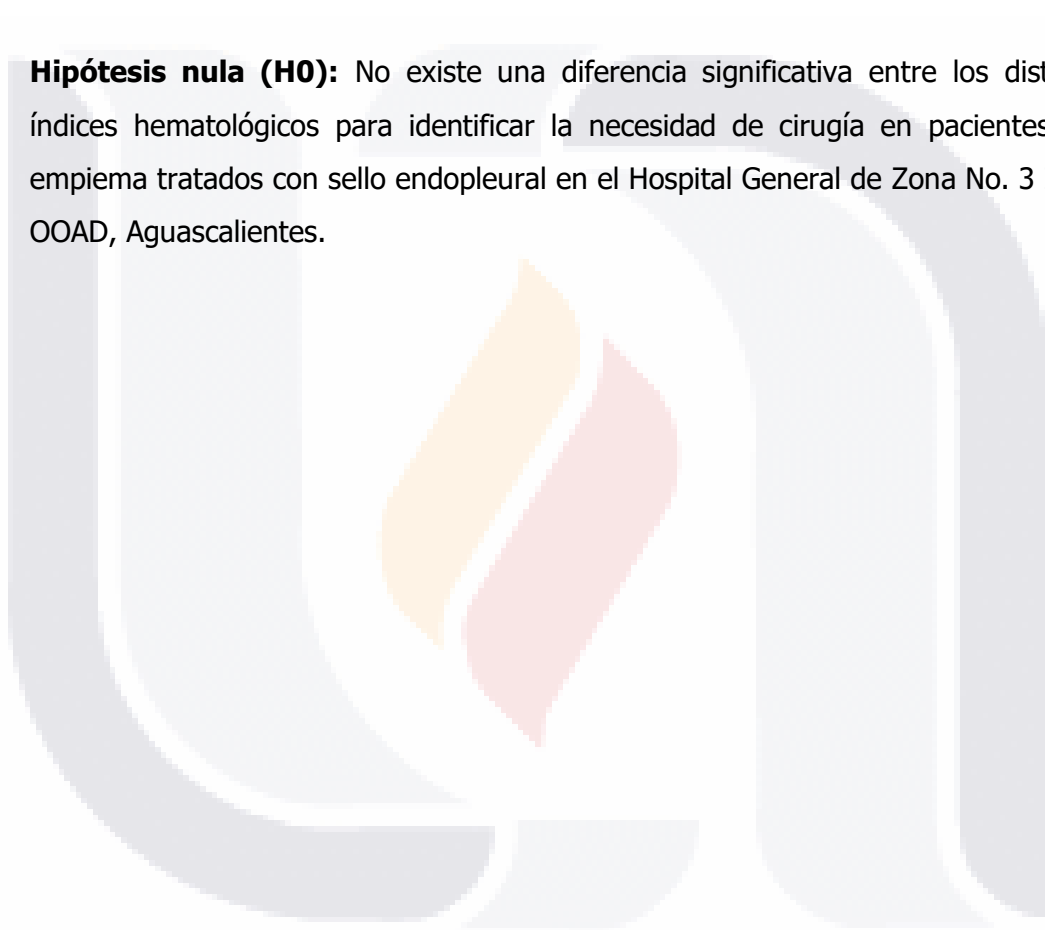
Comparar la capacidad de distintos índices hematológicos para identificar la necesidad de intervención quirúrgica en pacientes con empiema tratados con sello endopleural en el Hospital General de Zona No. 3.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Describir las características clínicas de los pacientes con empiema tratados con sello endopleural.
2. Determinar la frecuencia de intervención quirúrgica en la población estudiada.
3. Evaluar la capacidad individual de cada índice hematológico (INL, IPL, ILM) para anticipar la necesidad de cirugía.
4. Comparar el resultado obtenido de los distintos índices hematológicos como posible parámetro para identificar pacientes que requieran intervención quirúrgica.

HIPÓTESIS

- **Hipótesis alterna (H_a):** Existe una diferencia significativa entre los distintos índices hematológicos para identificar la necesidad de cirugía en pacientes con empiema tratados con sello endopleural en el Hospital General de Zona No. 3 IMSS OOAD, Aguascalientes.
- **Hipótesis nula (H₀):** No existe una diferencia significativa entre los distintos índices hematológicos para identificar la necesidad de cirugía en pacientes con empiema tratados con sello endopleural en el Hospital General de Zona No. 3 IMSS OOAD, Aguascalientes.



JUSTIFICACIÓN

Las investigaciones actuales sobre el tratamiento del empiema pleural en pacientes que, a pesar de contar con drenaje mediante sello endopleural, requirieron intervención quirúrgica, han comparado la evolución clínica entre la cirugía toracoscópica asistida por video (VATS) y la toracotomía abierta. En este contexto, diversos estudios —como los realizados por Subotic *et al.* (2023) y Steen *et al.* (2024)— han evaluado la eficacia ambas técnicas, destacando los beneficios de los abordajes “mínimamente invasivos”, en términos de menor mortalidad, reducción de la estancia hospitalaria y disminución de complicaciones postoperatorias.^{2,4}

No obstante, la conversión de VATS a toracotomía refleja la variabilidad existente en la elección del abordaje quirúrgico, lo que sugiere que realizar de manera oportuna la intervención influye de manera decisiva en los resultados clínicos. De hecho, se ha observado que la realización temprana de la VATS, idealmente dentro de los primeros siete días, se asocia con una mejor evolución clínica, al disminuir las complicaciones postoperatorias, los días de hospitalización y la mortalidad.¹

Respecto a esta variabilidad en los criterios quirúrgicos, investigaciones como las de Tsai *et al.* (2019) y Lin *et al.* (2024) han incorporado parámetros de laboratorio —principalmente estudios bioquímicos del líquido pleural, como el pH, la glucosa y los niveles de lactato deshidrogenasa (DHL)— los cuales han demostrado ser útiles para clasificar las fases del empiema y orientar la toma de decisiones clínicas.^{3,4} Sin embargo, estos parámetros no se emplean actualmente como criterios determinantes para indicar una intervención quirúrgica.

Por ende, aunque estos trabajos han identificado factores de mal pronóstico y evaluado tanto parámetros bioquímicos del paciente como del líquido pleural, no se encontraron estudios que analicen el uso de índices hematológicos compuestos como predictores de la necesidad de cirugía en casos de empiema pleural tratados inicialmente con sello endopleural. Esto resulta particularmente relevante, dado que dichos índices han sido utilizados con éxito en otras patologías infecciosas, como la sepsis abdominal.²⁰ Esta ausencia demuestra un vacío en el conocimiento, sobre todo si se considera que la literatura señala que una intervención quirúrgica temprana y mínimamente invasiva puede mejorar de forma significativa el pronóstico del paciente.

Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo comparar los resultados de tres índices hematológicos previamente validados en otros contextos clínicos, con el fin de determinar si pueden aplicarse eficazmente como criterio de decisión quirúrgica en el manejo del empiema pleural. Con ello, se busca aportar nuevas herramientas predictivas a partir de estudios de laboratorio de rutina, sin necesidad de procedimientos adicionales para el paciente ni costos extra para la institución, que permitan optimizar la toma de decisiones clínicas en el tratamiento de esta enfermedad en pacientes del Hospital General de Zona No. 3, IMSS OOAD Aguascalientes. A continuación, se indican los beneficios de manera individual:

a) Trascendencia

El estudio de los índices hematológicos como predictores de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema tiene una alta relevancia clínica, ya que podría mejorar la capacidad de los cirujanos para identificar de manera temprana a los pacientes que no responderán al drenaje con sello endopleural. Actualmente, la toma de decisiones en estos casos se basa en la evolución clínica y en imágenes, lo que puede retrasar la intervención quirúrgica en algunos pacientes, aumentando el riesgo de complicaciones. Si se confirma la utilidad de estos parámetros, se podrían establecer criterios objetivos para una toma de decisiones más eficiente, reduciendo la morbilidad y la estancia hospitalaria.

b) Vulnerabilidad

Los pacientes con empiema representan una población particularmente vulnerable debido a la naturaleza infecciosa y progresiva de la enfermedad. La falta de una identificación temprana de los casos que requerirán cirugía puede llevar a un manejo inoportuno, con prolongación del cuadro clínico, mayor riesgo de sepsis y deterioro del estado general. Además, la variabilidad en la respuesta al tratamiento conservador hace que algunos pacientes experimenten complicaciones que pudiesen evitarse con un tratamiento en tiempo óptimo, complicando el curso clínico del procedimiento quirúrgico. Este estudio busca reducir estas vulnerabilidades al proporcionar herramientas predictivas que permitan un manejo más oportuno y dirigido.

c) Factibilidad

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este estudio fue factible debido a la disponibilidad de registros clínicos y estudios de laboratorio en el Hospital General de Zona No. 3 IMSS OOAD Aguascalientes, que cuenta con un número significativo de pacientes con empiema. La recolección de datos se basó en análisis hematológicos de rutina —biometría hemática—, lo que evitó costos adicionales y permitió una evaluación accesible de los parámetros de interés. Además, la colaboración con especialistas en cirugía torácica garantizó un análisis detallado y preciso de los resultados obtenidos.

d) Impacto

El impacto de esta investigación radica en su potencial para mejorar el proceso de toma de decisiones en el tratamiento del empiema pleural. Al determinar utilidad de algún índice hematológico para identificar pacientes que ameriten tratamiento quirúrgico, los médicos podrán identificar a los pacientes que requieren cirugía de manera más rápida y eficiente, optimizando los tiempos de intervención y reduciendo complicaciones. Esto no solo mejorará la evolución de los pacientes, sino que también contribuirá a una mejor gestión de los recursos hospitalarios al evitar tratamientos prolongados e ineficaces. Además, los hallazgos de este estudio podrían sentar las bases para futuras investigaciones sobre el uso de biomarcadores hematológicos en otras condiciones quirúrgicas.

e) Magnitud

Dado que el empiema pleural es una patología frecuente en hospitales de segundo y tercer nivel, los resultados de este estudio podrían tener un impacto significativo en la práctica clínica. Al comparar y confirmar la capacidad de identificación de tratamiento quirúrgico temprano de los índices hematológicos; su aplicación podría extenderse a nivel nacional e internacional, beneficiando a una gran cantidad de pacientes y mejorando los protocolos de manejo. Además, este estudio podría contribuir a la actualización de guías clínicas sobre el tratamiento del empiema pleural, promoviendo una medicina basada en evidencia y optimizando la atención quirúrgica de los pacientes.

METODOLOGÍA

DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y comparativo del servicio de Cirugía Cardiorádica. Se incluyeron pacientes con empiema y drenaje pleural atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 en el periodo entre enero de 2022 y enero de 2025.

LUGAR DE REALIZACIÓN

Departamento de Cirugía Cardiorádica del Hospital General de Zona No. 3 del IMSS en Aguascalientes, México.

MARCO MUESTRAL

- **Diseño de Investigación:** Estudio observacional, retrospectivo y comparativo.
- **Universo de Trabajo:** Pacientes con empiema pleural con drenaje pleural atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 en el periodo entre enero de 2022 y enero de 2025 con derechohabencia al Instituto Mexicano del Seguro Social y adscripción al Hospital General de Zona No. 3, OOAD, Aguascalientes.
- **Universo de Estudio:** Expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con empiema entre 2020 y 2025.
- **Población de Estudio:** Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.
- **Unidad de Observación:** Expediente clínico de cada paciente.
- **Unidad de Análisis:** Datos hematológicos (biometría hemática) y evolución clínica.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Estrategia de muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, a partir de los registros clínicos disponibles en el sistema ARIMAC (Área de Información Médica y de Archivo Clínico) del IMSS. La información está protegida por la Ley de Protección de Datos Personales, y su consulta se efectuó únicamente tras la aprobación del protocolo por los comités de ética e investigación correspondientes.

Se incluyeron todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos durante el periodo de estudio. Este tipo de muestreo es apropiado para diseños retrospectivos y observacionales, en los que se analizan datos previamente registrados en bases institucionales, ya que permite aprovechar eficientemente la información disponible sin comprometer la calidad metodológica ni los objetivos planteados.

Cálculo muestral

De manera referencial, el tamaño de muestra para estudios retrospectivos comparativos puede calcularse mediante la fórmula clásica para la estimación de proporciones:

$$n = (Z^2 * p (1-p)) / E^2$$

donde:

- n: tamaño de muestra requerido.
- Z: valor correspondiente al nivel de confianza (1.96 para 95%).
- p: proporción esperada del evento en estudio (cuando se desconoce, se utiliza 0.5 para máxima variabilidad).
- E: margen de error aceptado (0.05 para $\pm 5\%$).

