



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE URGENCIAS

“Características del Índice de Choque Modificado en Pacientes con
Trauma de Tórax Cerrado en el Servicio de Urgencias del Hospital General
de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024”

PRESENTA:

Dra. Ana Maura Moncivais Rodríguez

DIRECTOR CLÍNICO DE TESIS

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Médico especialista en Urgencias medico quirúrgicas

DIRECTOR METODOLÓGICO DE TESIS

Dr. Jorge Alfredo García Hernández

Médico especialista Medicina Interna

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Febrero 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

FIRMA DE AUTORIZACIONES

“Características del Índice de Choque Modificado en Pacientes con Trauma de Tórax
Cerrado en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS,
durante el periodo enero-diciembre de 2024”

Registro de SIRELCIS: R-2025-2402-015

Dr. Carlos Vicente Rodríguez Pérez
Coordinador Auxiliar Médico
En Educación

Dr. Martín Magaña Aquino
Coordinador Auxiliar Médico
En Investigación

Dr. Jorge Alfredo García Hernández
Coordinador Clínico de Educación
E investigación en Salud

Dra. Paulina Monserrat Galindo Valdovinos
Profesor Titular

Febrero 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

“Características del Índice de Choque Modificado en Pacientes con Trauma de Tórax Cerrado en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024”

Registro de SIRELCIS: R-2025-2402-015

DIRECTOR CLÍNICO

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Médico especialista en Urgencias medico quirúrgicas

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Jorge Alfredo García Hernández

Médico especialista Medicina Interna

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

SINODALES

Dr. Edgar Muñoz Villagómez

Médico especialista en Urgencias

medico quirúrgicas

Presidente

Paulina Monserrat Galindo Valdovinos

Médico especialista en Urgencias

medico quirúrgicas

Sinodal

Juan Fernando Vidrio Muñoz, Médico

especialista en Urgencias medico

quirúrgicas, Sinodal

Dr. Luis Francisco Salazar Cruz Médico

especialista en Urgencias medico

quirúrgicas. Suplente

FEBRERO 2025



Características del Índice de Choque Modificado en Pacientes con Trauma de Tórax Cerrado en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024

© 2025 Por Ana Maura Moncivais Rodríguez. Se distribuye bajo Creative Commons Attribution-

NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International

Contenido

1. Resumen.....	3
2. Lista de abreviaturas y símbolos.....	8
3. Dedicatoria y agradecimientos.....	9
4. Antecedentes.....	10
5. Marco teórico.....	11
6. Justificación.....	22
7. Planteamiento del problema.....	25
7.1 Pregunta de investigación.....	27
7.2 Hipótesis.....	27
8. Objetivos.....	27
8.1 Objetivo general.....	27
8.2 Objetivos específicos.....	27
9. Material y métodos.....	29
9.1 Tipo de estudio.....	29
9.2 Población, lugar y tiempo de estudio.....	29
9.3 Cálculo de tamaño de muestra.....	30
9.4 Criterios de selección.....	32
9.4.1 Criterios de inclusión.....	32
9.4.2 Criterios de exclusión.....	32
9.4.3 Criterios de eliminación.....	32
9.5 Variables de estudio.....	33
9.6 Procedimientos.....	36
9.7 Plan de análisis.....	37
10. Consideraciones éticas.....	38
11. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	40
11.1 Recursos humanos.....	40
11.2 Recursos materiales.....	40
11.3 Financiamiento.....	40
Tabla 4 Desglose presupuestal para protocolos de investigación en salud....	41
12. Resultados.....	42
13. Discusión.....	56
14. Limitaciones del estudio.....	59

15.	Conclusiones.....	60
16.	Bibliografía.....	61
17.	Anexos.....	65
	Anexo 1 Hoja de recolección de datos.....	65
	Anexo 2 Carta de confidencialidad de datos.....	66

IDENTIFICACION DE LOS INVESTIGADORES

Investigador Responsable

Nombre: Dr Edgar Muñoz Villagómez

Matrícula: 98254864

Especialidad Médico especialista en Urgencias medico quirúrgicas

Adscripción

Área de Trabajo: Adscrito al Hospital General de Zona No. 50

Cedula profesional: 8013234

Correo electronico: edgar.munozvi@imss.gob.mx

Teléfono celular: 686 544 1425

Co - Autor

Nombre: Ana Maura Moncivais Rodríguez

Matrícula: 97252229

Especialidad: Médico Residente de Especialidad en Medicina de Urgencias

Adscrito al Hospital General de Zona No. 50

Cedula profesional

Correo electrónico: moncivaisram@gmail.com

Teléfono celular. 444 438 8245

Aseor Metodológico:

Dr Jorge Garcia Hernández

Médico Especialista en Medicina Interna

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en salud

Adscrito al Hospital General de Zona No. 50

Matricula: 11799242

Cédula: 41111562

Teléfono 4442258571

Correo electronico: jorge-garciaher@imss.gob.mx

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, María Elena por el gran apoyo incondicional en cada etapa de mi avance, por tener fe y esperanza en mí sin cuestionar, por sus abrazos cálidos en tiempos difíciles y por ser el motor que impulsa cada paso que tomo, no tengo como agradecer todo lo que has hecho por mí, más que seguir tu ejemplo con cada uno de los pacientes que tenga.

A mi prometido, Adolfo por su amor y cariño, por ser quien siempre supo impulsarme cuando quise renunciar y darme ánimos a continuar hasta el final, por confiar en mí y darme el apoyo que necesite, por tu paciencia y escucha al contarte cada historia del hospital, te amo.

A mi familia de residencia, sobre todo a Caro, Marce, Alí, Ingrid, David, que juntos formamos un apoyo y cariño que perdurara por siempre, ¡éxito colegas!

Gracias a el Doctor García quien con su apoyo esta tesis pudo concluir, el Doctor Muñoz, por ser un asesor paciente comprometido con la enseñanza, a la Dra. Pau Galindo por ser una inspiración para todos, al doctor Castrellón por ser un apoyo durante el R1, y a todos mis mentores, que lograron sembrar una nueva perspectiva de esta valiosa especialidad.

A mis amigas de Licenciatura: Diana y Xahil, mejores personas no puedo pedir, gracias por ser siempre un lugar seguro.

A Gala, Lindsay y Lana por hacerme feliz al llegar a casa.

RESUMEN.

Características del Índice de Choque Modificado en Pacientes con Trauma de Tórax Cerrado en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024”

Autores: Dr. Edgar Muñoz Villagómez, Dr. Jorge A. García Hernández, Ana Maura Moncivais Rodríguez Adscripción: HGZ50 IMSS

Introducción. El manejo de urgencias en pacientes con trauma de tórax es crítico debido a la alta incidencia y severidad de estas lesiones. Aproximadamente 250 de cada 100,000 personas requieren atención médica urgente por trauma torácico. El Índice de Choque Modificado (ICM) es una herramienta clave para evaluar rápidamente el estado hemodinámico. Sin embargo, el 30% de estos pacientes desarrollan complicaciones graves, con una tasa de mortalidad del 40% en los casos más críticos. Este estudio busca analizar la correlación entre el ICM y la mortalidad durante el manejo de urgencias en trauma de tórax cerrado para mejorar los protocolos de tratamiento.

Objetivo. Describir las características clínicas, demográficas y los valores del Índice de Choque Modificado en pacientes con trauma de tórax cerrado-atendidos en el área de urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024.

Material y métodos. Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo realizado en pacientes con trauma de tórax cerrado en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024

Tamaño de la muestra: Con una población total de 60 pacientes, se consideró un intervalo de confianza (IC) del 95%, siguiendo las recomendaciones y prácticas estándar en investigaciones clínicas dio como resultado 52 pacientes.

Factibilidad: El número necesario de pacientes para el presente estudio es viable, se cuenta con camas censables e insumos necesarios, el investigador cuenta con experiencia en la medición de las variables. No se requiere de un financiamiento externo.

Palabras clave: Trauma torácico, Índice de Choque Modificado, Mortalidad, Manejo de urgencias

LISTA DE TABLAS.

TABLA 1.- Estadísticas descriptivas de cada variable.....	39
Tabla 2. Variables sociodemográficas de los pacientes del estudio, edad.	39
Tabla 3.- Mediana y rango intercuartílico por edad.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Variables sociodemográficas de los pacientes del estudio, sexo.	41
Tabla 5. Frecuencia cardíaca.....	42
Tabla 6. Presión arterial sistólica.....	43
Tabla 7. Índice de choque modificado.....	44
Tabla 8. Clasificación de Índice de choque modificado.....	45
Tabla 9. Tipo de trauma torácico.....	46
Tabla 10. Mortalidad.....	47
Tabla 11. Duración de estancia hospitalaria.....	48
Tabla 12. Fechas de ingreso, egreso y duración de la hospitalización.....	49
Tabla 13. Signos vitales al ingreso.....	49
Tabla 14. Índice de choque modificado y su clasificación.....	51
Tabla 15. Clasificación del Índice de Choque Modificado.....	52
Tabla 16. Tipo de Trauma Torácico, Estado al Alta y Mortalidad.....	53
Tabla 17. Complicaciones duración de Estancia y Complicaciones en Pacientes Hospitalizados.....	55
Tabla 18.- Kolmogorov-Smirnov ^a sobre el índice de choque.....	56
Tabla 19. Correlación con índice de choque modificado y duración de estancia intrahospitalaria.....	57
Tabla 20. Correlación entre índice de choque modificado y presión arterial sistólica.....	58
Tabla 21. Correlación entre índice de choque y frecuencia cardíaca.....	58
Tablas 22. Índice de choque modificado – Mortalidad.....	59
Tabla 23. U de Mann – Whitney en asociación de mortalidad con índice de choque modificado.....	61
Tabla 25. Comparación con tipo de trauma y mortalidad.....	62
Tablas 26. Complicaciones durante hospitalización y tipo de trauma.....	64
Tabla 27. Resultados Estadísticos Inferenciales.....	65
Tabla. 28. Procedimientos realizados.....	67

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Duración de hospitalización por paciente del estudio.	50
Figura 2. Distribución de signos vitales al ingreso de los participantes del estudio.	51
Figura 3. Distribución del Índice de Choque Modificado en la población estudiada.	53
Figura 4. Estado al Alta en la Población estudiada.	55
Figura 6. Comparacion entre fallecidos y sobrevivientes.	62

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS.

ICM: INDICE DE CHOQUE MODIFICADO

IC: INTERVALO DE CONFIANZA

SINAVE: SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

SIRS: SÍNDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTÉMICA

OMS: ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

SDRA: SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA

ATLS: ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT

TA: TENSION ARTERIAL

FC: FRECUENCIA CARDIACA

IC: INDICE DE CHOQUE

PAS: PRESION ARTERIAL SISTOLÍCA

FR: FRECUENCIA RESPIRATORIA

TAC: TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

E-FAST: EXTENDED FOCUSED ASSESSMENT WITH SONOGRAPHY IN TRAUMA

RIC: RANGO INTERCUANTILICO

PHEDS: PLATAFORMA DE HOSPITALIZACIÓN DEL ECOSISTEMA DIGITAL EN SALUD

LISTA DE DEFINICIONES.

1. **Índice de Choque Modificado (ICM):** El **Índice de Choque Modificado (ICM)** es una herramienta clínica utilizada para evaluar la gravedad del estado hemodinámico de los pacientes. Se basa en parámetros como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y otros factores relevantes. A diferencia del índice de choque tradicional, el modificado considera variables adicionales o ajustadas, lo que lo hace más útil en situaciones de trauma o en escenarios clínicos complejos. En el contexto de un trauma torácico, el ICM es una medida importante para predecir la necesidad de intervención médica urgente.
2. **Trauma Torácico:** El **trauma torácico** hace referencia a cualquier lesión o daño que afecta el tórax, incluyendo los órganos vitales como los pulmones, el corazón y los vasos sanguíneos. Este tipo de trauma puede ser causado por un golpe directo, un accidente vehicular, una caída o un arma penetrante, entre otros. Las lesiones torácicas graves pueden comprometer la función respiratoria, la circulación sanguínea y la integridad estructural del tórax.
3. **Evaluación del Trauma Torácico:** La evaluación del trauma torácico es el proceso de diagnóstico y valoración clínica de las lesiones en el tórax. Implica la evaluación de la respiración, la circulación y otros signos vitales, así como el uso de estudios de imágenes, como radiografías o tomografías, para identificar fracturas de costillas, contusión pulmonar, hemotórax, neumotórax y otras complicaciones relacionadas. El ICM puede utilizarse para medir el impacto hemodinámico del trauma torácico y la gravedad de la condición del paciente.