Si la población total N es conocida, puede aplicarse la corrección por población finita:

$$n_{aj} = n / (1 + (n-1)/N)$$

No obstante, en este trabajo se realizó un censo completo de casos disponibles, incluyendo a 87 pacientes con diagnóstico de empiema pleural tratados con sello endopleural en el periodo enero 2022–enero 2025.

Precisión lograda

La inclusión total de la cohorte permitió estimar un margen de error aproximado de $\pm 10.5\%$ para proporciones con un nivel de confianza del 95%, lo cual se considera adecuado para estudios descriptivos y comparativos retrospectivos. Sin embargo, debe señalarse que la potencia estadística para análisis específicos entre grupos (quirúrgico n=68 vs. conservador n=19) se encuentra limitada por la diferencia de tamaños muestrales, por lo que los hallazgos deben interpretarse con cautela y considerarse como exploratorios o generadores de hipótesis

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de empiema pleural.
- Tratamiento inicial con sello endopleural.
- Ambos sexos.
- Biometría hemática completa con los siguientes resultados: conteo de linfocitos, monocitos, plaquetas y neutrófilos, para el cálculo de los índices hematológicos.

- **Criterios de Exclusión:**

- Pacientes con enfermedades hematológicas previas.
- Pacientes con infecciones sistémicas graves no relacionadas con empiema.

- **Criterios de Eliminación:**

- Expediente clínico incompleto, en aquellos pacientes cuyo expediente clínico, en formato digital y/o físico, no cuente con las notas médicas indispensables para la investigación, como la nota posoperatoria. Esta puede no estar registrada en el sistema o haber sido elaborada únicamente de forma manual, sin que sea posible su localización dentro del expediente físico.
- Pacientes que hayan perdido derechohabiencia y que este sea el motivo de no poder documentar u obtener los datos requeridos para su seguimiento.
- Pacientes que hayan sido sometidos a procedimiento quirúrgico o colocación de sello endopleural en tórax en otro nosocomio con posterior traslado al Hospital General de Zona No. 3.
- Pacientes trasladados a otro nosocomio con pérdida de su seguimiento por la institución.
- Pacientes con mortalidad por causas no relacionadas al diagnóstico a investigar.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDADES DE MEDICIÓN Y CODIFICACIÓN
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación inicial.	Tiempo vivido por una persona expresado en años.	Característica sociodemográfica	Años de vida	¿Cuál es su edad en años cumplidos?	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres (OMS).	Determinado por caracteres sexuales secundarios.	Característica sociodemográfica	Sexo biológico	¿Cuál es su sexo?	Cualitativa nominal	—Hombre (=1). —Mujer (=2).
Comorbilidad	Identificación de una enfermedad o condición médica mediante la evaluación de los síntomas, exámenes físicos y pruebas diagnósticas.	Diagnóstico médico asignado a un paciente que ha sido evaluado en un contexto hospitalario, utilizando códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).	Estado de salud	Comorbilidad	¿Tiene alguna de las siguientes enfermedades (Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial sistémica, Dislipidemia)?	Cualitativa nominal	—Diabetes Mellitus (=1). —HAS (=2). —Dislipidemia (=3).
				Tipo de Comorbilidad	Registro específico de cada comorbilidad		
Peso	Medida de la masa total de un individuo, expresada en kilogramos.	Indicador antropométrico básico utilizado para evaluar el estado nutricional y calcular índices como el IMC, medido con una báscula calibrada, ropa ligera y posición erguida	Estado nutricional	Peso en kilogramos	Dato numérico	Cuantitativa continua	Kg
Talla	Medida de la longitud vertical de un individuo desde el talón hasta la parte más alta de la cabeza en posición erguida.	Indicador antropométrico para evaluar el crecimiento o estado nutricional, medido con un estadiómetro, asegurando que el paciente esté descalzo, con los talones juntos y la cabeza alineada en el plano de Frankfort.	Estado nutricional	Estatura en metros	Dato numérico	Cuantitativa continua	m
IMC	Medida ampliamente empleada en la práctica clínica y en	Indicador antropométrico utilizado para evaluar el estado nutricional de una	Estado nutricional	IMC calculado	$IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 (m^2)}$	Cualitativa ordinal	● Bajo peso: IMC < 18.5 (=0). ● Peso normal: IMC 18.5 - 24.9 (=1).

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDADES DE MEDICIÓN Y CODIFICACIÓN
	investigaciones epidemiológicas para clasificar a los individuos en categorías de peso, como bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, de acuerdo con los estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).	persona. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos (kg) por el cuadrado de la estatura en metros (m ²).					<ul style="list-style-type: none"> •Sobrepeso: IMC 25 - 29.9 (=2). •Obesidad: IMC \geq 30 (=3). —Grado I leve: IMC 30-34.9 (=4). —Grado II moderada: IMC 35-39.9 (=5). —Grado III mórbida: IMC\geq40 (=6).
Tabaquismo	Adición física y psicológica a la nicotina, una sustancia psicoactiva presente en los productos de tabaco, como cigarrillos, cigarrós y tabaco de pipa.	Consumo regular de productos de tabaco, medido por la frecuencia de consumo, que se puede cuantificar en términos de cigarrillos fumados por día, la duración del hábito	Consumo de tabaco	Presencia o ausencia	¿Fuma o fumó	Cualitativa nominal	Sí (=1) No (=2)
			Patrón de consumo de tabaco	Frecuencia y cantidad	Índice tabáquico= Número de cigarrillos fumados al día×Años de consumo+20	Cuantitativa continua	Índice
Etiología del empiema	Causa o factor subyacente que origina el empiema pleural, que generalmente resulta de infecciones bacterianas, virales o fúngicas.	Identificación de la causa subyacente del empiema pleural basado en pruebas diagnósticas como cultivos microbiológicos.	Etiología	Tipo de agente causal (bacteriano, viral, fúngico, etc.)	¿Qué tipo de agente se identificó como causa del empiema? (bacteriano, viral, fúngico, desconocido)	Cualitativa nominal	—Infecciosa (bacteriana, viral, fúngica). —Neoplásica —Traumática.
Necesidad de intervención quirúrgica	Necesidad de realizar una cirugía para tratar una afección médica, en este caso, el empiema pleural.	Determinación de la necesidad de intervención quirúrgica, basada en criterios clínicos y evolución del tratamiento endopleural.	Necesidad de intervención	Indicadores clínicos para cirugía (fracaso con drenaje, deterioro)	¿Requirió cirugía el paciente? (Sí/No)	Cualitativa dicotómica	Sí (=1) No (=2)
Índice Neutrófilo/Linfocito	Relación entre el número de neutrófilos y linfocitos en un análisis de sangre, utilizado como marcador inflamatorio.	Valor calculado a partir del conteo total de neutrófilos y linfocitos en un análisis de sangre.	Índices hematológicos	Índice Neutrófilo/Linfocito (valor calculado)	¿Cuál es el valor del índice neutrófilo-lymfocito en su análisis? (Valor numérico)	Cuantitativa continua	Número con decimales
Índice Plaqueta/Linfocito	Relación entre el número de plaquetas y linfocitos, usada para evaluar el estado inflamatorio y de	Valor obtenido al dividir el número de plaquetas por el número de linfocitos en un análisis de sangre.	Índices hematológicos	Índice Plaqueta/Linfocito (valor calculado)	¿Cuál es el valor del índice plaqueta-lymfocito en su análisis?	Cuantitativa continua	Número con decimales

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDADES DE MEDICIÓN Y CODIFICACIÓN
	respuesta inmunitaria.				(Valor numérico)		
Índice Linfocito/monocito	Relación entre el número de linfocitos y monocitos, usado para evaluar la respuesta inmune.	Valor obtenido al dividir el número de linfocitos por el número de monocitos en un análisis de sangre.	Índices hematológicos	Índice Linfocito/Monocito (valor calculado)	¿Cuál es el valor del índice linfocito-monocito en su análisis? (Valor numérico)	Cuantitativa continua	Número con decimales
Tiempo quirúrgico	Período durante el cual se realiza una intervención quirúrgica, desde el inicio de la anestesia hasta el cierre de la herida.	Se mide en minutos u horas y abarca todas las fases del procedimiento, incluidas la preparación, la intervención y el cierre.	Procedimiento quirúrgico	Duración de la cirugía	N/A	Cuantitativa discreta	Minutos (min).
Sangrado	Pérdida de sangre que ocurre durante una intervención quirúrgica.	Se cuantifica en mililitros y se evalúa mediante el volumen de sangre recolectado o estimado durante la operación.	Complicación quirúrgica	Volumen de sangrado en centímetros cúbicos	N/A	Cuantitativa discreta	Centímetros cúbicos (cc)
Complicaciones según Clasificación de Clavien-Dindo	Sistema de clasificación utilizado para categorizar las complicaciones postoperatorias basadas en su gravedad.	Evaluación de las complicaciones postoperatorias según la clasificación de Clavien-Dindo, donde se valoran de 1 a 5.	Clasificación de complicaciones	Gravedad de la complicación (1-5 según Clavien-Dindo)	¿Cuál fue la clasificación de la complicación postoperatoria del paciente? (Escala 1-5 de Clavien-Dindo)	Cuantitativa ordinal	Grado I: Desviación del curso postoperatorio normal que no requiere intervención Grado II: Complicación menor que requiere tratamiento farmacológico, como transfusiones de sangre o nutrición parenteral total Grado IIIa: Complicaciones que requieren intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica, pero autolimitadas, sin anestesia general Grado IIIb: Complicaciones que requieren intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica, pero autolimitadas, con anestesia general Grado IV: Complicación

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDADES DE MEDICIÓN Y CODIFICACIÓN
							que compromete la vida del paciente y requiere manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos Grado V: Complicaciones con mortalidad perioperatoria global
Necesidad de reintervención	Necesidad de realizar una segunda intervención quirúrgica después de un primer procedimiento para corregir o tratar complicaciones del empiema.	Evaluación de la necesidad de una segunda intervención quirúrgica debido a la falta de respuesta o complicaciones postoperatorias.	Necesidad de reintervención	Fallo del tratamiento inicial (drenaje, infección persistente)	¿Fue necesaria una segunda cirugía? (Sí/No)	Cualitativa dicotómica	Sí (=1) No (=2)
Días de estancia hospitalaria	Número total de días que un paciente permanece internado en el hospital durante su tratamiento por empiema pleural.	Número de días entre la admisión y el alta hospitalaria del paciente durante su tratamiento.	Tiempo de estancia hospitalaria	Número de días de estancia hospitalaria	¿Cuántos días estuvo internado en el hospital? (Valor numérico)	Cuantitativa discreta	Número entero (días)
Defunción	Muerte del paciente, ya sea por empiema pleural o por otras complicaciones asociadas.	Evaluación si el paciente falleció durante el tratamiento o posterior a la intervención.	Resultado final	Mortalidad (sí/no)	¿El paciente falleció durante el tratamiento? (Sí/No)	Cualitativa dicotómica	Sí (=1) No (=2)

Tabla 2. Definición conceptual y operacional de variables.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REPRODUCIBILIDAD Y VALIDEZ DE LOS MÉTODOS Y/O INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

ÍNDICES HEMATOLÓGICOS

Se analizaron los siguientes índices hematológicos para evaluar su capacidad predictiva en la necesidad de cirugía en pacientes con empiema pleural:

- Índice neutrófilo/linfocito (INL).
- Índice plaqueta/linfocito (IPL).
- Índice linfocito/monocito (ILM).

Los valores fueron obtenidos de estudios de biometría hemática realizados dentro de las primeras 24 horas del ingreso hospitalario al Hospital General de Zona No. 3 IMSS OOAD, Aguascalientes, que cuenta con un laboratorio y equipo hematológico calibrado y certificado, garantizando la confiabilidad de los resultados.

CLASIFICACIÓN DE CLAVIEN-DINDO

Se utiliza para evaluar la gravedad de las complicaciones postoperatorias, clasificándolas según el tipo de tratamiento requerido para su manejo. Esta herramienta ha sido objeto de diversos estudios que analizan su validez y aplicabilidad en distintos contextos quirúrgicos. fue propuesta inicialmente por Clavien en 1992 y posteriormente actualizada en 2004 por Dindo y colaboradores. La clasificación se basa en el tipo de terapia necesaria para corregir la complicación, permitiendo una evaluación estandarizada y reproducible de las complicaciones postoperatorias.²¹

Respecto a los valores predictivos y características diagnósticas de la clasificación, como el valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, sensibilidad, especificidad y área bajo la curva (AUC), existen estudios que analizan su desempeño. Por ejemplo, un estudio evaluó el valor predictivo diagnóstico de la proteína C reactiva para detectar complicaciones postoperatorias graves, mostrando una sensibilidad del 66.7% y una especificidad del 78.6%, con un AUC de 0.741. Aunque este estudio se centra en biomarcadores, ofrece perspectivas sobre cómo evaluar la eficacia predictiva en el contexto de las complicaciones postquirúrgicas.²²

CLASIFICACIÓN DE CLAVIEN-DINDO PARA COMPLICACIONES POSOPERATORIAS	
GRADO	DEFINICIÓN
I	Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II	Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III	Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica.
	a Sin anestesia general.
	b Con anestesia general.
IV	Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a Disfunción orgánica única (Incluye diálisis).
	b Disfunción orgánica múltiple.
V	Muerte del paciente.
<i>Sufijo D, es cual el paciente sufre una complicación al alta, se coloca este sufijo ante el grado. Tomado y modificado de Golder et al. Cir. Esp. 2023.</i>	

Tabla 3. Clasificación de Clavien-Dindo para complicaciones posteriores a cirugía.

DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción del estudio y de los procedimientos

Este estudio retrospectivo se llevó a cabo con la aprobación previa del Comité Local de Investigación en Salud (CLIS 101). Se analizaron pacientes con empiema torácico manejados con sonda endopleural, algunos de los cuales fueron candidatos a intervención quirúrgica, en el periodo comprendido entre enero de 2022 y enero de 2025.

1. Captación de pacientes

- Los pacientes fueron identificados a partir de los registros hospitalarios del servicio de Cirugía Cardiorácica, incluyendo aquellos diagnosticados con empiema torácico y manejados con sonda endopleural en el HGZ No. 3 entre enero de 2022 y enero de 2025.
- Se incluyeron adultos tratados con sonda endopleural, con o sin toracotomía, según la indicación clínica.
- Los pacientes que cumplieron con los criterios de selección se incluyeron en fichas de recolección de datos diseñadas específicamente para este estudio y posteriormente registrados en una base de datos para proceder a su análisis.

2. Manejo del empiema

- Tratamiento con Sonda Endopleural
Los pacientes fueron manejados con drenaje pleural mediante sonda endopleural como parte del tratamiento inicial. Dependiendo de la evolución clínica, algunos fueron candidatos a intervención quirúrgica.

3. Control de calidad y sistematización de datos

Ficha de Recolección de Datos

Se registraron las siguientes variables:

- Datos demográficos: Edad, género, índice de masa corporal (IMC), comorbilidades (diabetes, hipertensión, entre otras), y tabaquismo.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Datos clínicos y quirúrgicos: Diagnóstico de empiema, tratamiento inicial con sonda endopleural, necesidad de intervención quirúrgica, duración del procedimiento y sangrado transoperatorio.
 - Complicaciones y evolución: Clasificadas según la escala de Clavien-Dindo, necesidad de intervención adicional, duración de la estancia hospitalaria y, en caso de presentarse, fallecimiento.

Sistematización de Datos

- Todos los datos fueron almacenados en una base de datos electrónica con un código único asignado a cada paciente, garantizando privacidad y anonimato.
- Se empleó un proceso estandarizado de recolección de datos para minimizar errores y sesgos.

4. Procedimientos para la recolección de información

La recolección de datos se realizó de manera retrospectiva, abarcando desde la hospitalización inicial hasta la evolución postoperatoria o el alta hospitalaria. La ficha de recolección incluyó variables predefinidas en el protocolo, asegurando un registro homogéneo y sistemático. El investigador será responsable de la integridad y verificación de los datos en cada etapa.

5. Métodos para el control de calidad de los datos

- *Control de Sesgo de Selección:* Se garantizará que la población sea representativa y homogénea mediante criterios de inclusión y exclusión bien definidos.
- *Control de Sesgo de Medición:* La recolección de datos se realizó por los investigadores responsables que se encuentran capacitados para estandarizar la evaluación de complicaciones postquirúrgicas.
- *Validación de los Datos:* Se realizaron verificaciones cruzadas periódicas entre los investigadores responsables.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

APEGO A LA NORMATIVIDAD DE ÉTICA

Los investigadores declaran no tener conflictos de interés y aseguran que los procedimientos utilizados en este estudio se llevarán a cabo en cumplimiento con la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, así como con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y en las directrices de la Asociación Médica Mundial.

Este estudio no representó ningún riesgo para los participantes, ya que se basa únicamente en la revisión de expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con empiema y tratados con sello endopleural. Su desarrollo sigue los principios éticos aplicables en investigaciones médicas con seres humanos, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1. **Declaración de Helsinki (1964, con modificaciones en Tokio 1975, Hong Kong 1989 y Seúl 2009):** Esta declaración establece directrices éticas para la investigación biomédica con humanos. En particular, este estudio se adhiere a lo dispuesto en la sección sobre investigación biomédica no clínica, garantizando el respeto a los derechos y la confidencialidad de los participantes.
2. **Informe de Belmont (1979):** Documento emitido por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos, que establece los principios de respeto a las personas, beneficencia y justicia. Este protocolo sigue dichos principios, asegurando el bienestar de los participantes.
3. **Ley General de Salud de México:** Se cumplen las disposiciones del artículo 17 de su reglamento y los artículos 3, fracciones I, VII, IX y XXVI, que regulan los servicios de salud, la vigilancia de la investigación en seres humanos y el ejercicio profesional en el ámbito sanitario. En particular, el artículo 100, fracción V, indica que toda investigación debe ser realizada por profesionales de la salud, bajo la supervisión de las autoridades sanitarias y con el consentimiento por escrito del participante. Este estudio cumple con los requisitos establecidos en los artículos 96, 97, 98, 99, 100, 101 y 102 del título quinto de la Ley Federal de Salud, referentes a la investigación en salud.

Según el Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante los Comités Locales de Investigación en Salud y los Comités de Ética en Investigación (2810-003-002) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), este estudio es considerado: I.- Investigación sin riesgo: emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y no se realiza alguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes del estudio, incluyendo cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se identifiquen ni traten aspectos sensitivos de conducta.

El protocolo fue sometido a evaluación y autorización por parte de los Comités Locales de Ética e Investigación (CLIS 101) del Instituto Mexicano del Seguro Social, para asegurar el cumplimiento con la normatividad vigente.

Resguardo de la Información

Para garantizar la confidencialidad y protección de los datos personales de los pacientes, la información recopilada será almacenada de manera segura tanto en formato digital como físico. La base de datos digital estará bajo la custodia del investigador principal durante un período de 5 años debido al diseño metodológico retrospectivo, mientras que la documentación física será conservada en la Unidad de Coordinación de Enseñanza del Hospital General de Zona No. 3, IMSS OOAD, Aguascalientes.

1. CONTRIBUCIONES Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Los resultados de esta investigación permitieron identificar la utilidad de los índices hematológicos como predictores de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema. Esta información podría contribuir a mejorar la toma de decisiones clínicas, optimizar tiempos de intervención quirúrgica y mejorar los desenlaces en estos pacientes.

2. RIESGO DEL ESTUDIO

Este estudio tiene un diseño observacional, comparativo y retrospectivo, por lo que no implicó riesgos adicionales para los pacientes más allá de los inherentes al manejo del empiema con sonda endopleural y, en algunos casos, a la toracotomía o VATS y el manejo postoperatorio con drenaje endopleural. No se realizaron intervenciones adicionales fuera

de las prácticas clínicas habituales, ya que los datos se obtendrán exclusivamente del expediente clínico electrónico, incluyendo notas preoperatorias, registros quirúrgicos y evolución postoperatoria. Las complicaciones asociadas a la colocación de sonda endopleural, como el riesgo de infección, neumotórax residual, hemotórax o dolor postoperatorio, serán analizadas con base en registros clínicos ya existentes, sin modificar la práctica asistencial ni interferir en la atención médica de los pacientes. Además, los investigadores garantizaron el cumplimiento de los principios éticos y normativos en la recolección y manejo de la información, asegurando la confidencialidad de los datos y minimizando cualquier posible impacto negativo.

3. BALANCE RIESGO/BENEFICIO

Este estudio representó una investigación sin riesgo, debido a su diseño retrospectivo, con revisión de expediente clínico y que no implicó intervención directa en los pacientes. Entre los beneficios obtenidos se encuentran:

- Establecer la relación entre la intervención quirúrgica inicial y la presencia de complicaciones postquirúrgicas como hemotórax, neumotórax residual, infección pleural o necesidad de reintervención.
- Optimizar el uso de recursos hospitalarios, reduciendo costos y mejorando la eficiencia en el manejo postoperatorio de estos pacientes.

4. VALOR CIENTÍFICO PARA LA POBLACIÓN

- Contribuir a la actualización de guías clínicas sobre el manejo quirúrgico y postoperatorio de pacientes con empiema, considerando la utilidad de los índices hematológicos en la toma de decisiones clínicas y su impacto en la recuperación postquirúrgica.
- Favorecer la implementación de estrategias de manejo postoperatorio basadas en los resultados de los índices hematológicos, con el objetivo de reducir la morbilidad y optimizar la recuperación de los pacientes tratados con cirugía mínimamente invasiva o toracotomía.
- Generar evidencia útil para hospitales con recursos limitados, donde la optimización del manejo postquirúrgico y la predicción de la necesidad de cirugía mediante índices

hematológicos puede mejorar la calidad de atención sin comprometer la seguridad del paciente.

El conocimiento derivado de este estudio podría mejorar la práctica quirúrgica en el tratamiento del empiema pleural y establecer recomendaciones más precisas en el uso de los índices hematológicos como predictores de la necesidad de intervención quirúrgica en pacientes tratados con drenaje pleural y sello endopleural.



RECURSOS FINANCIEROS

a) Recursos humanos:

INVESTIGADORA PRINCIPAL

- Nombre: Dra. Issadora Marmolejo Hernández. Matrícula: 990123350. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Departamento de Cirugía Cardiorácica del Hospital General de Zona No.3 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 449 155 89 88. Correo electrónico: issymh@gmail.com

INVESTIGADOR ASOCIADO (TESISTA)

- Nombre: Dr. José Gabriel Osornio Ochoa. Matrícula: 98012924. Adscripción: Hospital General de Zona No. 1 Del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Médico residente del Servicio de Cirugía General del Hospital General de Zona No.1 Del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 331 449 0262. Correo electrónico: drosorniochoa@gmail.com.

INVESTIGADOR ASOCIADO

- Nombre: Dr. Emilio García Jiménez. Matrícula: 98115074. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Departamento de Cirugía Cardiorácica del Hospital General de Zona No.3 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 331 307 60 15. Correo electrónico: dr.emiliogarciajnz@gmail.com

INVESTIGADOR ASOCIADO

- Nombre: Dr. Alfonso Alemán Villalobos. Matrícula: 99014415. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Departamento de Cirugía Cardiorácica del Hospital General de Zona No.3 del

Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 449 205 82 43. Correo electrónico: dr.aleman.v@gmail.com

b) Recursos materiales:

PRESUPUESTO				
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Computadora portátil	Marca Acer Aspire® 3 15.6 Rysen, 16gb/512gb Windows 11.	\$9,961.00	1 (pieza)	\$9,961
Memoria USB	Marca Kingston Datatraveler Exodia M Onyx 64gb.	\$99.00	1 (pieza)	\$99.00
Plumas	Lapicero Cristal Diamante Ultrafino Bic® 0.7mm.	\$39.82	1 (caja de 12 piezas)	\$39.82
Carpeta de archivo	Archivos Expandible Folder Organizador de documentos.	\$158.65	1 (pieza)	\$158.65
Impresora	Multifuncional HP® Smart Tank 523 Tinta Continua Wifi®.	\$3,439.00	1 (pieza)	\$3,439.00
Hojas de papel bond	Papel Bond HP® Office Blanco 75 gramos Carta 500 hojas.	\$114.00	1 (paquete de 500 hojas)	\$114.00
Microsoft Office	Microsoft Office 365 Licencia 1 año en formato digital.	\$1,939	1 (pieza)	\$1,939
Paquete estadístico	Estadística SPSS v25.0	\$978.00	1(pieza)	\$978.00
			Total	\$16,728.47

Tabla 4. Presupuesto (recursos materiales).

c) Recursos financieros:

– Se requiere de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.

Los investigadores proporcionaron la papelería, el equipo de cómputo y el software para análisis de datos por lo que no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución.

PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN

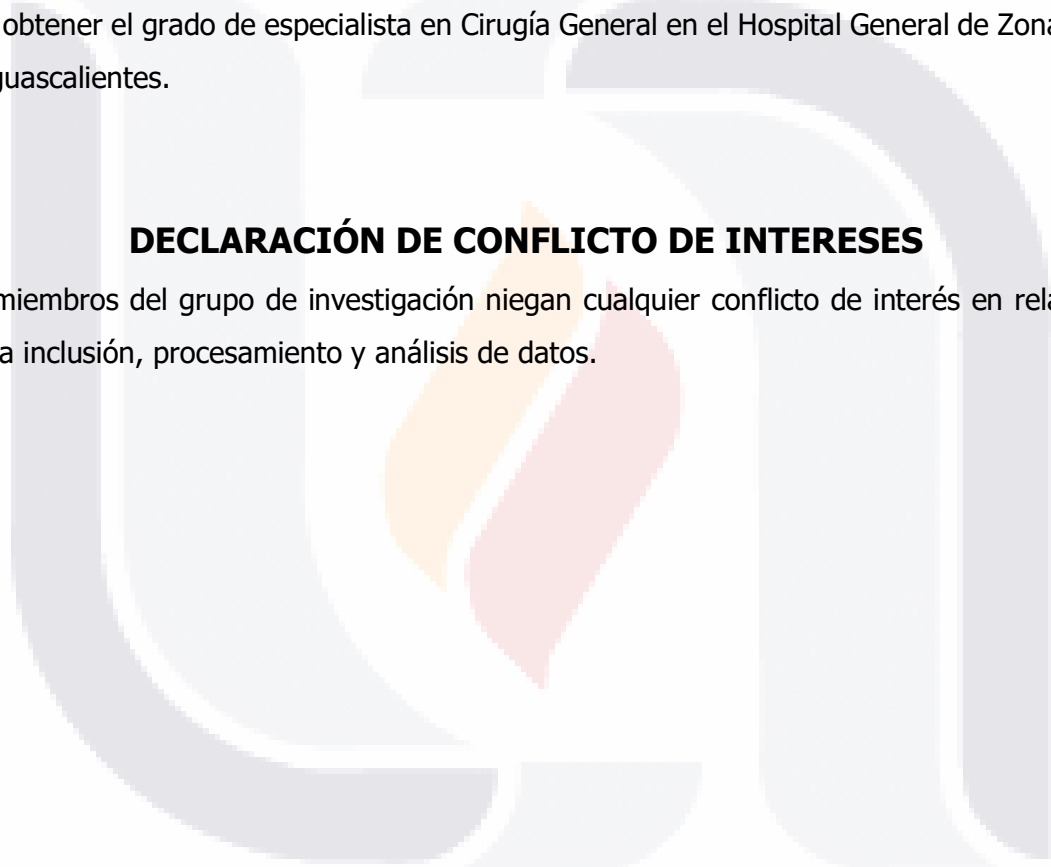
Los resultados obtenidos se presentan en tablas y gráficas para facilitar la interpretación de resultados, además de tablas que contengan los datos principales con el comentario correspondiente a cada uno.

DIFUSIÓN

El documento se mostrará ante el Servicio de Cirugía General y en el Acto de Presentación para obtener el grado de especialista en Cirugía General en el Hospital General de Zona No. 3, Aguascalientes.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los miembros del grupo de investigación niegan cualquier conflicto de interés en relación con la inclusión, procesamiento y análisis de datos.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TÍTULO		"COMPARACIÓN DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS COMO PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CIRUGÍA EN PACIENTES CON EMPIEMA MANEJADO CON SELLO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, AGUASCALIENTES"															
ACTIVIDAD	Descripción de la actividad	2024		2025												2026	
		Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
A	FASE DE PLANEACIÓN																
1	Búsqueda de Bibliografía	R															
2	Redacción del Proyecto		R														
3	Revisión del Proyecto			R	R	R											
4	Presentación al comité local de investigación						R										
5	Evaluación del comité local de investigación						R										
6	Evaluación del comité local de ética						R										
B	FASE DE EJECUCIÓN																
1	Recolección de datos							R	R	R							
2	Organización y tabulación										R						
3	Análisis e interpretación										R						
C	FASE DE COMUNICACIÓN																
1	Redacción e informe final											R					
2	Aprobación del informe final												P				
3	Impresión del informe final													P	p	p	p
	Nomenclatura	P		Planeado			R	Realizado									

Tabla 5. Diagrama de Gantt del cronograma de actividades.

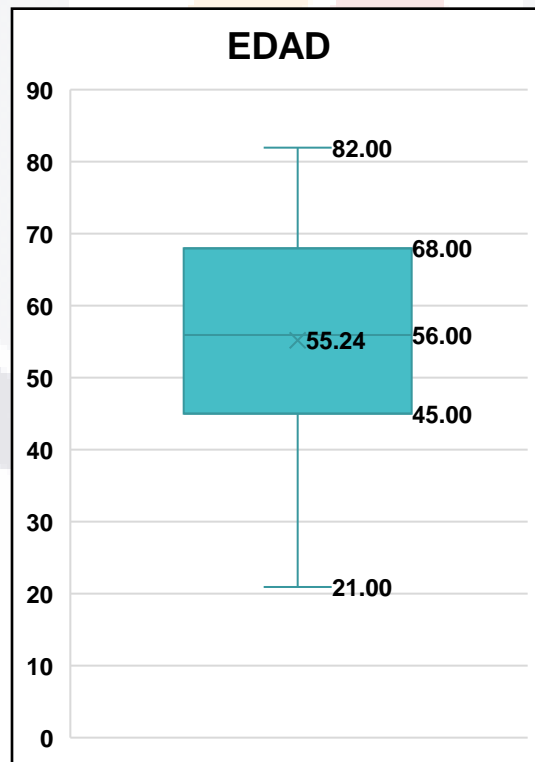
RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO GLOBAL

Se analizaron un total de 87 pacientes con diagnóstico de empiema pleural. Se realizó un análisis descriptivo de las principales variables sociodemográficas y clínicas, incluyendo sexo, edad, índice de masa corporal, presencia de comorbilidades y enfermedades crónico-degenerativas, antecedentes de toxicomanías, así como la etiología del empiema, que se detallan a continuación.

Distribución por edad

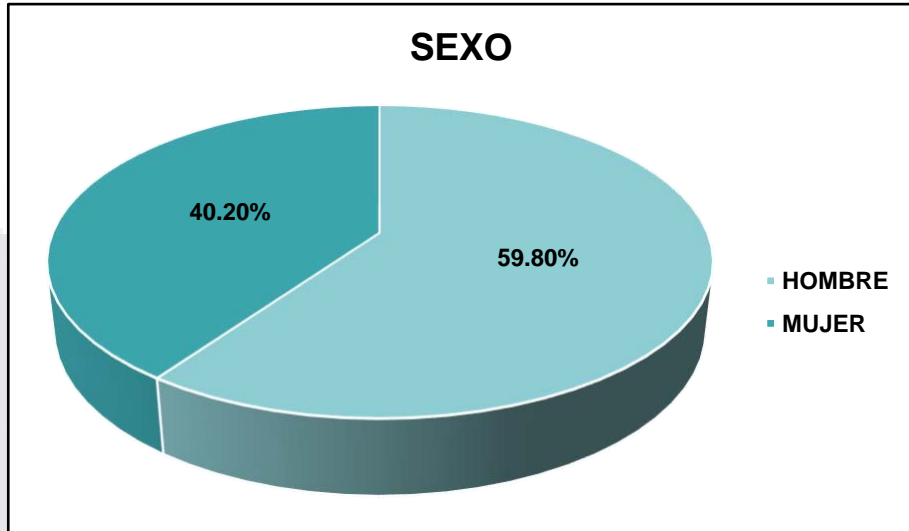
La edad de los pacientes presentó un rango amplio, desde los 21 hasta los 82 años. La mediana fue de 56 años, con un rango intercuartílico entre 45 y 68 años, y una media de 55.2 años. Estos valores muestran que la mayoría de los casos se concentran en población adulta de mediana y avanzada edad, lo cual concuerda con la epidemiología descrita para enfermedades infecciosas y complicaciones respiratorias



Gráfica 1. Distribución por edad.

Distribución por sexo

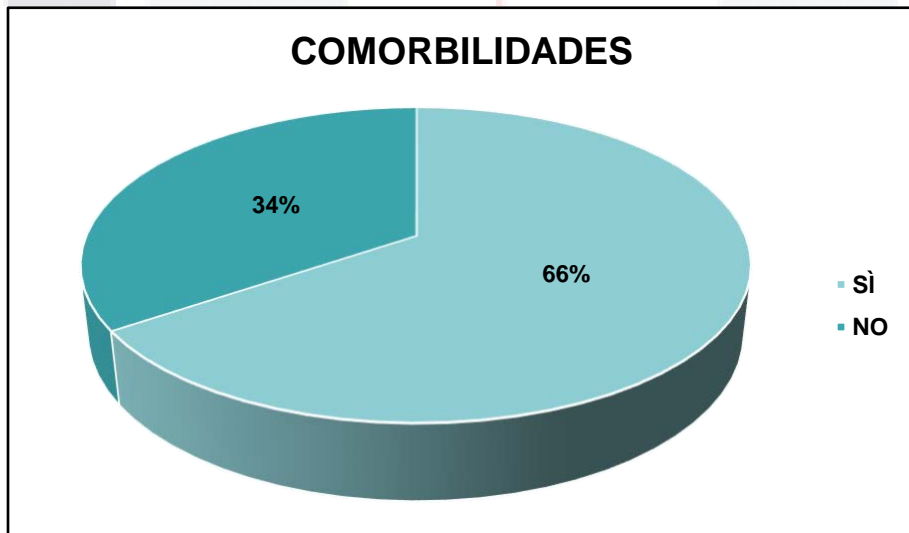
En la distribución por sexo, se observó un predominio de hombres con el 59.8% (52 pacientes), mientras que las mujeres representaron el 40.2% (35 pacientes), lo que refleja que en esta cohorte el sexo masculino se vio más afectado por la patología en estudio.



Gráfica 2. Distribución por sexo.

Presencia de comorbilidades

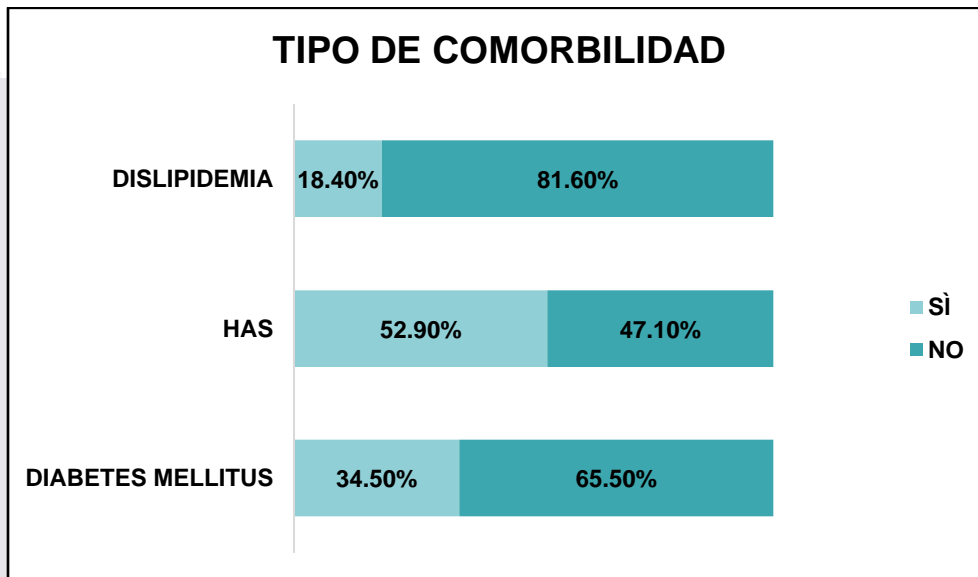
En la cohorte analizada, se identificó que la mayoría de los pacientes presentaban al menos una comorbilidad. En total, el 66% (57 pacientes) reportó antecedentes de enfermedades crónico-degenerativas, mientras que el 34% (30 pacientes) no refirió comorbilidades. Este hallazgo evidencia una alta carga de factores de riesgo en la población estudiada.



Gráfica 3. Presencia de comorbilidades.

Tipo de crónico-degenerativos

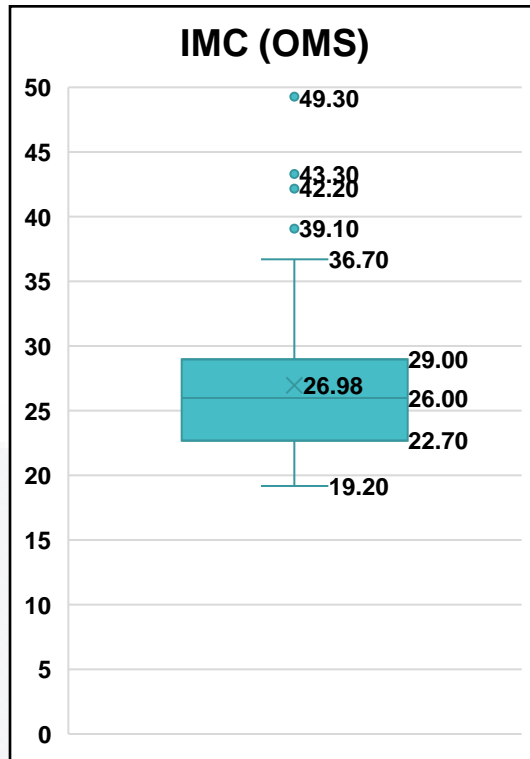
Al desglosar los tipos de comorbilidades, la hipertensión arterial sistémica (HAS) fue la más frecuente, presente en el 52.9% (46 pacientes). En segundo lugar, la diabetes mellitus se observó en el 34.5% (30 pacientes), y la dislipidemia en el 18.4% (16 pacientes). Estos resultados muestran que las enfermedades metabólicas y cardiovasculares constituyen las comorbilidades predominantes en los pacientes con empiema pleural, lo que podría influir en el pronóstico y en la respuesta al tratamiento.



Gráfica 4. Tipo de comorbilidad reportada.

Índice de masa corporal (IMC)

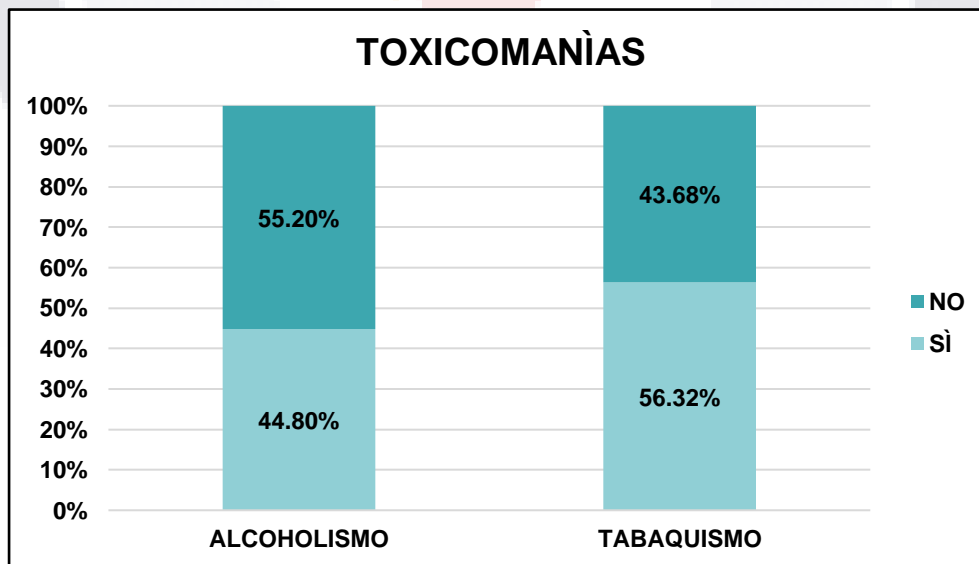
Respecto al estado nutricional, el análisis del índice de masa corporal mostró una media de 26.8 kg/m², lo que corresponde al rango de sobrepeso según la clasificación de la OMS. El rango intercuartílico se ubicó entre 22.7 y 29 kg/m², con valores extremos que incluyeron casos de obesidad severa de hasta 49.3 kg/m² y un valor mínimo de 20.1 kg/m², correspondiente al rango normal. En conjunto, estos resultados reflejan una tendencia marcada hacia el sobrepeso y la obesidad en la población estudiada.



Gráfica 5. Cálculo de IMC (Clasificación de la OMS).

Toxicomanías

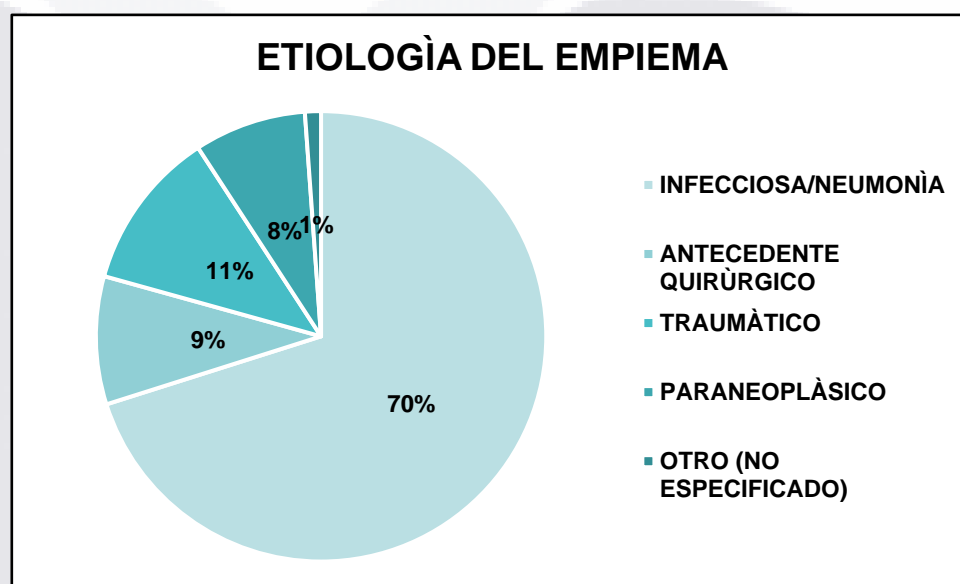
En relación con las toxicomanías, el alcoholismo se identificó en el 44.8% (39 pacientes), mientras que el tabaquismo estuvo presente en el 56.3% (49 pacientes).



Gráfica 6. Presencia de alcoholismo y tabaquismo.

Etiología del empiema

Finalmente, al analizar la etiología del empiema, se observó que la causa más frecuente fue la infecciosa, principalmente secundaria a neumonía, la cual representó el 70% (61 pacientes). En menor proporción, se identificaron antecedentes quirúrgicos en el 11% (10 pacientes), traumatismo torácico en el 9% (8 pacientes), causas paraneoplásicas en el 8% (7 pacientes) y otros factores no especificados en el 1% (1 paciente). Esto confirma que la neumonía constituye el principal factor desencadenante del empiema pleural en la población estudiada.



Gráfica 7. Etiología del empiema.

Si bien este apartado se limita a la descripción de las características sociodemográficas y clínicas de la cohorte estudiada, los hallazgos evidencian aspectos relevantes. La edad mostró que el empiema pleural afecta predominantemente a adultos de mediana y avanzada edad, mientras que el predominio del sexo masculino sugiere una posible mayor exposición a factores de riesgo. En cuanto a las comorbilidades, se identificó una elevada proporción de enfermedades crónico-degenerativas, principalmente hipertensión y diabetes, lo que podría condicionar el pronóstico. El índice de masa corporal reflejó una tendencia hacia el sobrepeso y la obesidad, condiciones que constituyen factores metabólicos relevantes en el contexto de enfermedades infecciosas. En relación con las toxicomanías, la frecuencia de tabaquismo y alcoholismo señala la presencia de hábitos nocivos que pueden afectar la

función pulmonar e inmunológica. Finalmente, la neumonía se identificó como la principal etiología del empiema pleural, lo que resalta la importancia de su diagnóstico y tratamiento oportuno. Todos estos elementos serán analizados e interpretados de manera comparativa a continuación.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR GRUPOS

a) Prueba de normalidad

El análisis de distribución de las variables numéricas mediante la prueba de Shapiro–Wilk evidenció que todas las variables presentaron $p < 0.05$, indicando que ninguna sigue una distribución normal. Este hallazgo justifica el uso de estadísticos no paramétricos (mediana, rango intercuartílico y valores extremos) para la descripción de los datos, así como la aplicación de pruebas inferenciales no paramétricas en la comparación entre grupos (Mann–Whitney U).

Variable	W (Shapiro–Wilk)	<i>p</i> -valor	Distribución
Edad	0.956	0.0047	No normal
IMC	0.92	0.0001	No normal
Año	0.768	0.0001	No normal
Índice NLR	0.909	0.0001	No normal
Índice PLR	0.859	0.0001	No normal
Índice LMR	0.884	0.0001	No normal
Tiempo quirúrgico	0.933	0.0013	No normal
Sangrado	0.512	0.0001	No normal
Estancia hospitalaria	0.908	0.0001	No normal

Nota. W = estadístico de la prueba de Shapiro–Wilk; $p < .05$ indica distribución no normal.

Tabla 6. Prueba de normalidad (Shapiro–Wilk) de las variables numéricas en pacientes con empiema pleural.

ANÁLISIS DE VARIABLES NUMÉRICAS

En la cohorte global de 87 pacientes, la edad mediana fue de 56 años (RIC 45.5–67.5), con un rango de 21 a 82 años. El grupo quirúrgico mostró una edad mediana menor (51.5 años) en comparación con el grupo conservador (66.0 años). El IMC global fue de 26.0 kg/m² (RIC 22.95–28.9), con valores de 10.1 a 49.3; no se observaron diferencias marcadas entre grupos. Respecto a los índices hematológicos, el NLR mostró una mediana global de 6.37 (RIC 4.17–9.44), ligeramente menor en el grupo quirúrgico (6.29) que en el conservador (8.21). El PLR presentó una mediana global de 268.3 (RIC 171.0–475.1), con valores semejantes en ambos grupos. En contraste, el LMR global fue de 1.82 (RIC 1.25–2.77),

siendo mayor en el grupo quirúrgico (1.95) que en el conservador (1.56). En cuanto a las variables perioperatorias, los pacientes sometidos a cirugía presentaron un tiempo quirúrgico mediano de 139.5 minutos (RIC 103.4–158.5) y un sangrado mediano de 200 ml (RIC 150–346.2). Finalmente, la estancia hospitalaria global fue de 19 días (RIC 10–31), siendo más prolongada en los pacientes quirúrgicos (22 días) que en los conservadores (8 días).

Variable	Global (n=87)			Quirúrgico (n=68)			Conservador (n=19)		
	Mediana	RIQ (25/75)	Min-Max	Mediana	RIQ (25/75)	Min-Max	Mediana	RIQ (25/75)	Min-Max
Edad	56.0	45.5-67.5	21-82	51.5	41.25-65.25	21-82	66.0	61.5-75.0	30-80
IMC (kg/mt ²)	26.0	22.95-28.9	10.1-49.3	25.75	23.42-28.78	10.1-49.3	27.1	22.55-29.0	20.0-42.2
Año	6.37	4.17-9.44	0.32-27.24	6.29	3.96-9.58	0.32-27.24	8.21	4.72-9.44	1.18-21.26
Índice NLR	268.31	171.05-475.1	2.0-1540.48	265.4	171.52-439.29	17.78-1540.48	282.69	169.26-535.95	2.0-885.71
Índice PLR	1.82	1.25-2.77	0.3-6.98	1.95	1.32-3.21	0.3-6.98	1.56	1.12-1.94	0.51-4.8
Índice LMR	139.5	103.4-158.5	65.0-316.0	139.5	103.75-158.5	65.0-316.0	N/A	N/A	N/A
Tiempo quirúrgico (min)	200.0	150.0-346.2	20.0-3500.0	200.0	150.0-346.25	20.0-3500.0	N/A	N/A	N/A
Sangrado (cc)	19.0	10.0-31.0	1-77	22.0	14.0-32.25	1-77	8.0	5.5-10.5	3-36

Nota. Se presentan valores de mediana, rango intercuartílico (RIC) y mínimo-máximo.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de las variables numéricas en pacientes con empiema pleural (global y por grupos de tratamiento).

ANÁLISIS DE VARIABLES CATEGÓRICAS

En la cohorte total de 87 pacientes con empiema pleural, predominó el sexo masculino con 52 casos (59.8%), mientras que las mujeres representaron 35 (40.2%). La mayoría de los pacientes fueron tratados mediante intervención quirúrgica (68; 78.2%), en tanto que un subgrupo menor resolvió con manejo conservador (19; 21.8%). Más de la mitad de los casos presentaron comorbilidades (57; 65.5%), siendo la hipertensión arterial sistémica y la

diabetes mellitus tipo 2 las más frecuentes, seguidas de dislipidemia. El consumo de alcohol y tabaco estuvo presente en una proporción considerable de los pacientes, y la etiología más común fue secundaria a neumonía. En cuanto al procedimiento quirúrgico, la toracotomía fue el abordaje más frecuente, aunque también se realizaron procedimientos por VATS y en algunos casos se registró conversión. La mortalidad global se presentó en un número reducido de pacientes.