ANTECEDENTES.

El trauma de tórax es una condición crítica que requiere un manejo rápido y efectivo en los servicios de urgencias. La identificación temprana de los pacientes con riesgo de desarrollar complicaciones es esencial para optimizar su tratamiento y mejorar los resultados clínicos. En este contexto, el Índice de Choque Modificado (ICM) se ha propuesto como una herramienta útil para evaluar el estado hemodinámico, predecir complicaciones y la mortalidad en pacientes traumatizados.

El ICM, que se calcula dividiendo la frecuencia cardíaca por la presión arterial sistólica, es una medida sencilla y rápida que puede proporcionar información valiosa sobre la severidad del estado de choque en pacientes con trauma. Estudios recientes han sugerido que el ICM puede ser un predictor efectivo de la necesidad de intervenciones quirúrgicas y de la mortalidad en pacientes con trauma de tórax, pero aún se requiere más investigación para validar su utilidad en diferentes escenarios clínicos.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de mejorar los criterios de evaluación inicial en el manejo de urgencias para pacientes con trauma de tórax cerrado, con el objetivo de reducir la mortalidad y las complicaciones asociadas. Al analizar la correlación entre el ICM, las complicaciones y la mortalidad durante el manejo de urgencias, este trabajo busca proporcionar evidencia sólida para la implementación de protocolos más efectivos y basados en datos clínicos.

A través de una revisión exhaustiva de la literatura y un análisis detallado de los datos clínicos, este estudio abordará las dimensiones críticas del manejo del trauma torácico, desde la evaluación inicial hasta las intervenciones terapéuticas. Asimismo, se explorarán las implicaciones prácticas del uso del ICM en la toma de decisiones clínicas, subrayando la importancia de la investigación y la innovación en la mejora de los cuidados de urgencias.

JUSTIFICACIÓN.

El manejo de urgencias en pacientes con trauma de tórax cerrado es una de las áreas más críticas en la medicina de emergencias, debido a su alta incidencia y al impacto significativo en la morbilidad y mortalidad. El Índice de Choque Modificado (ICM), herramienta que evalúa el estado hemodinámico mediante la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, ha demostrado ser útil en otros contextos clínicos, como el choque séptico y el sangrado digestivo alto. Sin embargo, su aplicación específica en pacientes con trauma torácico y su capacidad para predecir complicaciones y mortalidad no han sido exploradas a profundidad, generando un vacío importante en la literatura médica.

A nivel internacional, estudios como el de Birkhahn et al. (2014) y Mutschler et al. (2013) han evidenciado que índices elevados de choque se asocian con mayor mortalidad en pacientes con trauma severo, destacando la necesidad de herramientas objetivas para la evaluación inicial en servicios de urgencias. No obstante, estos estudios no han abordado específicamente el contexto del trauma torácico, una condición que puede complicarse rápidamente con neumotórax a tensión, hemotórax masivo o contusión pulmonar si no se evalúa adecuadamente desde el ingreso.

En México, el trauma torácico representa entre el 20 y 25% de las causas de mortalidad relacionadas con lesiones traumáticas (INEGI, 2021), siendo una problemática frecuente en los servicios de urgencias. A pesar de su alta prevalencia, no existen investigaciones nacionales robustas que evalúen la utilidad del ICM en este contexto específico. En el entorno del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, el trauma torácico es una causa recurrente de ingreso en urgencias, pero hasta la fecha no se cuenta con estudios publicados que describan el comportamiento del ICM y su relación con los desenlaces clínicos, como la mortalidad hospitalaria.

Este estudio se enfoca en describir las características del Índice de Choque Modificado en pacientes con trauma de tórax cerrado, aportando evidencia necesaria para optimizar la evaluación inicial y los protocolos de manejo en el servicio de urgencias. Contar con datos objetivos y específicos permitirá identificar tempranamente a los

pacientes en mayor riesgo, facilitando intervenciones precisas que podrían reducir complicaciones, mejorar la calidad de la atención médica y, en última instancia, disminuir las tasas de mortalidad en esta población vulnerable.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo de urgencias en pacientes con trauma de tórax cerrado representa un desafío clínico significativo debido a la variabilidad en la severidad de las lesiones y las respuestas individuales al tratamiento inicial. La identificación precisa y oportuna de pacientes en riesgo de desarrollar complicaciones y fallecer es esencial para optimizar el tratamiento y mejorar los resultados clínicos.

El manejo de urgencias en pacientes con trauma de tórax es crítico debido a la alta incidencia y severidad de estas lesiones. Aproximadamente 250 de cada 100,000 personas requieren atención médica urgente por trauma torácico. El Índice de Choque Modificado (ICM) es una herramienta clave para evaluar rápidamente el estado hemodinámico. Sin embargo, el 30% de estos pacientes desarrollan complicaciones graves, con una tasa de mortalidad del 40% en los casos más críticos. Este estudio busca analizar la correlación entre el ICM y la mortalidad durante el manejo de urgencias en trauma de tórax para mejorar los protocolos de tratamiento.

En México, los esfuerzos similares comenzaron en 1954 en el Hospital de la Cruz Roja Mexicana, seguidos por la fundación de la primera unidad de trauma de choque en el Hospital ABC en 1989 y la unidad de trauma de la Cruz Roja Mexicana en 1990.

En 2005 se estableció el primer centro especializado en atención a traumatismos de tórax en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Desde 2008, las “Guías de manejo del paciente politraumatizado” de la Secretaría de Salud del Distrito Federal se han implementado en hospitales de trauma en la Ciudad de México, mejorando la capacitación y preparación del personal médico y paramédico (5).

- En 2023, datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) indicaron que los traumatismos torácicos son responsables del 25% de las muertes en pacientes politraumatizados, y que el 85% de estos casos no requieren intervención quirúrgica, pudiendo ser manejados con medidas

generales en los servicios de urgencias (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2023). (10).

- La información epidemiológica también muestra que las lesiones traumáticas tienen un impacto significativo en la salud pública, no solo por la mortalidad asociada, sino también por la carga de discapacidad a largo plazo que generan. Los esfuerzos para mejorar la capacitación y la respuesta de los servicios de emergencia siguen siendo una prioridad para reducir estas cifras y mejorar los resultados de salud en el país (11).

El trauma representa un desafío significativo en la salud pública global. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), este provoca aproximadamente cinco millones de muertes anuales, cifra que se equipara con las muertes combinadas por VIH/SIDA, malaria y tuberculosis (Organización Mundial de la Salud, 2023). (3).

El Índice de Choque Modificado (ICM) se ha propuesto como una herramienta valiosa para evaluar el estado hemodinámico de los pacientes traumatizados. Sin embargo, la aplicabilidad y eficacia del ICM como predictor de complicaciones, así como mortalidad en trauma torácico no están completamente establecidas. Estudios internacionales sugieren que el ICM puede ser un indicador útil de la necesidad de intervenciones quirúrgicas y de la mortalidad, pero la evidencia en el contexto específico del trauma torácico sigue siendo limitada.

Este índice ha demostrado ser particularmente útil en el contexto del trauma y la hemorragia significativa, donde los parámetros vitales pueden fluctuar rápidamente y donde una evaluación precisa es crucial para la supervivencia del paciente. Al incluir la frecuencia respiratoria, el ICM proporciona una medida más sensible de la insuficiencia circulatoria y la compensación fisiológica, que son críticas en la gestión de la resucitación y el soporte vital.

La utilidad del Índice de Choque Modificado se extiende a la identificación temprana de los pacientes en riesgo de deterioro, permitiendo intervenciones más rápidas y dirigidas. Estudios recientes sugieren que este índice puede ser superior a

otras métricas tradicionales para predecir la necesidad de intervenciones significativas, como transfusiones masivas de sangre o cirugías de emergencia.

La falta de predictores clínicos precisos y no invasivos que puedan integrarse fácilmente en la práctica clínica diaria presenta una barrera significativa para mejorar los resultados en pacientes con trauma de tórax cerrado. Las complicaciones, como el neumotórax, la hemorragia interna y la insuficiencia respiratoria, están asociadas con una alta morbilidad y mortalidad, y su manejo adecuado depende de una evaluación inicial precisa.

Ante esta situación, surge la necesidad crítica de investigar la correlación entre el ICM, las complicaciones y mortalidad durante el manejo de urgencias en trauma de tórax cerrado. Este estudio pretende llenar este vacío de conocimiento, proporcionando evidencia científica sólida sobre la utilidad del ICM en la predicción de mortalidad y su potencial para guiar intervenciones terapéuticas oportunas.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

Por lo tanto, la pregunta de investigación que guía este estudio es:

¿Cuáles son las características del Índice de Choque Modificado (ICM) en pacientes con trauma de tórax cerrado-atendidos en el área de urgencias del Hospital General de Zona No? 50 durante el periodo enero-diciembre de 2024?

OBJETIVO GENERAL.

Objetivo General

Describir las características clínicas, demográficas y los valores del Índice de Choque Modificado en pacientes con trauma de tórax cerrado-atendidos en el área de urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo enero-diciembre de 2024.

Objetivos Específicos

1. Identificar la frecuencia de mortalidad intrahospitalaria pacientes con trauma de tórax cerrado durante el periodo de estudio.
2. Analizar los valores promedio y rangos del Índice de Choque Modificado en los pacientes atendidos.
3. Caracterizar las variables demográficas y clínicas de los pacientes, como son; edad, sexo, tipo de lesión y comorbilidades.
4. Registrar los procedimientos y tratamientos más utilizados en el manejo de estos pacientes en el área de urgencias.

HIPÓTESIS.

Al tratarse de un estudio observacional descriptivo, el presente trabajo no pretende establecer relaciones causales ni comparativas entre variables, por lo que no se plantea una hipótesis. El enfoque principal es describir las características clínicas y demográficas de los pacientes con trauma de tórax, así como los valores del Índice de Choque Modificado, aportando información útil para el manejo clínico y futuras investigaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Fecha de inicio y conclusión

- Desde la aprobación por parte del comité local hasta la conclusión del protocolo, este estudio se llevará a cabo en el lapso comprendido entre enero y diciembre del año 2024.

Ámbito

- El estudio se realizará en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS.
 - Este hospital, clasificado como de segundo nivel de atención, cuenta con una infraestructura que incluye acceso a expedientes clínicos electrónicos y herramientas para el procesamiento de datos, lo que facilitará la ejecución de la investigación.

Diseño y tipo de estudio

- **De acuerdo con el grado de control de las variables:** Observacional.
- **De acuerdo con el objetivo que se busca:** Descriptivo.
- **De acuerdo con el momento en que se obtendrán y evaluarán los datos:** Retrospectivo.
- **De acuerdo con el número de veces en que se miden las variables:** Transversal.
- **Tipo:** Clínico-Epidemiológico.
- **Área de influencia:** Expedientes de pacientes con trauma de tórax cerrado-atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, en el periodo diciembre a febrero de 2025.

Universo de estudio

- La población de estudio estará compuesta por pacientes con diagnóstico de trauma de tórax cerrado-atendidos en el área de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS
- Se analizarán los expedientes clínicos electrónicos de estos pacientes derechohabientes, con el fin de describir las características clínicas, demográficas y los valores del Índice de Choque Modificado (ICM) registrados al momento de su ingreso.

9.1 Criterios de selección

Criterios de selección

Criterios de inclusión

1. Pacientes con diagnóstico confirmado de trauma de tórax cerrado (documentado en expediente clínico).
2. Pacientes hospitalizados y atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS.
3. Pacientes con edad mayor o igual a 18 años, sin distinción de género.
4. Pacientes derechohabientes con seguridad social vigente del IMSS.
5. Pacientes cuyo Índice de Choque Modificado (ICM) haya sido calculado al momento del ingreso, o cuenten con signos vitales completos registrados para su cálculo.
6. Pacientes cuya atención médica haya sido registrada dentro del periodo de estudio (enero-diciembre 2024)

Criterios de no inclusión

1. Pacientes con expedientes clínicos incompletos o con datos insuficientes para el cálculo del Índice de Choque Modificado (ej., falta de frecuencia cardíaca, presión arterial o signos clave).

2. Pacientes con trauma asociado a otras lesiones críticas que no involucren el tórax como región predominante (ej., trauma craneoencefálico severo, abdominal dominante o politraumatizados con tórax leve).
3. Pacientes con diagnósticos erróneos o no confirmados de trauma torácico.

Criterios de eliminación

1. Pacientes que hayan sido referidos o trasladados a otra unidad hospitalaria durante el manejo inicial en urgencias.
2. Pacientes que no completaron su atención médica en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50 IMSS.
3. Pacientes cuyo registro clínico esté duplicado o no pueda verificarse por inconsistencias en los datos.
4. Pacientes con alta voluntaria antes de completar la evaluación y manejo inicial.
5. Pacientes con fallecimiento inmediato en urgencias, sin oportunidad de realizar el registro de signos vitales o el Índice de Choque Modificado.

Cuadro de variables

Variable	Clasificación	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Indicadores
Índice de Choque Modificado	Independiente	Ratio entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica.	Se calculará dividiendo la frecuencia cardíaca por la presión arterial sistólica.	Cuantitativa Continua	Númerica Continua	Valor del ICM
Edad del paciente	Independiente	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente, medido en años.	Edad registrada al ingreso, calculada a partir de la fecha de nacimiento.	Cuantitativa Continua	Númerica Continua 1:18-30 años 2:31-60 años 3:> 60 años	Años completos
Sexo del paciente	Independiente	Clasificación biológica como masculino	Clasificación registrada en los expedientes	Cualitativa Nominal	Nominal	Masculino/Femenino

		o femenino.	es clínicos.			
Presión arterial sistólica	Independiente	Valor de la presión arterial sistólica del paciente al ingreso.	Registro en mmHg tomado de los signos vitales al ingreso.	Cuantitativa Continua	N Numérica Continua	mmHg
Frecuencia cardíaca	Independiente	Número de latidos cardíacos por minuto al ingreso del paciente.	Registro de la frecuencia cardíaca en lpm de los signos vitales al ingreso.	Cuantitativa Continua	N Numérica Continua	Latidos por minuto (lpm)
Tipo de trauma torácico cerrado	Independiente	Clasificación del tipo de lesión torácica que presenta el paciente.	Documentación del tipo de trauma según diagnóstico clínico e imagenología.	Cualitativa Nominal	Nominal Categorica	Contusión, fractura, neumotórax.
Mortalidad intrahospitalaria	Dependiente	Fallecimiento del paciente durante la	Se registrará si el paciente falleció	Cualitativa Nominal	Nominal (Dicotómica)	Sí/No

		hospitaliza ción.	(sí/no) durante su estancia, usando expedient es.			
--	--	----------------------	--	--	--	--

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO.

Descripción del Estudio - Tipo de Estudio y Población de Estudio

Este es un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo que incluirá pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de trauma de tórax cerrado-atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2024.

El protocolo será sometido a revisión y aprobación por el Comité Local de Ética e Investigación, así como por la dirección del hospital participante. Una vez aprobado, se procederá a la recolección de datos a partir de los expedientes clínicos electrónicos de los pacientes identificados en el sistema PHEDS, sin interacción directa con ellos.

Obtención de los Datos

1. Identificación de Pacientes:

- El investigador principal revisará los censos de ingreso hospitalario y las bases de datos de expedientes electrónicos del Servicio de Urgencias.
- Se seleccionarán los pacientes con diagnóstico confirmado de trauma torácico que cumplan con los criterios de inclusión del estudio.

2. Variables de Estudio: Se recopilarán las siguientes variables:

- **Variable dependiente:** Mortalidad (sí/no).
- **Variables independientes:**
 - Índice de Choque Modificado (ICM): Calculado como frecuencia cardíaca / presión arterial sistólica.
 - Edad (años completos).
 - Sexo (masculino/femenino).
 - Presión arterial sistólica inicial (mmHg).
 - Frecuencia cardíaca inicial (lpm).
 - Tipo de trauma torácico: Clasificado como contusión pulmonar, fractura de costilla, neumotórax, hemotórax u otro.

3. Métodos de Recolección de Datos:

- Los datos serán extraídos directamente de los expedientes clínicos electrónicos (PHEDS).
- Los signos vitales y el cálculo del Índice de Choque Modificado (ICM) se realizarán a partir de los registros iniciales al momento del ingreso del paciente.
- Los diagnósticos y el tipo de trauma torácico serán confirmados mediante notas clínicas y resultados de imagenología (radiografía o tomografía, según esté disponible)

Logística Para Seguir

1. Procedimiento de Recolección:

- Fase 1: Registro del protocolo y obtención de la aprobación del Comité Local de Ética e Investigación y de la dirección hospitalaria.
- Fase 2: Identificación de los pacientes en los registros del sistema PHEDS y selección de aquellos que cumplan con los criterios de inclusión.
- Fase 3: Extracción de datos clínicos, demográficos y de signos vitales.
- Fase 4: Cálculo del Índice de Choque Modificado y clasificación del tipo de trauma torácico.
- Fase 5: Creación de una base de datos electrónica en Excel, diseñada para el registro de las variables seleccionadas.

2. Herramientas Utilizadas:

- Software: Microsoft Excel para la recolección inicial y organización de los datos.
- Programas Estadísticos: SPSS versión 28 y Epi Info 7 para análisis estadístico descriptivo.

3. Calidad de los Datos:

- La información recolectada será revisada dos veces por el investigador principal para garantizar su precisión y completitud.
- En caso de registros duplicados o inconsistentes, estos serán descartados.

4. Seguridad de la Información:

- Los datos recolectados serán almacenados en una base de datos protegida y encriptada con acceso restringido únicamente al equipo de investigación.
- Cada paciente será identificado mediante un código único para garantizar la confidencialidad.

Procedimientos Específicos del Análisis de Datos

1. Los datos recopilados serán clasificados y codificados en una base de datos Excel.
2. Se realizará un análisis estadístico descriptivo utilizando:
 - Medidas de tendencia central: Media y desviación estándar para variables cuantitativas (edad, ICM, presión arterial, frecuencia cardíaca).
 - Frecuencias y porcentajes: Para variables cualitativas (sexo, tipo de trauma, mortalidad).
3. Los resultados serán representados mediante tablas y gráficos.

Confidencialidad y Protección de Datos

Se garantizará la confidencialidad de la información recolectada siguiendo las disposiciones de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

- No se registrarán nombres, números de seguridad social ni información que permita identificar directamente a los pacientes.
- Los resultados serán presentados de forma anónima y generalizada, únicamente con fines académicos y científicos.

Resumen del Proceso

1. Registro y aprobación del protocolo.
2. Identificación de expedientes clínicos electrónicos (PHEDS).
3. Recolección de variables clave (signos vitales, datos clínicos y demográficos).
4. Cálculo del Índice de Choque Modificado (ICM).
5. Creación y validación de la base de datos.
6. Análisis estadístico descriptivo con SPSS y presentación de resultados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Estadística Descriptiva

El análisis estadístico iniciará con una estadística descriptiva para evaluar la distribución y características de las variables demográficas, clínicas y hemodinámicas en la población de estudio. Se analizarán las siguientes variables:

- **Variables cuantitativas:**

- Edad (años).
- Índice de Choque Modificado (ICM).
- Presión arterial sistólica inicial (mmHg).
- Frecuencia cardíaca inicial (lpm).
- Duración de la estancia hospitalaria (días).

- **Variables cualitativas:**

- Sexo del paciente (masculino/femenino).
- Tipo de trauma torácico cerrado (contusión, fractura de costilla, neumotórax, hemotórax, otro).
- Mortalidad (sí/no).

Se utilizarán medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar, rango intercuartílico) para las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas, se calcularán frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Pruebas de Normalidad

Para las variables cuantitativas continuas, se aplicará la prueba de Kolmogórov-Smirnov para evaluar la normalidad de la distribución. Dependiendo de los resultados de esta prueba, se definirán las pruebas estadísticas a utilizar:

- **Variables con distribución normal:**

- Se describirán utilizando media y desviación estándar.

- **Variables con distribución no normal:**
 - Se describirán utilizando mediana y rango intercuartílico (RIC).

Análisis de Variables Categóricas

Las variables cualitativas, como sexo, tipo de trauma torácico y mortalidad, se presentarán mediante tablas de contingencia. Se calcularán las frecuencias y porcentajes correspondientes.

Software Estadístico

Todos los análisis estadísticos serán realizados utilizando el programa SPSS versión 28.0 y Microsoft Excel para la organización de datos.

9.1 Plan de análisis

Descripción del Estudio - Tipo de Estudio y Población de Estudio

Este es un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo que incluirá pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de trauma de tórax cerrado-atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 IMSS, durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2024.

El protocolo será sometido a revisión y aprobación por el Comité Local de Ética e Investigación, así como por la dirección del hospital participante. Una vez aprobado, se procederá a la recolección de datos a partir de los expedientes clínicos electrónicos de los pacientes identificados en el sistema PHEDS, sin interacción directa con ellos.

ASPECTOS ÉTICOS.

El presente estudio está diseñado conforme a las normas éticas vigentes y los lineamientos internacionales de investigación en seres humanos, cumpliendo con:

- El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.
- La Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas.
- Los códigos y normas internacionales para las buenas prácticas en investigación clínica.

Este estudio tiene como objetivo describir la relación entre el Índice de Choque Modificado (ICM) y la mortalidad durante el manejo en urgencias de pacientes con trauma de tórax cerrado en el Hospital General de Zona No. 50 IMSS, San Luis Potosí, durante el periodo comprendido entre julio y octubre de 2024.

Clasificación del Riesgo

De acuerdo con el Título Segundo, Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, el proyecto se clasifica como “investigación sin riesgo”, debido a que:

1. No se realizarán intervenciones o modificaciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes.
2. La información será obtenida únicamente de expedientes clínicos ya existentes y registros electrónicos del hospital.
3. No se utilizarán energías, sustancias químicas, material biológico, ni procedimientos invasivos que puedan representar algún peligro para los participantes, investigadores o el entorno.

Procedimientos y Manejo de Información

- Los datos serán recopilados a partir de:
 - Notas médicas.
 - Registros de signos vitales.

- Resultados de imagenología y laboratorios.
- La información será manejada con estricta confidencialidad, cumpliendo con las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 sobre el manejo del expediente clínico.

Consentimiento Informado

Dado que el estudio se considera sin riesgo, y según lo estipulado en la NOM-012-SSA3-2012, que regula la investigación en salud en seres humanos:

- No se requiere la obtención de consentimiento informado, ya que:
 - No se realizará interacción directa con los pacientes.
 - No se generarán mediciones adicionales o invasivas.
 - El uso de información será estrictamente documental y de carácter retrospectivo.

Garantía de Bioseguridad

El protocolo garantiza la ausencia de problemas de bioseguridad, ya que:

- No se manipularán agentes físicos, químicos o biológicos que puedan representar un riesgo.
- No se aplicarán procedimientos o intervenciones que afecten la integridad física o emocional de los participantes.
- Se preservará la confidencialidad y anonimato de los datos recopilados, utilizando un código único para cada participante.

Identificación del Riesgo

El estudio se clasifica como “sin riesgo”, al cumplir con los siguientes criterios:

- La información se recopilará de manera retro lectiva mediante el análisis de expedientes clínicos, sin involucrar procedimientos invasivos ni mediciones directas.

- Se protegerán los datos personales y se garantizará el anonimato de los participantes, conforme a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

RECURSOS

10.1 Recursos humanos

El equipo investigador estará compuesto por:

- **Investigador principal:** Responsable de la planeación, ejecución y análisis del estudio.
- **Personal médico:** Médicos de urgencias encargados de la revisión y extracción de datos de los expedientes clínicos.
- **Personal administrativo:** Encargado de apoyar con la organización y clasificación de los expedientes electrónicos.
- **Asesores en análisis estadístico:** Colaboradores capacitados para realizar el procesamiento de datos utilizando software especializado.