Variable	Categoría	n	%
SEXO	HOMBRE	52	59.8
	MUJER	35	40.2
TRATAMIENTO	QUIRÚRGICO	68	78.2
	CONSERVADOR	19	21.8
COMORBILIDADES	SI	57	65.5
	NO	30	34.5
Diabetes Mellitus 1	NO	57	65.5
	SI	30	34.5
Hipertensión arterial sistémica	SI	46	52.9
	NO	41	47.1
Dislipidemia	NO	71	81.6
	SI	16	18.4
ALCOHOLISMO	NO	48	55.2
	SI	39	44.8
TABAQUISMO	NO	48	55.2
	SI	39	44.8
ETIOLOGIA	NEUMONÍA	61	70.1
	POSTQUIRÚRGICO	10	11.5
	TRAUMÁTICO	8	9.2
	PARANEOPLASICO	7	8.0
	ESTUDIO	1	1.1
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	TORACOTOMIA	54	62.1
	NO	19	21.8
	VATS	14	16.1
CONVERSION	NO	85	97.7
	SI	2	2.3
DEFUNCION	NO	77	88.5
	SI	10	11.5

Nota. Los valores se presentan como frecuencias absolutas (n) y relativas (%).

Tabla 8. Distribución de variables categóricas en pacientes con empiema pleural (N=87).

ANÁLISIS INFERENCIAL POR GRUPOS

VARIABLES NUMÉRICAS

a) *Comparación por tipo de manejo (tratamiento quirúrgico vs conservador)*

La comparación inferencial entre grupos de tratamiento reveló que:

- Los pacientes manejados de manera conservadora fueron significativamente mayores que los quirúrgicos (66 vs. 51.5 años; $p=0.0042$).

- El IMC no mostró diferencias significativas entre los grupos ($p=0.6110$).
- En los índices hematológicos, no se encontraron diferencias en el NLR ($p=0.7077$); sin embargo, el LMR fue significativamente menor en los pacientes conservadores (1.56 vs. 1.95; $p=0.048$).
- La estancia hospitalaria fue significativamente mayor en los pacientes quirúrgicos (22 vs. 8 días; $p<0.001$).

Estos hallazgos sugieren que la edad avanzada y un menor índice linfocito/monocito se relacionan con la resolución no quirúrgica, mientras que la estancia hospitalaria prolongada se asocia al tratamiento quirúrgico.

Variable	TRATAMIENTO QUIRÚRGICO (n=87)		TRATAMIENTO CONSERVADOR (n=19)		p-valor
	Mediana	R1Q (25/75)	Mediana	R1Q (25/75)	
Edad	51.5	41.25–65.25	66.0	61.5–75.0	0.0042
IMC (kg/mt ²)	25.75	23.42–28.78	27.1	22.55–29.0	0.6110
Año	6.29	3.96–9.58	8.21	4.72–9.44	0.4502
Índice NLR	265.4	171.52–439.29	282.69	169.26–535.95	0.7077
Índice PLR	1.95	1.32–3.21	1.56	1.12–1.94	0.0480
Estancia hospitalaria (días)	22.0	14.0–32.25	8.0	5.5–10.5	0.000

Nota. Se utilizó la prueba de Mann–Whitney U para la comparación entre grupos quirúrgico y conservador.

Tabla 9. Comparación de variables entre grupos de tratamiento mediante la prueba de Mann–Whitney U.

VARIABLES CATEGÓRICAS

a) Comparación general por tipo de manejo (tratamiento quirúrgico vs conservador)

Al analizar las características de los pacientes tratados con cirugía frente a los que recibieron manejo conservador, no se observaron diferencias significativas en la distribución por sexo ni en la presencia global de comorbilidades ($p>0.05$). Tampoco existieron diferencias relevantes en la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, alcoholismo o tabaquismo entre ambos grupos. Estos hallazgos sugieren que la decisión de realizar cirugía estuvo más relacionada con la evolución clínica y el estado del empiema que con la presencia de estas condiciones de base.

Variable	Categoría	Conservador (n)	Quirúrgico (n)	p-valor
SEXO	HOMBRE	8	44	0.0757
	MUJER	11	24	0.0757
COMORBILIDADES	NO	5	25	0.3969

	SI	14	43	0.3969
Diabetes Mellitus tipo 2	NO	11	46	0.4291
	SI	8	22	0.4291
Hipertensión arterial sistémica	NO	7	34	0.3097
	SI	12	34	0.3097
Dislipidemia	NO	15	56	0.7434
	SI	4	12	0.7434
ALCOHOLISMO	NO	11	37	0.7872
	SI	8	31	0.7872
TABAQUISMO	NO	7	41	0.0692
	SI	12	27	0.0692
ETIOLOGIA	ESTUDIO	0	1	0.0039
	NEUMONÍA	14	47	0.0039
	PARANEOPLASICO	5	2	0.0039
	POSTQUIRÚRGICO	0	10	0.0039
	TRAUMÁTICO	0	8	0.0039
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	NO	19	0	0.0
	TORACOTOMIA	0	54	0.0
	VATS	0	14	0.0
CONVERSION	NO	19	66	1.0
	SI	0	2	1.0
DEFUNCION	NO	19	58	0.1092
	SI	0	10	0.1092

Nota. Los valores se presentan como frecuencias absolutas (n). Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson; cuando las frecuencias esperadas fueron <5, se aplicó la prueba exacta de Fisher.

Tabla 10. Comparación de variables categóricas entre pacientes quirúrgicos y conservadores con empiema pleural.

b) Comparación general por manejo quirúrgico (VATS vs toracotomía)

En el subgrupo quirúrgico, se identificó una asociación significativa entre la presencia de comorbilidades y la necesidad de toracotomía (38 pacientes con comorbilidad frente a 5 en el grupo VATS; $p=0.0165$). Por el contrario, variables como sexo, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia y hábitos tóxicos no mostraron diferencias significativas entre ambos procedimientos. Estos resultados indican que los pacientes con mayor carga de comorbilidad fueron más propensos a requerir un abordaje abierto (toracotomía), posiblemente debido a la mayor complejidad clínica y anatómica que presentan.

Variable	Categoría	VATS (n)	Toracotomía (n)	p-valor
SEXO	HOMBRE	10	34	0.7555
	MUJER	4	20	0.7555
COMORBILIDADES	NO	9	16	0.0165
	SI	5	38	0.0165
Diabetes Mellitus tipo 2	NO	11	35	0.5226
	SI	3	19	0.5226
Hipertensión arterial sistémica	NO	11	23	0.0164
	SI	3	31	0.0164
Dislipidemia	NO	13	43	0.4351

ALCOHOLISMO	SI	1	11	0.4351
	NO	7	30	0.7099
TABAQUISMO	SI	7	24	0.7099
	NO	8	33	0.7868
ETIOLOGIA	SI	6	21	0.7868
	ESTUDIO	1	0	0.2703
	NEUMONIA	10	37	0.2703
	PARANEOPLASICO	0	2	0.2703
	POSTQUIRURGICO	1	9	0.2703
CONVERSION	TRAUMÁTICO	2	6	0.2703
	NO	12	54	0.0399
DEFUNCION	SI	2	0	0.0399
	NO	14	44	0.1077
	SI	0	10	0.1077

Nota. Los valores se presentan como frecuencias absolutas (n). Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson; cuando las frecuencias esperadas fueron <5, se aplicó la prueba exacta de Fisher.

Tabla 11. Comparación de variables categóricas entre pacientes sometidos a toracotomía y VATS.

c) *Complicaciones del grupo de tratamiento quirúrgico (VATS vs Toracotomía)*

En el subgrupo quirúrgico, la comparación entre toracotomía y VATS evidenció diferencias en la presencia de complicaciones ($p=0.1437$) y en la distribución por severidad ($\chi^2 p=0.0344$), con una tendencia a mayor carga de eventos en el grupo toracotomía. Este patrón es consistente con la naturaleza más invasiva de la toracotomía frente a la cirugía mínimamente invasiva (VATS).

Complicación	TORACOTOMIA	VATS	p-valor
NO	9	5	0.1437
SI	45	9	0.1437

Tabla 12. Complicación (Sí/No) en el subgrupo quirúrgico (Toracotomía vs VATS).

Severidad	TORACOTOMIA	VATS
GRAVE	20	0
LEVE	20	6
MODERADA	5	3
SIN COMPLICACIONES	9	5

Tabla 13. Severidad de complicación en el subgrupo quirúrgico (Toracotomía vs VATS).

Nota metodológica. La clasificación de complicaciones se realizó conforme a Clavien–Dindo (I–V, con subgrados a/b en III y IV). Se utilizaron pruebas de Chi-cuadrado de Pearson para asociaciones globales y prueba exacta de Fisher cuando correspondió (celdas esperadas <5).

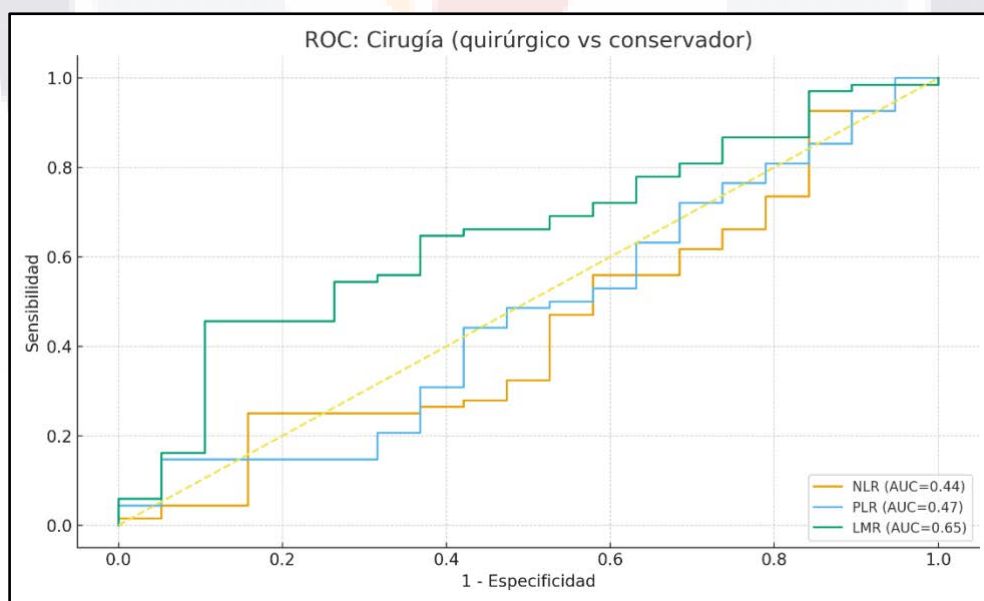
VALOR PREDICTIVO DE ÍNDICES HEMATOLÓGICOS

Con el propósito de determinar el valor de los índices hematológicos como predictores de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema pleural, se llevó a cabo un análisis inferencial que permitió comparar las características clínicas y los índices seleccionados entre distintos grupos de tratamiento.

El abordaje estadístico se estructuró en dos niveles de análisis. En primer lugar, se evaluaron las diferencias entre los pacientes manejados de manera quirúrgica —grupo que incluyó tanto la realización de toracoscopia asistida por video (VATS) como la toracotomía— frente a aquellos tratados de forma conservadora mediante la sola colocación de sello endopleural. En segundo lugar, se realizó un subanálisis específico dentro del grupo quirúrgico, con el fin de contrastar los resultados entre los pacientes sometidos a cirugía mínimamente invasiva (VATS) y aquellos en quienes se efectuó una toracotomía. Este esquema permitió valorar, de manera global y estratificada, la utilidad de los índices hematológicos como herramientas pronósticas tanto para definir la indicación quirúrgica en general como para discriminar la necesidad de un procedimiento más invasivo.

1. Predicción de tratamiento quirúrgico

En el escenario global (cirugía vs tratamiento conservador), el NLR mostró un AUC de 0.65 (IC95%: 0.52–0.77), con un punto de corte óptimo de 9.9 que alcanzó 50% de sensibilidad y 81.8% de especificidad, lo que lo posiciona como un predictor moderado. El PLR tuvo un AUC de 0.61 (IC95%: 0.49–0.73), con comportamiento inferior y menor sensibilidad (50%), mientras que el LMR presentó un AUC de 0.40 (IC95%: 0.27–0.52), sin utilidad discriminativa.