10.2 Recursos materiales

Equipo Informático

Se utilizarán los siguientes recursos tecnológicos:

- **Equipo computacional** con acceso a internet y capacidad para manejar bases de datos.
- **Software estadístico:**
 - SPSS versión 28.0, para el análisis estadístico de los datos.
 - Microsoft Excel, para la organización y procesamiento inicial de la información.
- **Sistema PHEDS:** Acceso al sistema electrónico hospitalario para la identificación y extracción de los expedientes clínicos.

Material de Oficina

Se utilizarán suministros básicos para la documentación y organización del estudio, tales como:

- Papel.
- Bolígrafos y marcadores.
- Carpetas y organizadores.
- Material adicional para resguardo físico de información (en caso de ser necesario).

Material de Laboratorio

No aplicable, ya que el estudio es de carácter observacional, descriptivo y retrospectivo, y no se realizarán intervenciones directas ni toma de muestras de laboratorio.

10.3 Financiamiento

El presente estudio no requiere financiamiento externo. Los costos asociados al estudio serán absorbidos por el investigador principal, utilizando los recursos disponibles en la unidad hospitalaria.

Factibilidad

El estudio es **factible** debido a que cuenta con:

1. **Recursos humanos:** Profesionales capacitados para la extracción, organización y análisis de los datos.
2. **Recursos técnicos:** Acceso a sistemas electrónicos de información clínica (PHEDS), software estadístico (SPSS) y herramientas informáticas.
3. **Recursos financieros:** No se requiere inversión adicional, ya que se aprovecharán los recursos existentes.
4. **Infraestructura:** El Hospital General de Zona No. 50 IMSS cuenta con la infraestructura necesaria para la ejecución del estudio, incluyendo acceso a expedientes clínicos electrónicos, sistemas de almacenamiento de datos y áreas administrativas para la organización del protocolo.

Este protocolo tiene el potencial de contribuir significativamente al conocimiento del manejo de pacientes con trauma torácico, permitiendo describir la relación entre el Índice de Choque Modificado y la mortalidad durante la atención en el servicio de urgencias.

RESULTADOS.

En el año 2024, se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), con el objetivo de analizar las características del Índice de Choque Modificado (ICM) en pacientes con trauma de tórax cerrado. Esta investigación busca proporcionar información relevante sobre la relación entre el ICM y desenlaces clínicos como la mortalidad, la estancia hospitalaria y las complicaciones, con la finalidad de mejorar la evaluación y el manejo de estos pacientes en urgencias.

La selección de los casos se realizó con base en pacientes atendidos con diagnóstico confirmado de trauma de tórax cerrado durante el periodo enero-diciembre de 2024. Se obtuvo una muestra de 52 pacientes, lo que permitió una evaluación detallada de los factores asociados a la evolución clínica de esta condición, se realiza análisis de normalidad de las variables en la tabla 1.

La muestra estuvo compuesta por 52 pacientes, de los cuales 23 (44.2%) fueron hombres y 29 (55.8%) fueron mujeres. La edad promedio de los participantes fue de 45.6 $\pm$ 18.2 años, con un rango de 18 a 85 años.

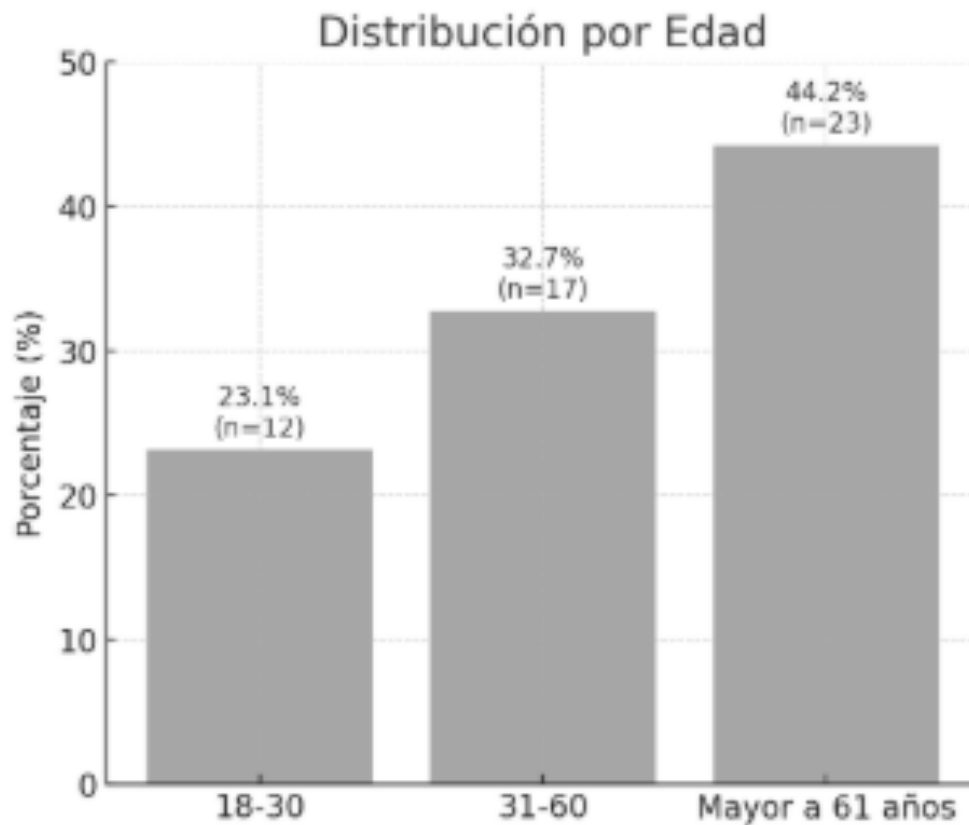
TABLA 1.- Estadísticas descriptivas de cada variable

		Edad	Frecuencia Cardíaca	Presión arterial sistólica (mmHg)	Índice de Choque Modificado (ICM)	Duración de estancia hospitalaria (días)	Complicaciones durante hospitalización
N	Válido	52	52	52	52	52	52
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2.21	1.73	2.94	2.1538	2.29	
Mediana		2.00	2.00	3.00	2.0000	3.00	
Moda		3	1 ^a	1	2.00	3	
Suma		115	90	153	112.00	119	

Tabla 2. Variables sociodemográficas de los pacientes del estudio, edad.

		Edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18-30	12	23.1	23.1	23.1
	31-60	17	32.7	32.7	55.8
	Mayor a 61 años	23	44.2	44.2	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 1. Porcentajes por edad.



Debido a que la distribución de las variables **Edad** e **Índice de Choque Modificado (ICM)** no sigue un comportamiento normal, se optó por describir estos datos utilizando la **mediana y el rango intercuartílico (percentiles 25 y 75)** en lugar de la **media y desviación estándar**, con el objetivo de representar de manera más precisa la variabilidad en la población estudiada. La **mediana de la edad fue de 54 años**, con un rango intercuartílico de **31.75 a 70.5 años**, lo que indica una mayor concentración de pacientes en la edad adulta y en el grupo de adultos mayores. Por otro lado, el **ICM presentó una mediana de 0.785**, con un rango intercuartílico de **0.6375 a 1.075**, evidenciando variaciones en la severidad del estado hemodinámico de los pacientes con trauma torácico.

Tabla 3. Variables sociodemográficas de los pacientes del estudio, sexo.

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	29	55.8	55.8	55.8
	Masculino	23	44.2	44.2	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 2. Porcentajes por sexo

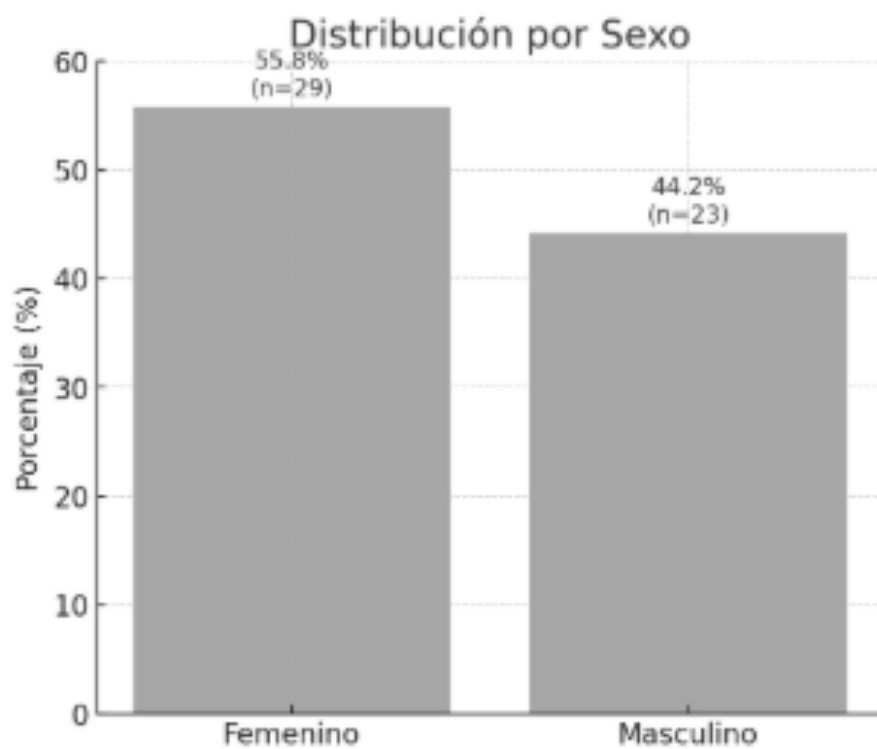


Tabla 4. Frecuencia cardiaca

Frecuencia Cardiaca					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	60-100	22	42.3	42.3	42.3
	101-130	22	42.3	42.3	84.6
	131-150	8	15.4	15.4	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 3. Porcentajes por frecuencia cardiaca

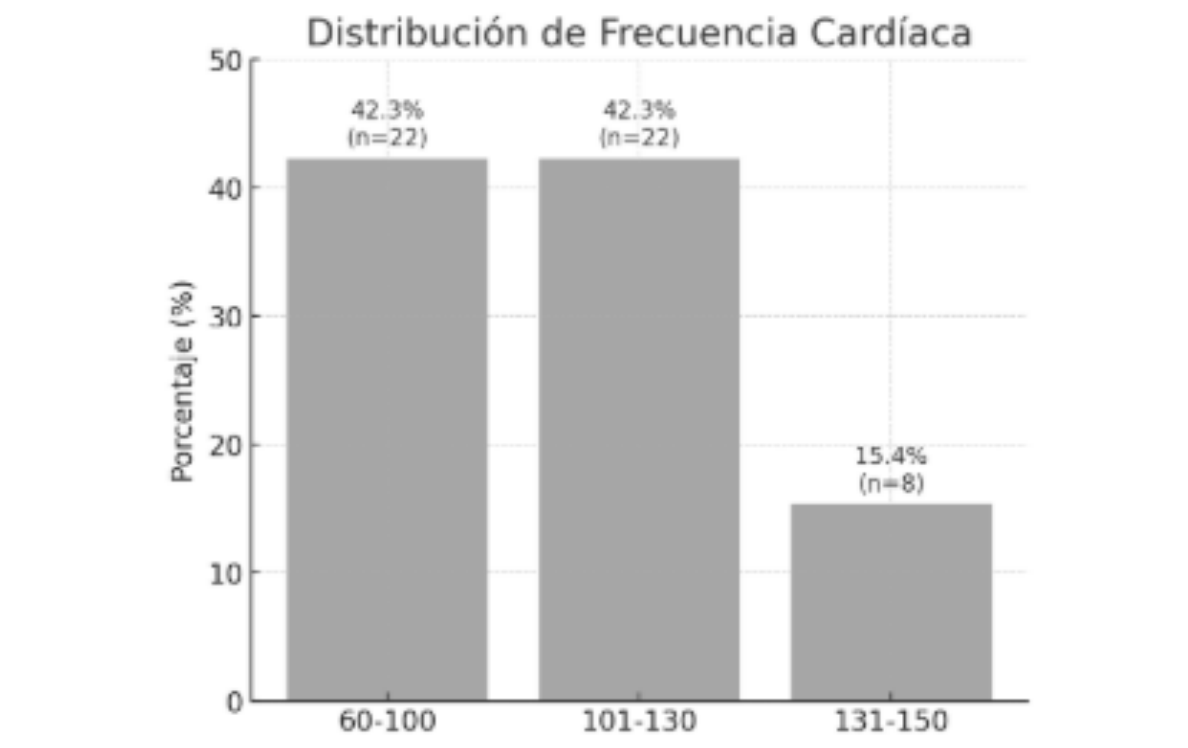


Tabla 5. Presion arterial sistólica

Presión arterial sistólica (mmHg)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	80-100	15	28.8	28.8	28.8
	101-120	5	9.6	9.6	38.5
	121-140	10	19.2	19.2	57.7
	141-160	12	23.1	23.1	80.8
	161-180	10	19.2	19.2	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 4. Porcentajes por presión arterial sistólica

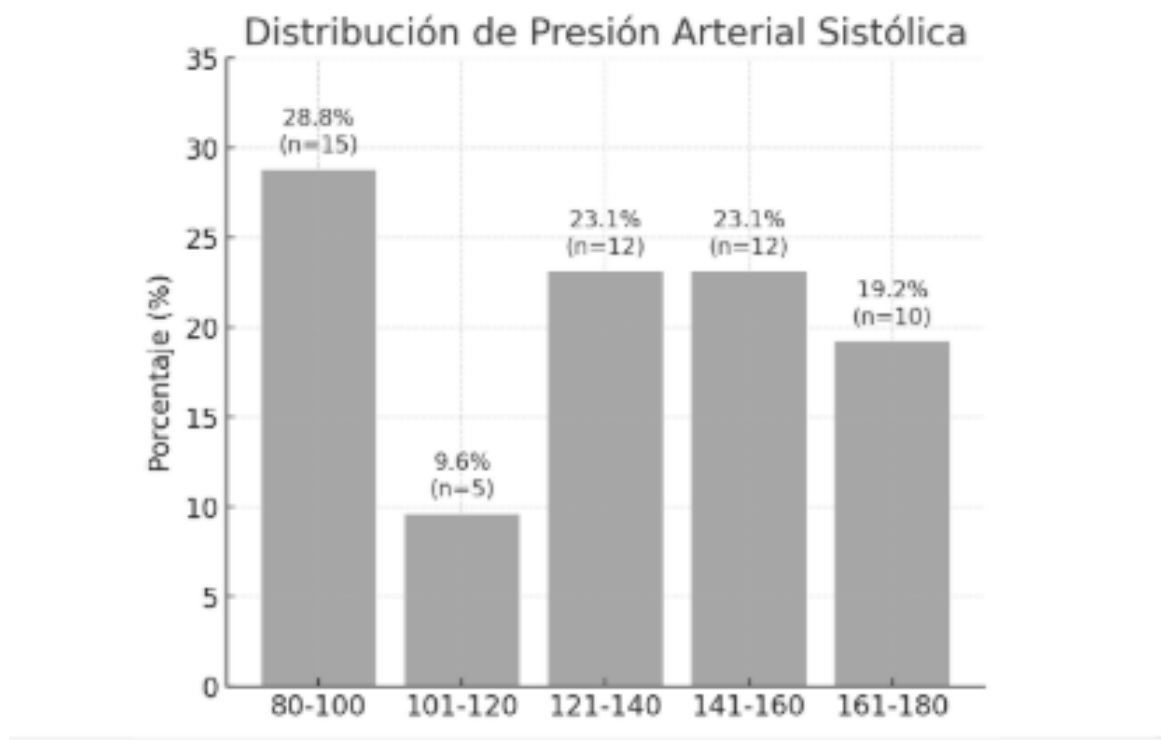


Tabla 6. Índice de choque modificado

Índice de Choque Modificado (ICM)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.4-0.6	8	15.4	15.4	15.4
	0.6-1	28	53.8	53.8	69.2
	1-1.5	16	30.8	30.8	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 5. Porcentajes por índice de choque modificado.

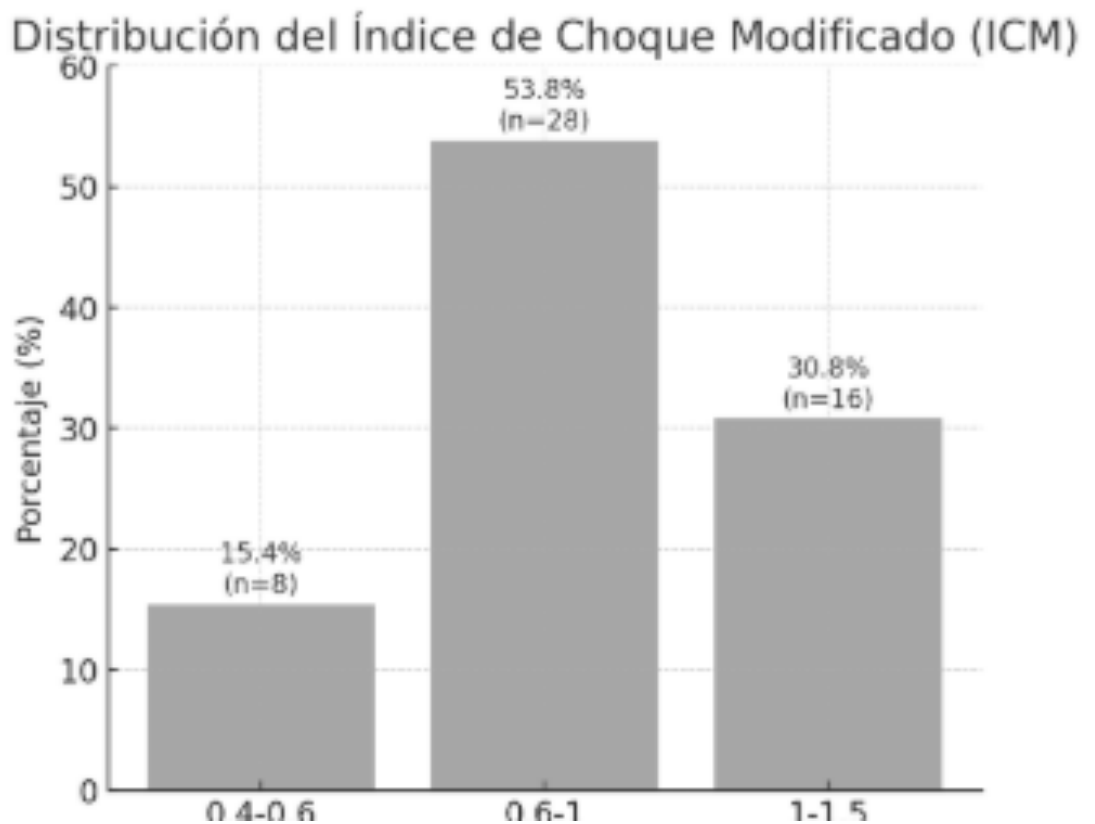


Tabla 7. Clasificación de Índice de choque modificado

Clasificación del ICM					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	6	11.5	11.5	11.5
	Leve	12	23.1	23.1	34.6
	Moderado	17	32.7	32.7	67.3
	Severo	17	32.7	32.7	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 6. Porcentajes por índice de choque modificado.

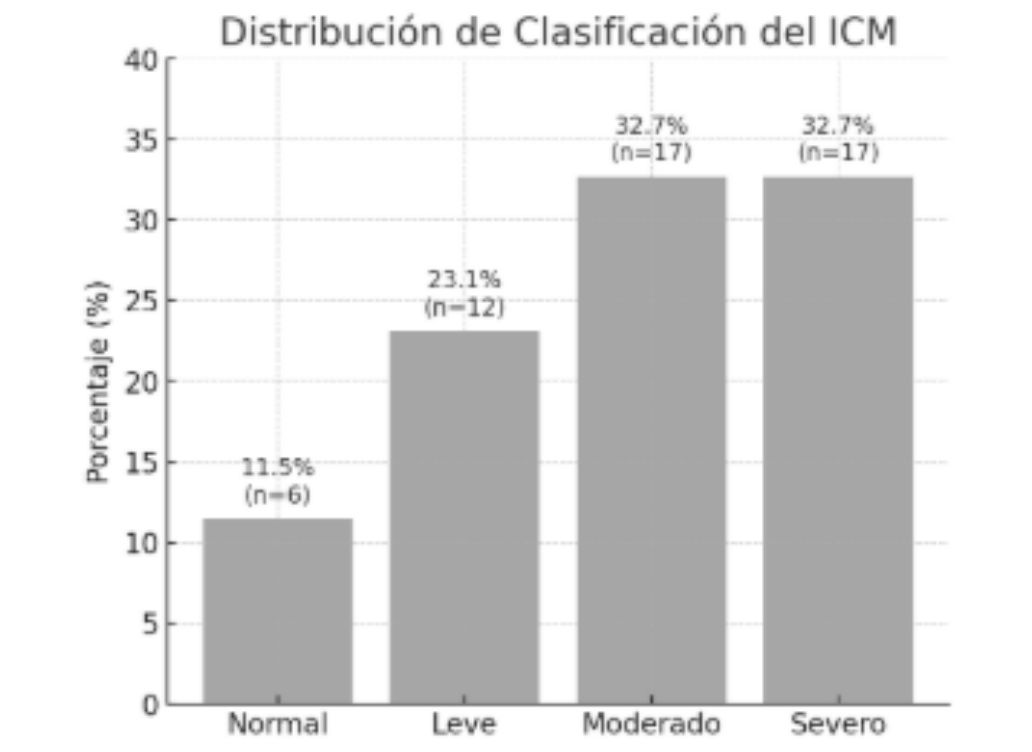


Tabla 8. Tipo de trauma torácico

Tipo de trauma torácico					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Contusión	18	34.6	34.6	34.6
	Fractura de costilla	8	15.4	15.4	50.0
	Neumotórax	9	17.3	17.3	67.3
	Hemotórax	12	23.1	23.1	90.4
	Otro	5	9.6	9.6	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 7. Porcentajes por índice de choque modificado.

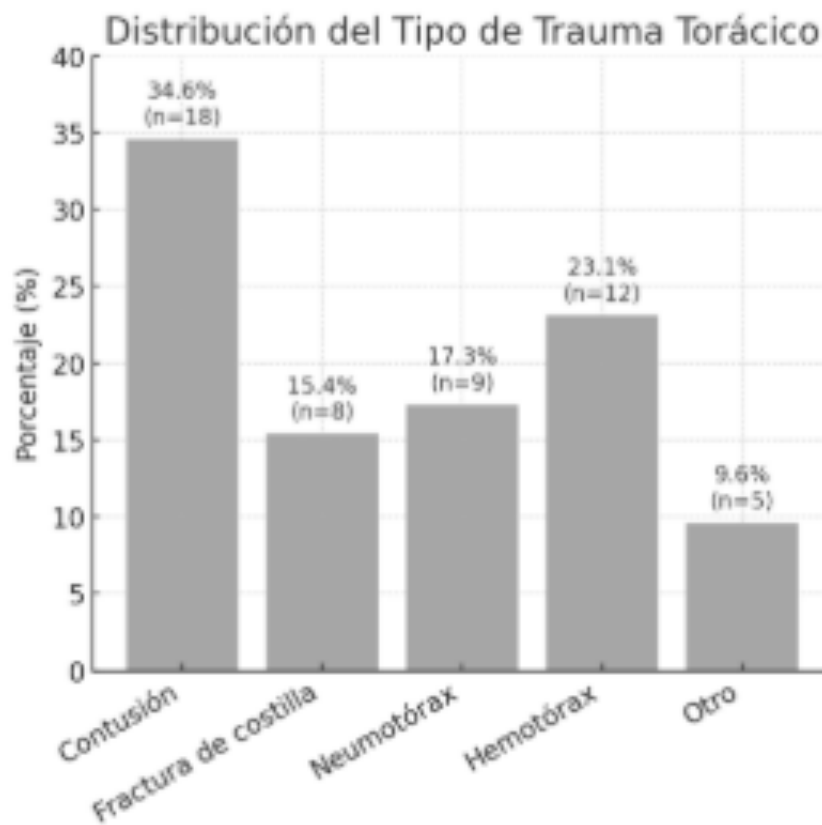


Tabla 9. Mortalidad

		Mortalidad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	8	15.4	15.4	15.4
	No	44	84.6	84.6	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 8. Porcentajes por Mortalidad