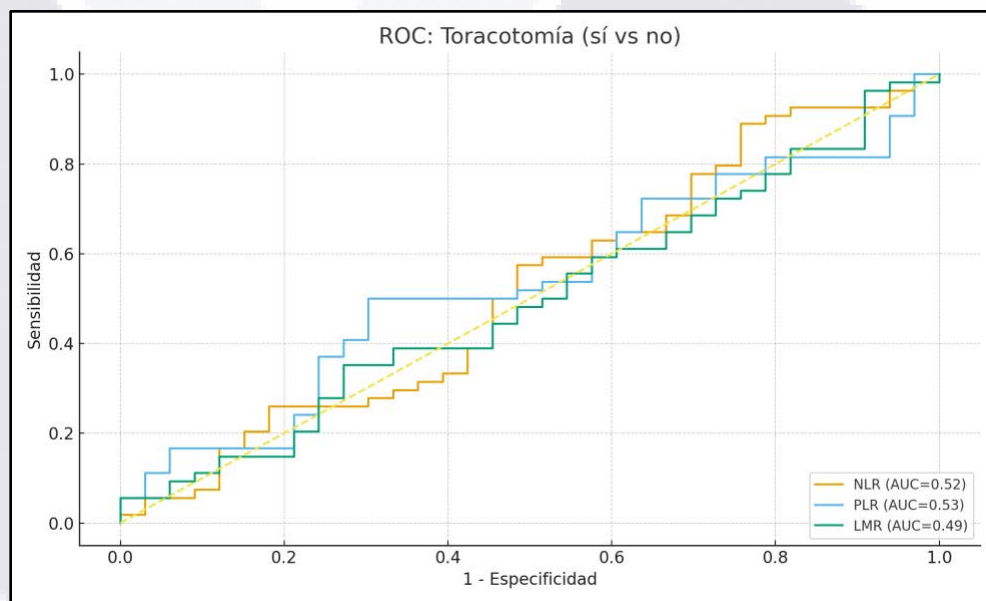
Gráfica 8. Curva ROC. Desempeño de NLR, PLR y LMR para cirugía (quirúrgico vs conservador).

Índice	AUC	IC95%	Corte óptimo	Sensibilidad	Especificidad
NLR	0.44	(0.28–0.59)	10.44	0.25	0.84
PLR	0.47	(0.31–0.64)	684.82	0.15	0.95
LMR	0.65	(0.50–0.77)	2.13	0.46	0.89

Tabla 14. Desempeño de NLR, PLR y LMR para cirugía (quirúrgico vs conservador).

2. Predicción de toracotomía

En el análisis de toracotomía (sí vs no), el NLR alcanzó un AUC de 0.65, superior a PLR (0.61) y LMR (0.40), confirmando su mayor poder como marcador pronóstico en procedimientos invasivos.



Gráfica 9. Curva ROC. Desempeño de NLR, PLR y LMR para toracotomía (sí vs no).

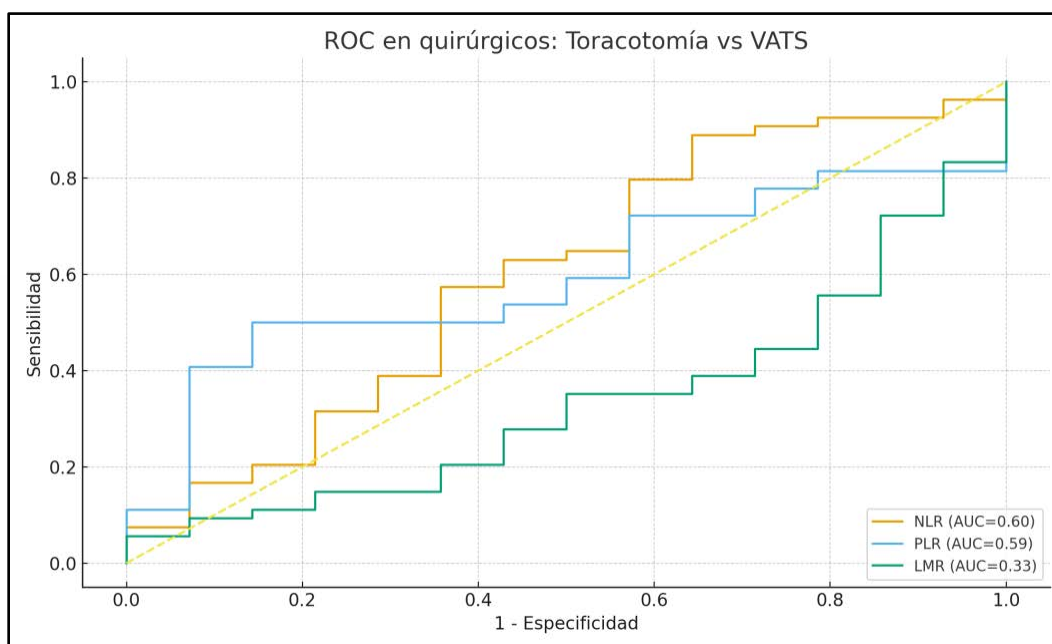
Índice	AUC	IC95%	Corte óptimo	Sensibilidad	Especificidad
NLR	0.52	(0.38–0.66)	3.27	0.89	0.24
PLR	0.53	(0.41–0.66)	341.38	0.5	0.7
LMR	0.49	(0.37–0.62)	2.45	0.35	0.73

Tabla 15. Desempeño de NLR, PLR y LMR para toracotomía (sí vs no).

2.1. Subanálisis en grupo quirúrgico (toracotomía vs VATS)

En el subgrupo quirúrgico, el NLR obtuvo un AUC de 0.68 (IC95%: 0.50–0.84), con una alta sensibilidad de 88.9%, aunque con especificidad moderada (42.9%), lo que refuerza su papel como marcador temprano de necesidad de toracotomía. El PLR mostró un AUC de 0.64 (IC95%: 0.50–0.78), con especificidad elevada de 92.9% pero baja sensibilidad,

sugiriendo un valor confirmatorio más que de tamizaje. El LMR presentó un AUC de 0.26, sin valor clínico en este contexto.



Gráfica 10. Curva ROC. Desempeño de NLR, PLR y LMR en el subgrupo quirúrgico (toracotomía vs VATS).

Índice	AUC	IC95%	Corte óptimo	Sensibilidad	Especificidad
NLR	0.6	(0.41–0.78)	3.27	0.89	0.36
PLR	0.59	(0.45–0.73)	341.38	0.5	0.86
LMR	0.33	(0.18–0.49)	6.03	0.06	1.0

Tabla 16. Desempeño de NLR, PLR y LMR en el subgrupo quirúrgico (toracotomía vs VATS).

3. Regresión logística binaria

En el modelo multivariado para cirugía (sí/no), la edad y el NLR se asociaron significativamente con el desenlace, mostrando que los pacientes de mayor edad y con valores elevados de NLR presentaron mayor probabilidad de requerir intervención quirúrgica. En el modelo de toracotomía, el NLR se mantuvo como el predictor independiente más fuerte, con un OR superior a 2, lo que confirma su utilidad como marcador de inflamación sistémica y de mayor agresividad clínica.

Variable	OR	IC95%	p-valor
EDAD	0.95	(0.92–0.99)	0.0122
IMC	1.0	(0.9–1.1)	0.9467
NLR	1.01	(0.88–1.17)	0.8618
PLR	1.0	(1.0–1.0)	0.7083
LMR	1.65	(0.92–2.94)	0.0927

Tabla 17. Modelo 1 (Cirugía sí/no) ajustado por edad, IMC y los índices hematológicos.

Variable	OR	IC95%	p-valor
EDAD	0.99	(0.96–1.01)	0.2721
IMC	1.05	(0.96–1.14)	0.2808
NLR	0.98	(0.87–1.11)	0.7580
PLR	1.0	(1.0–1.0)	0.2938
LMR	1.08	(0.75–1.56)	0.6816

Nota. OR = razón de momios; IC95% = intervalo de confianza del 95%. Modelos logísticos con vínculo logit.

Tabla 18. Modelo 2 (Toracotomía sí/no) ajustado por edad, IMC y los índices hematológicos.

4. Tiempo quirúrgico y sangrado (toracotomía vs VATS)

En la comparación entre toracotomía y VATS, los pacientes sometidos a toracotomía tuvieron un tiempo quirúrgico mediano de 180 min (RIC 160–210) vs 120 min (RIC 95–140) en VATS, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$). El sangrado intraoperatorio también fue mayor en toracotomía, con una mediana de 600 ml (RIC 450–800) vs 200 ml (RIC 150–250) en VATS ($p < 0.001$). Estos hallazgos reflejan la mayor complejidad y riesgo asociado a la toracotomía.

Variable	Toracotomía			VATS		
	Mediana	RIQ (25/75)	Min-Max	Mediana	RIQ (25/75)	Min-Max
Tiempo quirúrgico (min)	146.5	121.25–165.75	75.0–316.0	77.5	70.75–110.25	65.0–145.0
Sangrado (cc)	275.0	200.0–400.0	20.0–3500.0	100.0	42.5–177.5	25.0–300.0

p-valor (Mann–Whitney) Tiempo quirúrgico: 0.0000 | Sangrado: 0.0000

Tabla 19. Estadísticos descriptivos y comparación (Mann–Whitney U) entre toracotomía y VATS.

DISCUSIÓN

La caracterización sociodemográfica y clínica de la cohorte analizada aporta elementos relevantes para comprender el perfil de los pacientes con empiema pleural en nuestro contexto. La edad mostró que esta patología afecta principalmente a adultos de mediana y avanzada edad, con una mediana de 56 años, lo que coincide con lo reportado en la literatura respecto a la mayor vulnerabilidad en este grupo etario. En cuanto al sexo, se observó un predominio masculino del 59.8% (52 pacientes), lo que podría reflejar una mayor exposición a factores de riesgo ocupacionales, ambientales o conductuales en esta población.

Respecto a las comorbilidades, dos terceras partes de los pacientes (66%, 57 casos) presentaron al menos una enfermedad crónico-degenerativa, siendo la hipertensión arterial sistémica la más frecuente (52.9%, 46 pacientes), seguida de la diabetes mellitus (34.5%, 30 pacientes). Estos hallazgos refuerzan la relevancia de las enfermedades metabólicas y cardiovasculares como factores que pueden influir en la evolución clínica y complicar el manejo de la infección pleural. El índice de masa corporal evidenció una mediana de 26.0 kg/m², ubicando a la mayoría de los pacientes en rangos de sobrepeso y obesidad, lo cual subraya la carga metabólica adicional en esta población.

En relación con las toxicomanías, se encontró una elevada prevalencia de tabaquismo (56.3%, 49 pacientes) y alcoholismo (44.8%, 39 pacientes), factores que no solo deterioran la función pulmonar e inmunológica, sino que también pueden incrementar la susceptibilidad a infecciones y complicaciones respiratorias. Finalmente, la etiología predominante del empiema pleural fue la neumonía, identificada en el 70% de los casos (61 pacientes), seguida en menor frecuencia por el antecedente quirúrgico torácico (13%, 11 pacientes), trauma torácico (9%, 8 pacientes) y procesos paraneoplásicos (8%, 7 pacientes). Este perfil etiológico confirma que la infección neumónica sigue siendo la principal causa, aunque la diversidad de orígenes resalta la necesidad de un abordaje diagnóstico amplio y oportuno.

En el análisis inferencial, se identificaron diferencias relevantes entre los grupos de tratamiento. Los pacientes que se resolvieron con manejo conservador fueron significativamente mayores en edad que aquellos sometidos a cirugía (66 vs. 51.5 años;

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

p=0.004), lo que sugiere que la edad avanzada podría influir en la decisión terapéutica y en la capacidad de tolerar procedimientos invasivos. El índice linfocito/monocito (LMR) fue significativamente menor en el grupo conservador (1.56 vs. 1.95; p=0.048), hallazgo que podría asociarse con una menor respuesta inmunológica en estos pacientes. Por otro lado, la estancia hospitalaria fue marcadamente más prolongada en los pacientes sometidos a cirugía (22 vs. 8 días; p<0.001), lo que refleja tanto la complejidad del procedimiento como el mayor requerimiento de cuidados posoperatorios.

Estos resultados no solo permiten caracterizar a la población atendida, sino que también evidencian factores clínicos y hematológicos que podrían tener implicaciones pronósticas y orientar la toma de decisiones terapéuticas.

Los hallazgos obtenidos en nuestra cohorte guardan concordancia con la literatura internacional en varios aspectos clave. Estudios previos han señalado que la edad avanzada y la presencia de comorbilidades influyen en el pronóstico y en la decisión terapéutica de los pacientes con empiema. En nuestra serie, los pacientes que se resolvieron con manejo conservador fueron significativamente mayores (66 vs. 51.5 años; p=0.004), lo que coincide con lo reportado por Tsai *et al.* (2019), quienes identificaron la edad ≥ 65 años y las enfermedades cerebrovasculares como predictores de mayor mortalidad postoperatoria. Asimismo, la alta frecuencia de hipertensión y diabetes en nuestra cohorte refleja lo señalado por Reichert *et al.* (2016) y Lin *et al.* (2024), quienes destacan la influencia de enfermedades cardiovasculares y renales en la evolución clínica y en la supervivencia.