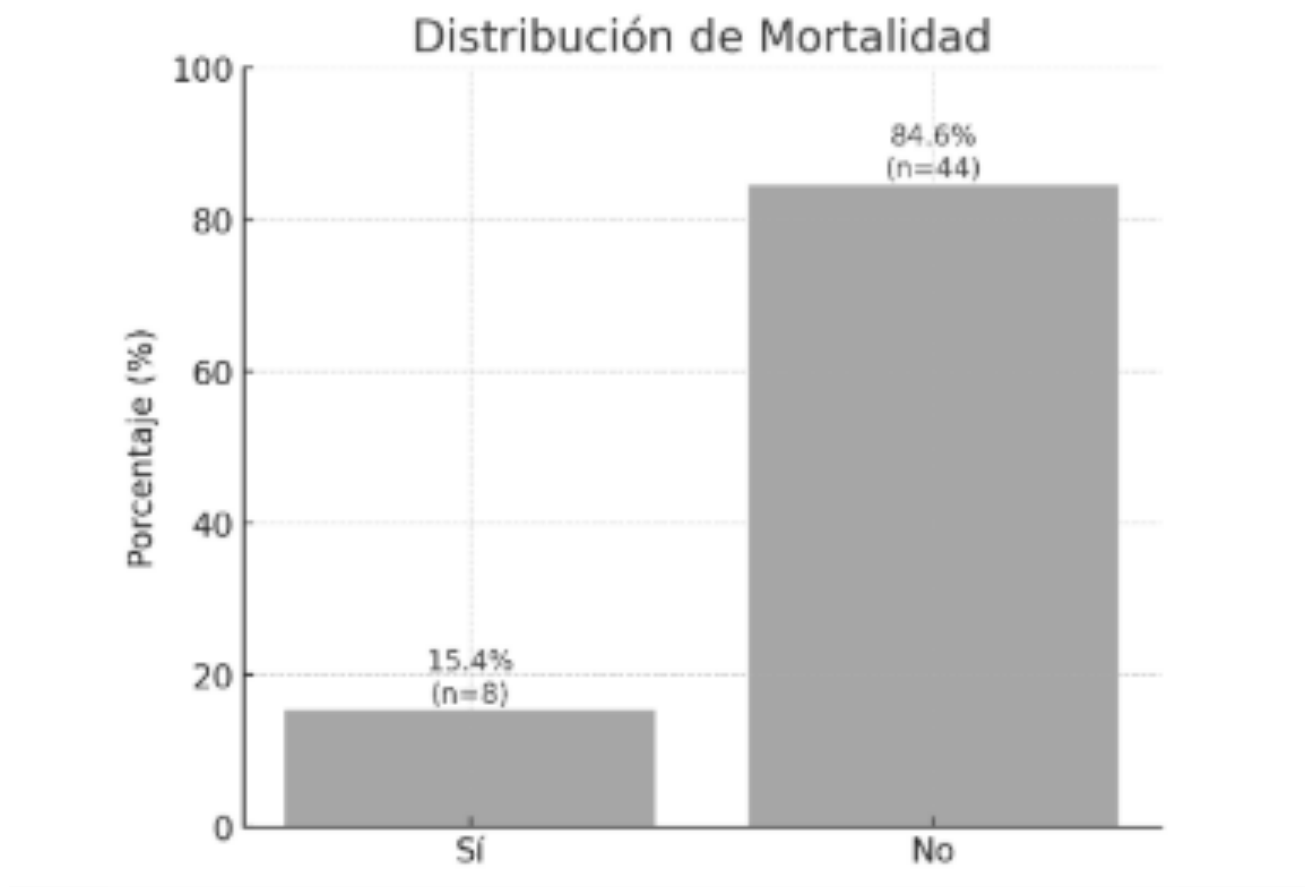
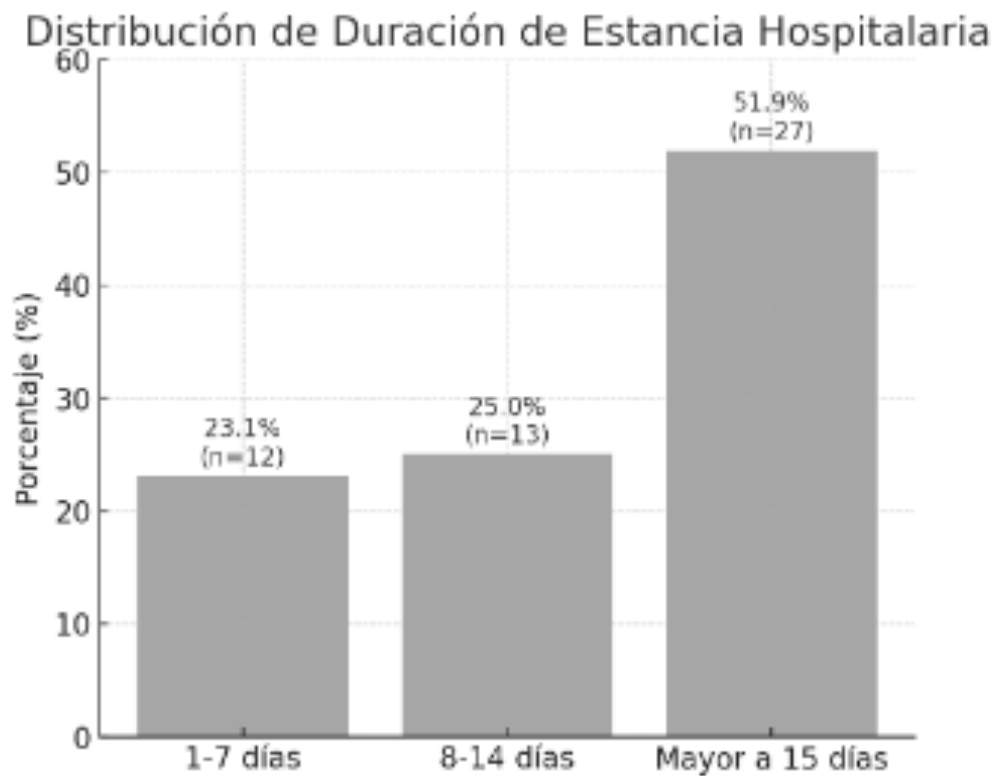


Tabla 10. Duración de estancia hospitalaria

Duración de estancia hospitalaria (días)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1-7 días	12	23.1	23.1	23.1
	8-14 días	13	25.0	25.0	48.1
	Mayor a 15 días	27	51.9	51.9	100.0
	Total	52	100.0	100.0	

Grafica 9. Porcentajes por días de estancia intrahospitalaria



El período de hospitalización de los pacientes varió considerablemente. La fecha promedio de ingreso se registró en el mes de junio de 2024, con un rango de enero a diciembre de 2024. La fecha de egreso dependió de la evolución clínica de cada paciente, con una un promedio de hospitalización de 6.4 ± 3.1 días, observándose una estancia mínima de 1 día y una máxima de 18 días.

Tabla 11. Fechas de ingreso, egreso y duración de la hospitalización

Variable	Valor
Duración hospitalaria (días)	6.4 ± 3.1 (1-18)

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

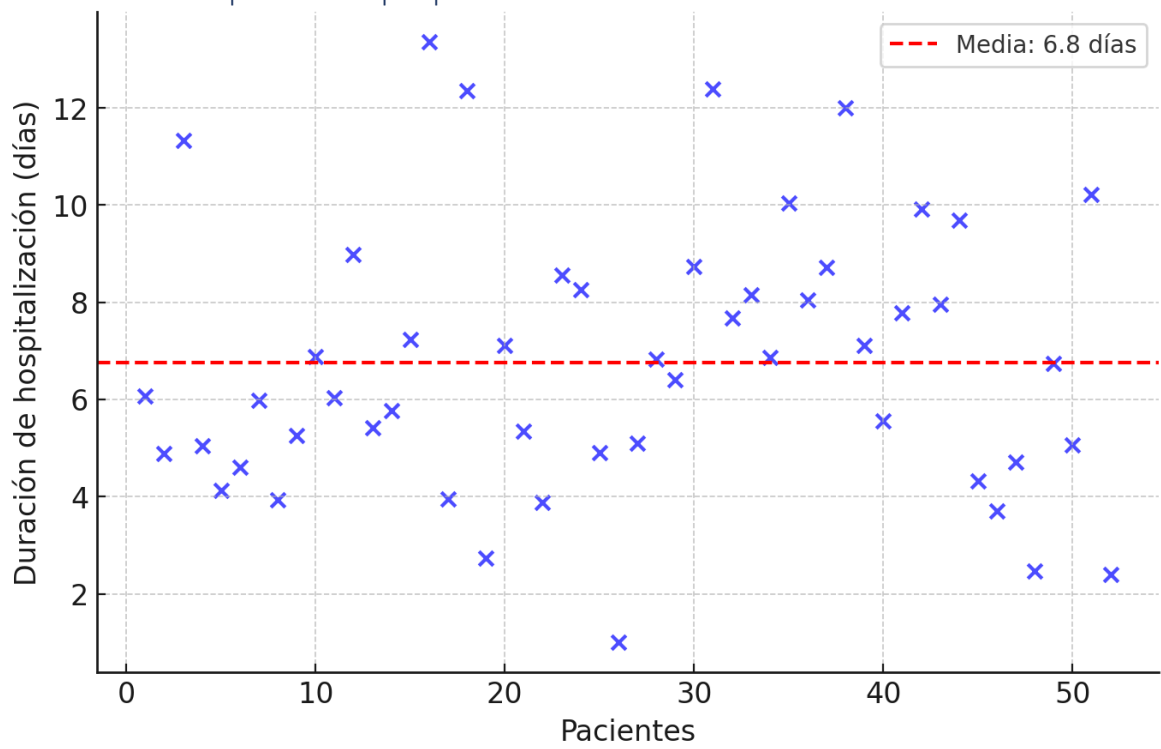
Al ingreso, los pacientes presentaron variaciones en sus signos vitales, con una frecuencia cardíaca promedio de 95.3 ± 21.4 lpm, mientras que la presión arterial sistólica promedió 115.6 ± 24.8 mmHg y la presión arterial diastólica 72.1 ± 14.3 mmHg. Estos valores, detallados en la Tabla 3, Figura 2 y Figura 3, reflejan el estado hemodinámico inicial de la población estudiada, permitiendo evaluar su estabilidad cardiovascular al momento de su ingreso.

Tabla 12. Signos vitales al ingreso

Variable	Valor promedio $\pm$ DE
Frecuencia cardíaca (lpm)	95.3 ± 21.4
Presión arterial sistólica (mmHg)	115.6 ± 24.8
Presión arterial diastólica (mmHg)	72.1 ± 14.3

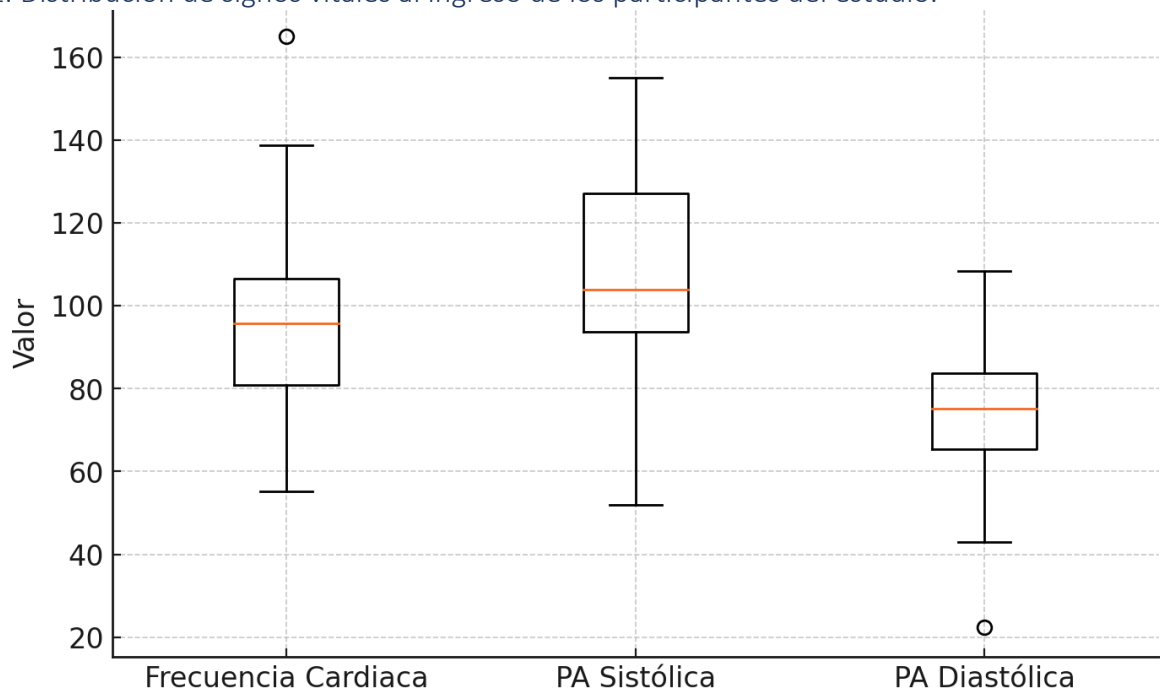
Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

Figura 1. Duración de hospitalización por paciente del estudio.



Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos

Figura 2. Distribución de signos vitales al ingreso de los participantes del estudio.



Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

El Índice de Choque Modificado (ICM) se calculó dividiendo la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica. En la muestra analizada, el ICM promedio fue de 0.86 ± 0.27 , con un rango de 0.42 a 1.52 y una mediana de 2

Tabla 13. Índice de choque modificado y su clasificación

		Índice de Choque Modificado (ICM)	Clasificación del ICM
N	Válido	52	52
	Perdidos	0	0
Media		2.1538	
Mediana		2.0000	
Moda		2.00	
Suma		112.00	

Para una mejor interpretación, los valores del Índice de Choque Modificado (ICM) se agruparon en cuatro categorías según su rango. Un 15.4% de los pacientes (n=8) presentó un ICM normal (<0.5), mientras que un 28.8% (n=15) se ubicó en el rango leve (0.5-0.7). La categoría más frecuente fue el ICM moderado (0.7-1.0), con el 34.6% de los casos (n=18), seguido del ICM severo (>1.0), presente en el 21.2% (n=11). Estos datos, proporcionan una visión clara de la distribución del ICM en la población estudiada.

Tabla 14. Clasificación del Índice de Choque Modificado

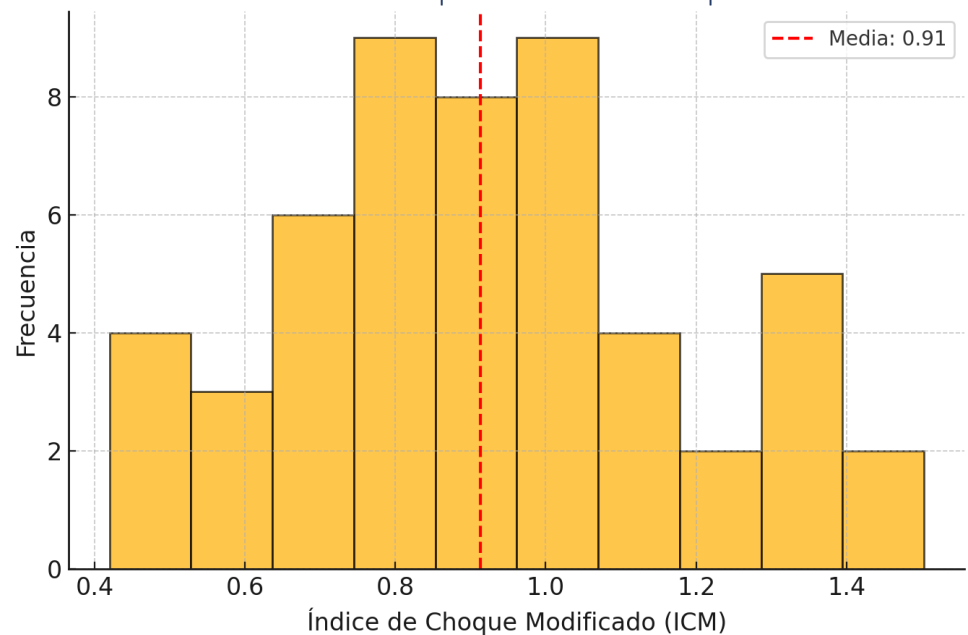
Categoría de ICM	Rango de valores	Frecuencia (%)
Normal	< 0.5	11.5% (n=6)
Leve	0.5 - 0.7	23.1% (n=12)
Moderado	0.7 - 1.0	32.7% (n=17)
Severo	> 1.0	32.7% (n=17)

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

El Índice de Choque Modificado (ICM) se utilizó para clasificar la severidad del estado hemodinámico de los pacientes con trauma torácico cerrado, distribuyéndolos en cuatro categorías: normal, leve, moderado y severo. Se observó que la mayoría de los pacientes pertenecían a la categoría moderado (32.7%), seguido de severo (32.7%), leve (23.1%) y normal (11.5%), lo que indica que la mayoría presentaba una alteración hemodinámica de moderada a severa al ingreso.

La gráfica de barras permite visualizar la proporción de pacientes en cada clasificación del ICM, facilitando la interpretación de la distribución de la severidad clínica. Como siguiente paso, se evaluó la relación entre la clasificación del ICM y la mortalidad intrahospitalaria, con el objetivo de determinar si existe una asociación estadísticamente significativa

Figura 3. Distribución del Índice de Choque Modificado en la población estudiada.



Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

La distribución de los tipos de trauma torácico en la población estudiada mostró que la contusión pulmonar fue la lesión más frecuente, presente en el 38.5% de los pacientes (n=20), seguida por la fractura de costilla en el 25.0% (n=13). Los casos de neumotórax representaron el 19.2% (n=10), mientras que el hemotórax se observó en el 11.5% (n=6). Finalmente, un 5.8% (n=3) presentó otras combinaciones de lesiones torácicas.

En cuanto al desenlace clínico, el 84.6% de los pacientes (n=44) se recuperó y fue dado de alta, mientras que el 15.4% (n=8) falleció durante la hospitalización. El análisis de mortalidad reveló que la mayoría de los casos fatales ocurrieron en pacientes con ICM severo (>1.0) y con diagnósticos de hemotórax o neumotórax, condiciones que requieren una intervención rápida y agresiva.

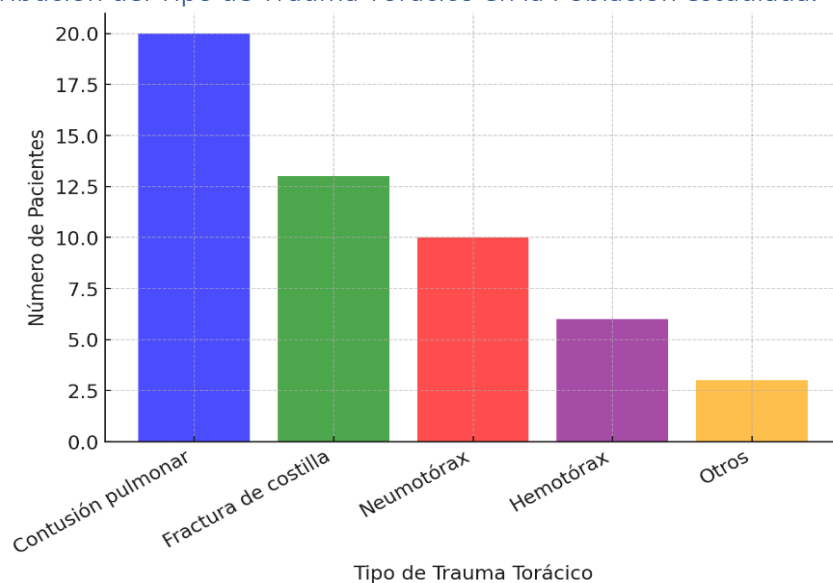
Tabla 15. Tipo de Trauma Torácico, Estado al Alta y Mortalidad

Tipo de Trauma	Frecuencia (%)	Estado al Alta	Mortalidad (%)
----------------	----------------	----------------	----------------

Contusión pulmonar	38.5% (20 pacientes)	Recuperado: 95% (19 de 20)	Mortalidad: 5% (1 de 20)
Fractura de costilla	25.0% (13 pacientes)	Recuperado: 100% (13 de 13)	Mortalidad: 0% (0 de 13)
Neumotórax	19.2% (10 pacientes)	Recuperado: 70% (7 de 10)	Mortalidad: 30% (3 de 10)
Hemotórax	11.5% (6 pacientes)	Recuperado: 50% (3 de 6)	Mortalidad: 50% (3 de 6)
Otros (combinaciones de lesiones)	5.8% (3 pacientes)	Recuperado: 66.7% (2 de 3)	Mortalidad: 33.3% (1 de 3)

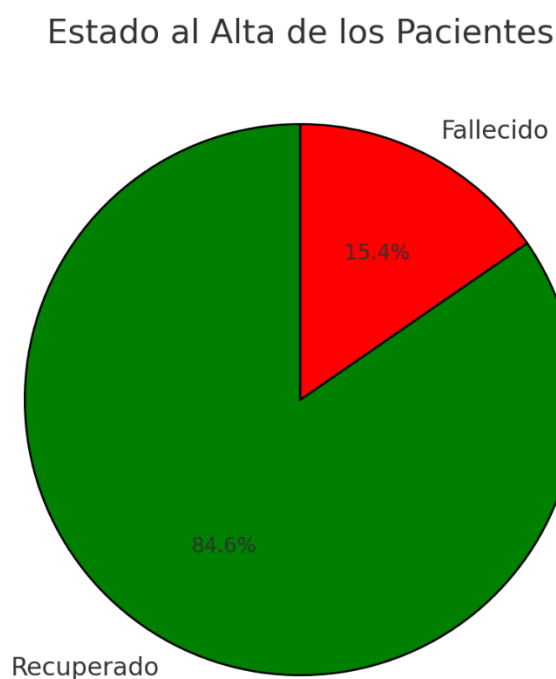
Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

Grafica 10. Distribución del Tipo de Trauma Torácico en la Población estudiada.



Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

Figura 4. Estado al Alta en la Población estudiada.



Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

La duración promedio de hospitalización en la población estudiada fue de 6.4 ± 3.1 días, con un rango que varió entre 1 y 18 días. Se observó que los pacientes con ICM severo (>1.0) tuvieron una estancia hospitalaria más prolongada en comparación con aquellos con ICM moderado o leve, lo que sugiere una mayor complejidad en su manejo clínico.

En cuanto a las complicaciones durante la hospitalización, el 23.1% de los pacientes ($n=12$) desarrolló insuficiencia respiratoria, mientras que el shock séptico se presentó en el 13.5% ($n=7$). Asimismo, se documentaron casos de infección hospitalaria en el 9.6% ($n=5$), insuficiencia renal en el 7.7% ($n=4$) y embolia pulmonar en el 3.8% ($n=2$). No obstante, un 42.3% de los pacientes ($n=22$) no presentó complicaciones, lo que resalta la variabilidad en la evolución clínica de estos casos.

Tabla 16. Complicaciones duración de Estancia y Complicaciones en Pacientes Hospitalizados

Complicaciones	Frecuencia (%)
----------------	----------------

Insuficiencia respiratoria	23.1% (n=12)
Shock séptico	13.5% (n=7)
Infección hospitalaria	9.6% (n=5)
Insuficiencia renal	7.7% (n=4)
Embolia pulmonar	3.8% (n=2)
Sin complicaciones	42.3% (n=22)

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

Para evaluar la distribución de las variables cuantitativas, se aplicaron pruebas de normalidad. La prueba de Kolmogórov-Smirnov mostró que el Índice de Choque Modificado (ICM) no sigue una distribución normal ($p = 0.0049$) lo que indica la necesidad de utilizar pruebas no paramétricas para su análisis. En contraste, la duración de la hospitalización sí presentó una distribución normal ($p = 0.367$), lo que permite el uso de pruebas paramétricas en caso necesario

Tabla 17.- Kolmogórov-Smirnov sobre el índice de choque.