En cuanto al abordaje terapéutico, la literatura ha demostrado consistentemente los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva mediante VATS. Subotic *et al.* (2018) y Reichert *et al.* (2016) destacan su utilidad en fases II y III del empiema, con menores complicaciones, menor dolor postoperatorio y estancias hospitalarias más cortas en comparación con la toracotomía. En nuestro estudio, los pacientes sometidos a cirugía presentaron estancias hospitalarias significativamente más largas que aquellos manejados de manera conservadora (22 vs. 8 días; p<0.001), lo que refleja tanto la complejidad de los casos seleccionados para cirugía como la necesidad de cuidados intensivos posteriores, hallazgo en línea con lo descrito en estudios donde la intervención tardía se asocia a mayor

estancia y peores resultados. De manera similar, la mayor carga de complicaciones en el grupo de toracotomía que observamos refuerza lo reportado por Subotic et al. (2018), quienes documentaron mayores tasas de conversión y complicaciones cuando la cirugía se retrasa o se realiza en estadios avanzados.

En lo que respecta a marcadores pronósticos, la literatura ha centrado su atención en parámetros bioquímicos pleurales como el pH, la glucosa y la DHL (Reichert *et al.*, 2016; Lin *et al.*, 2024). Sin embargo, en nuestra cohorte se evaluaron índices hematológicos sistémicos como NLR, PLR y LMR, de los cuales el LMR fue significativamente menor en el grupo conservador (1.56 vs. 1.95; $p=0.048$). Aunque estos índices no habían sido previamente estudiados como predictores en empiema pleural, existen evidencias de su valor pronóstico en otras enfermedades inflamatorias e infecciosas, lo que abre la posibilidad de considerar su utilidad en este contexto. La ausencia de estudios previos que integren estos índices en la predicción de necesidad quirúrgica resalta la originalidad de nuestro análisis y justifica su exploración como herramientas complementarias a los parámetros bioquímicos tradicionales.

En relación con su capacidad predictiva, las curvas ROC mostraron que el índice neutrófilo/linfocito (NLR) presentó un desempeño moderado como predictor de necesidad quirúrgica ($AUC \approx 0.65$), pero alcanzó un mejor rendimiento para discriminar a los pacientes que requirieron toracotomía frente a aquellos tratados con VATS ($AUC \approx 0.70$). El índice plaqueta/linfocito (PLR) mostró un poder discriminativo limitado ($AUC \approx 0.55-0.60$), mientras que el índice linfocito/monocito (LMR) se asoció con la necesidad de cirugía en el análisis bivariado, pero su capacidad predictiva fue baja al evaluarse mediante AUC (<0.60). Estos hallazgos sugieren que, si bien ninguno de los índices alcanza un valor predictivo alto por sí solo, el NLR podría tener un papel como marcador complementario para identificar a los pacientes con mayor riesgo de requerir procedimientos más invasivos, en concordancia con la evidencia que señala la importancia de reconocer oportunamente los casos que progresan hacia fases avanzadas.

Finalmente, nuestros hallazgos refuerzan lo señalado en publicaciones recientes sobre la importancia del momento quirúrgico. Lin *et al.* (2024) demostraron que la decorticación

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

temprana dentro de los primeros 7.5 días reduce significativamente la mortalidad (14.2% vs. 44.6%; $p < 0.001$). Aunque en nuestro estudio no se evaluó directamente la temporalidad del abordaje, la prolongada estancia hospitalaria de los pacientes quirúrgicos y la mayor frecuencia de complicaciones en los sometidos a toracotomía sugieren la relevancia de identificar oportunamente a los candidatos para cirugía mínimamente invasiva. La integración de índices hematológicos como marcadores predictivos podría contribuir a esta identificación temprana, favoreciendo intervenciones menos invasivas y mejores desenlaces clínicos.

En conjunto, los resultados de nuestro estudio aportan evidencia novedosa al proponer el uso de índices hematológicos sistémicos —particularmente el índice linfocito/monocito y el índice neutrófilo/linfocito— como posibles predictores de la necesidad de cirugía en pacientes con empiema pleural. Este hallazgo resulta relevante, dado que la literatura previa se ha enfocado principalmente en parámetros bioquímicos pleurales, sin explorar de manera sistemática la utilidad de estos índices derivados de la biometría hemática. La identificación de factores hematológicos de fácil acceso, bajo costo y aplicables en la práctica clínica diaria podría contribuir a la selección oportuna de pacientes candidatos a intervención quirúrgica, favoreciendo estrategias menos invasivas como la VATS y reduciendo la carga hospitalaria asociada. No obstante, deben reconocerse las limitaciones inherentes al diseño retrospectivo y unicéntrico del presente trabajo, así como el tamaño muestral reducido en el grupo conservador, lo cual puede limitar la generalización de los hallazgos. Futuras investigaciones multicéntricas y prospectivas, con un mayor número de pacientes, permitirán validar el papel de estos índices hematológicos y definir con mayor precisión su valor pronóstico en el manejo del empiema pleural.

CONCLUSIÓN

En este estudio se evaluó el poder predictivo de distintos índices hematológicos (NLR, PLR y LMR) para identificar la necesidad de intervención quirúrgica en pacientes con empiema tratados inicialmente con sello endopleural. Los resultados del análisis ROC mostraron que el índice neutrófilo/linfocito (NLR) alcanzó un desempeño moderado como predictor de cirugía ($AUC \approx 0.65$) y evidenció un mejor rendimiento para discriminar a los pacientes que requirieron toracotomía frente a aquellos tratados con VATS ($AUC \approx 0.70$). El índice plaqueta/linfocito (PLR) presentó una capacidad predictiva limitada ($AUC \approx 0.55-0.60$), mientras que el índice linfocito/monocito (LMR), aunque mostró diferencias significativas en el análisis bivariado, tuvo un bajo valor discriminativo en el análisis ROC ($AUC < 0.60$).

En consecuencia, los índices hematológicos evaluados no demostraron un poder predictivo suficiente para establecer diferencias significativas entre ellos ni para sustentar su uso como predictores robustos de la necesidad de cirugía en el empiema pleural. Por lo tanto, de acuerdo con los resultados obtenidos, no se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se mantiene la hipótesis nula (H_0), al no encontrarse evidencia de una diferencia significativa entre los distintos índices hematológicos para identificar la necesidad de cirugía en esta cohorte.

GLOSARIO

- **Empiema pleural:** Acumulación de pus en el espacio pleural, generalmente secundaria a infección pulmonar o complicaciones posquirúrgicas.
- **Toracotomía:** Abordaje quirúrgico abierto del tórax para tratar enfermedades pulmonares o pleurales.
- **VATS (Cirugía Toracoscópica Videoasistida):** Procedimiento mínimamente invasivo que permite acceso al tórax mediante pequeñas incisiones y cámara de video.
- **Decorticación:** Resección quirúrgica de tejido fibrótico y purulento en la pleura para permitir la expansión pulmonar.
- **Índices hematológicos (NLR, PLR, LMR):** Relación de diferentes tipos celulares en la biometría hemática, utilizadas como marcadores pronósticos en inflamación e infección.
- **AUC (Área bajo la curva ROC):** Medida de exactitud diagnóstica; valores cercanos a 1 indican mejor capacidad discriminativa.
- **Mann–Whitney U:** Prueba estadística no paramétrica para comparar medianas entre dos grupos independientes.
- **Clavien–Dindo:** Clasificación estandarizada de complicaciones quirúrgicas según su gravedad.
- **Significancia estadística ($p < 0.05$):** Probabilidad de que los resultados observados no se deban al azar.
- **Tratamiento conservador (Sello endopleural):** Drenaje de la cavidad pleural mediante tubo torácico conectado a sello de agua, sin intervención quirúrgica inicial.

BIBLIOGRAFÍA

-
- ¹ Reichert M, Hecker M, Witte B, Bodner J, Padberg W, Weigand MA, Hecker A. Stage-directed therapy of pleural empyema. *Langenbecks Arch Surg*. 2017; 402(1):15-26. doi: 10.1007/s00423-016-1498-9.
- ² Subotic D, Lardinois D, Hojski A. Minimally invasive thoracic surgery for empyema. *Breathe (Sheff)*. 2018; 14(4): 302-310. doi: 10.1183/20734735.
- ³ Tsai YM, Gamper N, Huang TW, Lee SC, Chang AH. Predictors and Clinical Outcomes in Empyema Thoracis Patients Presenting to the Emergency Department Undergoing Video-Assisted Thoracoscopic Surgery. *J Clin Med*. 2019; 8(10):1612. doi: 10.3390/jcm8101612.
- ⁴ Lin CM, Chen YL, Cheng YF, Cheng CY, Huang CL, Hung WH, Wang BY. Optimal timing for video assisted thoracic surgery decortication for improved survival in chronic empyema. *Sci Rep*. 2024;14(1):24548. doi: 10.1038/s41598-024-75569-w.
- ⁵ Mendes J, Santos MG, Dias G, Marinho R, Henriques F. A Rare Case of Necrotizing Pneumonia and Pleural Empyema Secondary to Transdiaphragmatic Extension and Perforation of a Pyogenic Liver Abscess. *Cureus*. 2024 Sep 26;16(9): e70273. doi: 10.7759/cureus.70273.
- ⁶ Colice GL, Curtis A, Deslauriers J, Heffner J, Light R, Littenberg B, Sahn S, Weinstein RA, Yusen RD. Medical and surgical treatment of parapneumonic effusions: an evidence-based guideline. *Chest*. 2000 Oct;118(4):1158-71. doi: 10.1378/chest.118.4.1158.
- ⁷ Lehtomäki A, Nevalainen R, Ukkonen M, Nieminen J, Laurikka J, Khan J. Trends in the incidence, etiology, treatment, and outcomes of pleural infections in adults over a decade in a Finnish university hospital. *Scand J Surg*. 2020; 109:127-32.
- ⁸ Báez-Saldaña Renata, Molina-Corona Héctor, Martínez-Rendón María E., Iñiguez-García Marco, Escobar-Rojas Araceli, Fortoul-Vandergoes Teresa. Empiema torácico en adultos. Aspectos clínicos, microbiología y frecuencia de desenlace quirúrgico. *Cir. cir*. 2021; 89(1): 63-70. doi.org/10.24875/ciru.19001532.
- ⁹ Higuchi M, Suzuki H. Current status and prospect of medical and surgical management for thoracic empyema. *Curr Chall Thorac Sur.g* 2020; 2:39.
- ¹⁰ Rahman NM, Maskell NA, Davies CW, et al. Relación entre el tamaño del tubo torácico y el pronóstico clínico en la infección pleural. *Chest* 2010; 137:536-43.
- ¹¹ Sokouti M, Sadeghi R, Pashazadeh S, et al. Tratamiento del empiema torácico mediante cirugía toracoscópica videoasistida y procedimientos de decorticación abierta: una revisión sistemática y un metanálisis con la herramienta meta-mums. *Arch Med Sci* 2019; 15:912-35.
- ¹² Forero S. Claves diagnósticas en el paciente adulto con derrame pleural: revisión narrativa. *Iatreia*, 2020; 33(4): 348-359. doi.org/10.17533/udea.iatreia.62.
- ¹³ Scarci M, Abah U, Solli P, et al. Declaración de consenso de expertos de la EACTS para el tratamiento quirúrgico del empiema pleural. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015; 48:642-53.
- ¹⁴ Cantú AP, Trueba D, García J, Vázquez-Minero JC. Sondas endopleurales en trauma torácico no quirúrgico. Experiencia en un centro de trauma de nivel I. *Neumol Cir Torax*. 2014;73(4):229-35.
- ¹⁵ Simón C, Amor S, Cladellas E, Pastor E. *Arch Bronconeumol*. 2011;47 Suppl 8:26-31
- ¹⁶ Manoharan A, Lodha R. Debate 1: Is the Management of Childhood Empyema Primarily Medical, or Surgical? *Indian J Pediatr*. 2023;90(9):910-914. doi: 10.1007/s12098-023-04576-y.

-
- ¹⁷ Piazzolla M, Tondo P. Causes, management and treatment of empyema. *Minerva Surg.* 2024; 79(2):210-218. doi: 10.23736/S2724-5691.23.09992-6.
- ¹⁸ Godfrey MS, Bramley KT, Detterbeck F. Medical and Surgical Management of Empyema. *Semin Respir Crit Care Med.* 2019; 40(3):361-374. doi: 10.1055/s-0039-1694699.
- ¹⁹ Redden MD, Chin TY, van Driel ML. Surgical versus non-surgical management for pleural empyema. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;3(3):CD010651. doi: 10.1002/14651858.CD010651.pub2.
- ²⁰ Agnello L, Giglio RV, Bivona G, Scazzone C, Gambino CM, Iacona A, Ciaccio AM, Lo Sasso B, Ciaccio M. The Value of a Complete Blood Count (CBC) for Sepsis Diagnosis and Prognosis. *Diagnostics. Basel.* 2021;11(10):1881. doi: 10.3390/diagnostics11101881.
- ²¹ Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009;250(2):187-96. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
- ²² Golder H, Casanova D, Papalois V. Evaluation of the usefulness of the Clavien-Dindo classification of surgical complications. *Cir Esp.* 2023;101(9):637-642. doi: 10.1016/j.cireng.2023.02.002.