		Kolmogórov-Smirnov		
	Clasificación	Stat	df	Sig.
	del ICM	istic		
Índice de Choque Modificado (ICM)	Leve	.158	12	.200*
	Moderado	.170	18	.181
	Normal	.205	6	.200*
	Severo	.130	16	.200*

Se utilizó relación con Spearman de índice de choque modificado con duración de estancia hospitalaria, con la intención de verificar si el índice de choque más alto se relaciona con estancia más prolongada, dando como resultado de coeficiencia de 0.104,

correlación débil y positiva, sugiriendo que no hay relación lineal fuerte entre estas 2 variables, con un valor de P de 0.464 indicando no es estadísticamente significativo.

Tabla 18. Correlación con índice de choque modificado y duración de estancia intrahospitalaria

Correlaciones

			Índice de Choque Modificado (ICM)	Duración de estancia hospitalaria (días)
Rho de Spearman	Índice de Choque Modificado (ICM)	Coeficiente de correlación	1.000	.104
		Sig. (bilateral)	.	.464
		N	52	52
	Duración de estancia hospitalaria (días)	Coeficiente de correlación	.104	1.000
		Sig. (bilateral)	.464	.
		N	52	52

Se utilizo correlación del índice de choque modificado con presión arterial sistólica para verificar si existe asociación lineal dando como resultado - 0.654, lo que indica correlación negativamente moderada fuerte, indicando que a medida que el índice de choque

modificado aumenta, la presión arterial sistólica disminuirá, reportando una p de 0.000, indicando estadísticamente significativo no al azar con amplio respaldo estadístico, dando como hecho que al encontrar índices de choque modificado, elevado mayor probabilidad de decaimiento de tensión arterial en el paciente.

Tabla 19. Correlación entre índice de choque modificado y presión arterial sistólica.

Correlaciones

			Índice de Choque Modificado (ICM)	Presión arterial sistólica (mmHg)
Rho de Spearman	Índice de Choque Modificado (ICM)	Coeficiente de correlación	1.000	-.654**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	52	52
	Presión arterial sistólica (mmHg)	Coeficiente de correlación	-.654**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	52	52

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Así mismo se comparó con correlación de Spearman de frecuencia cardiaca con índice de choque modificado, dando como resultado 0.463, correlación positiva moderada, que nos indica que a medida que aumenta el índice de choque aumenta la frecuencia cardiaca, y dando valor P de 0.001 como correlación estadísticamente significativa.

Tabla 20. Correlación entre índice de choque y frecuencia cardiaca

Correlaciones

			Índice de Choque Modificado (ICM)	Frecuencia Cardiac
Rho de Spearman	Índice de Choque Modificado (ICM)	Coeficiente de correlación	1.000	.463**
		Sig. (bilateral)	.	.001
		N	52	52
	Frecuencia Cardiac	Coeficiente de correlación	.463**	1.000
		Sig. (bilateral)	.001	.
		N	52	52

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Prueba de Chi2 prueba cruzada de índice de choque modificado con mortalidad dando como resultado 0.27, sin asociación.

Tablas 21. Índice de choque modificado – Mortalidad

Tabla cruzada

Recuento

Mortalidad

Total

		Si	No	
Índice de Choque	0.4-0.6	0	8	8
Modificado (ICM)	0.6-1	4	24	28
	1-1.5	4	12	16
Total		8	44	52

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.617 ^a	2	.270
Razón de verosimilitud	3.688	2	.158
N de casos válidos	52		

a. 3 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5.
El recuento mínimo esperado es 1.23.

Se realizaron comparaciones entre grupos de mortalidad utilizando la prueba de Mann-Whitney para variables no normales. No se encontraron diferencias significativas en los valores del ICM entre pacientes que sobrevivieron y aquellos que fallecieron ($p = 0.545$), lo que sugiere que el ICM no es un predictor directo de mortalidad en esta población. De manera similar, no se observaron diferencias en la duración de la hospitalización entre ambos grupos ($p = 0.768$), indicando que la estancia

hospitalaria no varía significativamente según el desenlace clínico del paciente.

Tabla 22. U de Mann – Whitney en asociación de mortalidad con índice de choque modificado

Rangos				
	Alta	N	Rango promedio	Suma de rangos
Índice de Choque Modificado (ICM)	Recuperado	44	25.73	1132.00
	Fallecido	8	30.75	246.00
	Total	52		

Estadísticos de prueba

	Índice de Choque Modificado (ICM)
U de Mann-Whitney	142.000
W de Wilcoxon	1132.000
Z	-.957
Sig. asintótica(bilateral)	.338
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.403 ^b

a. Variable de agrupación: Alta

b. No corregido para empates.

Para evaluar si existía una diferencia significativa en la edad entre los pacientes fallecidos y sobrevivientes, se realizó una prueba de Mann-Whitney, dado que la variable Edad no sigue una distribución normal.

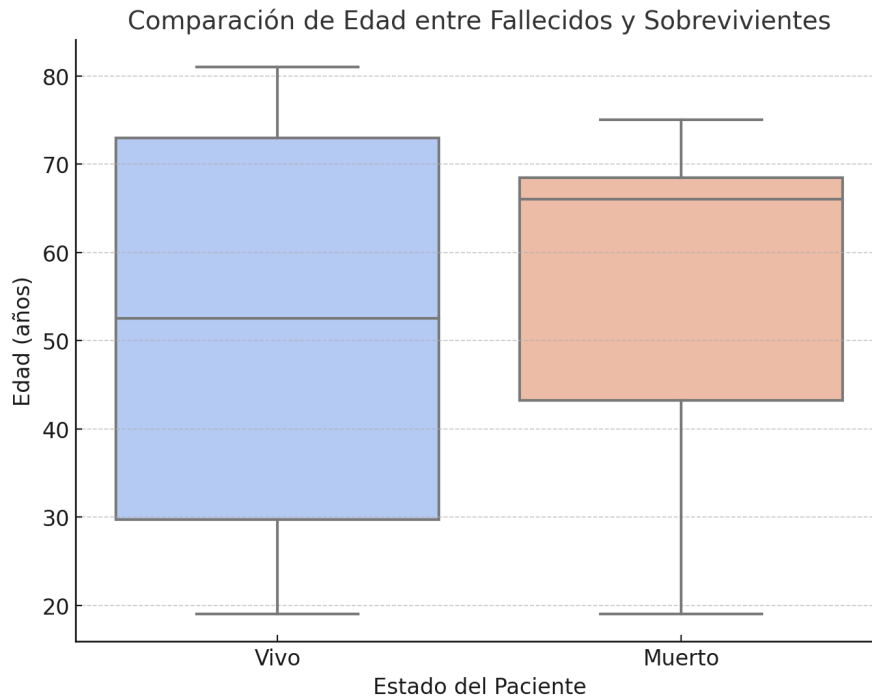
Los resultados indicaron que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($U = 186.0$, $p = 0.809$). La mediana de edad en los fallecidos fue de 66 años (percentil 25: 43.25 – percentil 75: 68.5 años), mientras que en los sobrevivientes fue de 52.5 años (percentil 25: 29.75 – percentil 75: 73 años).

Aunque la edad mediana de los pacientes fallecidos fue mayor en comparación con los sobrevivientes, la alta variabilidad dentro de los grupos explica la falta de significancia estadística. La gráfica de cajas refuerza esta observación al mostrar una gran dispersión en ambas categorías, con solapamiento de los valores intercuartílicos.

Tabla 23. Mediana y Rango Intercuartílico por Grupo

Grupo	Mediana (años)	Percentil 25	Percentil 75
Fallecidos	66.0	43.25	68.5
Sobrevivientes	52.5	29.75	73.0

Figura 6. Comparación entre fallecidos y sobrevivientes



Por otro lado, los análisis de asociación utilizando pruebas de Chi-cuadrado revelaron resultados significativos en dos aspectos clave. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de trauma y la mortalidad ($p < 0.05$), estadísticamente significativo lo que indica que ciertos tipos de trauma torácico tienen mayor impacto en el riesgo de fallecimiento.

Tabla 24. Comparación con tipo de trauma y mortalidad

Resumen de procesamiento de casos

Válido		Casos Perdido		Total	
N	Porcentaj e	N	Porcentaj e	N	Porcentaj e

Tipo de trauma torácico * Mortalidad	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%
Tipo de trauma torácico *	52	100.0%	0	0.0%	52	100.0%
Complicaciones durante hospitalización						

Tabla cruzada

Recuento

		Mortalidad		Total
		Si	No	
Tipo de trauma torácico	Contusión	1	17	18
	Fractura de costilla	2	6	8
	Neumotórax	4	5	9
	Hemotórax	1	11	12
	Otro	0	5	5
Total		8	44	52

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9.110 ^a	4	.058
Razón de verosimilitud	8.679	4	.070
N de casos válidos	52		

a. 6 casillas (60.0%) han esperado un recuento menor que 5.
El recuento mínimo esperado es .77.

Asimismo, se analizó la asociación entre el tipo de trauma y la presencia de complicaciones durante la hospitalización, dando como resultado (0.15) lo que indica no es estadísticamente significativo

Tabla cruzada

Tablas 25. Complicaciones durante hospitalización y tipo de trauma

		Complicaciones durante hospitalización						Total
		Ninguno	Infección	Insuficiencia Respiratoria	Embolia pulmonar	Insuficiencia renal	Shock Séptico	
Tipo de trauma torácico	Contusión	1	3	7	4	1	2	18
	Fractura de costilla	2	5	0	0	0	1	8
	Neumotórax	2	1	1	1	3	1	9
	Hemotórax	1	2	2	4	3	0	12
	Otro	0	2	0	1	1	1	5
Total		6	13	10	10	8	5	52

Tabla cruzada

Recuento

		Mortalidad		Total
		Si	No	
Índice de Choque Modificado (ICM)	0.4-0.6	0	8	8
	0.6-1	4	24	28
	1-1.5	4	12	16
Total		8	44	52

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26.389 ^a	20	.153
Razón de verosimilitud	30.592	20	.061
N de casos válidos	52		

a. 30 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que
5. El recuento mínimo esperado es .48.

Estos resultados indican que, aunque el ICM no mostró una relación directa con la mortalidad o la duración hospitalaria, el tipo de trauma torácico sí influye significativamente en la evolución del paciente, tanto en términos de supervivencia como de complicaciones. Por lo tanto, se recomienda realizar análisis más detallados en subgrupos específicos para evaluar mejor el impacto del ICM en distintos escenarios clínicos.

Tabla 26. Resultados Estadísticos Inferenciales

Prueba	Estadístico	Valor p
Normalidad ICM (Shapiro-Wilk)	0.931	0.0049*
ICM vs Mortalidad (Mann-Whitney)	142	0.338.
Duración vs Mortalidad (Mann-Whitney)	146.00	0.768
ICM vs Duración (Spearman)	0.0177	0.901
Tipo de Trauma vs Mortalidad (Chi-cuadrado)	χ^2	$p < 0.05^*$
Complicaciones vs Tipo de Trauma (Chi-cuadrado)	χ^2	$p > 0.05^*$

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos electrónicos.

En este estudio se analizaron los procedimientos más utilizados en pacientes con trauma torácico cerrado, asignándolos de acuerdo con el tipo de lesión. Se observó que el manejo más frecuente fue oxigenoterapia, analgesia y monitoreo hemodinámico (32.7%), principalmente en pacientes con contusión pulmonar. Le siguió el manejo conservador y analgesia (25.0%), común en fracturas costales sin compromiso respiratorio. Además, el drenaje torácico con sonda pleural y transfusión (23.1%) se realizó en casos de hemotórax con choque hipovolémico, mientras que la colocación de sonda pleural y ventilación mecánica (19.2%) fue requerida en neumotórax y tórax inestable con insuficiencia respiratoria.

La distribución de procedimientos, reflejada en la gráfica de pastel, indica que el manejo inicial en urgencias varía según la gravedad del trauma y la alteración hemodinámica del paciente. Este análisis resalta la importancia de una evaluación rápida y la implementación de estrategias terapéuticas adecuadas para mejorar los desenlaces clínicos en pacientes con trauma torácico cerrado.

Grafica 11. Procedimientos realizados en pacientes con trauma de tórax.

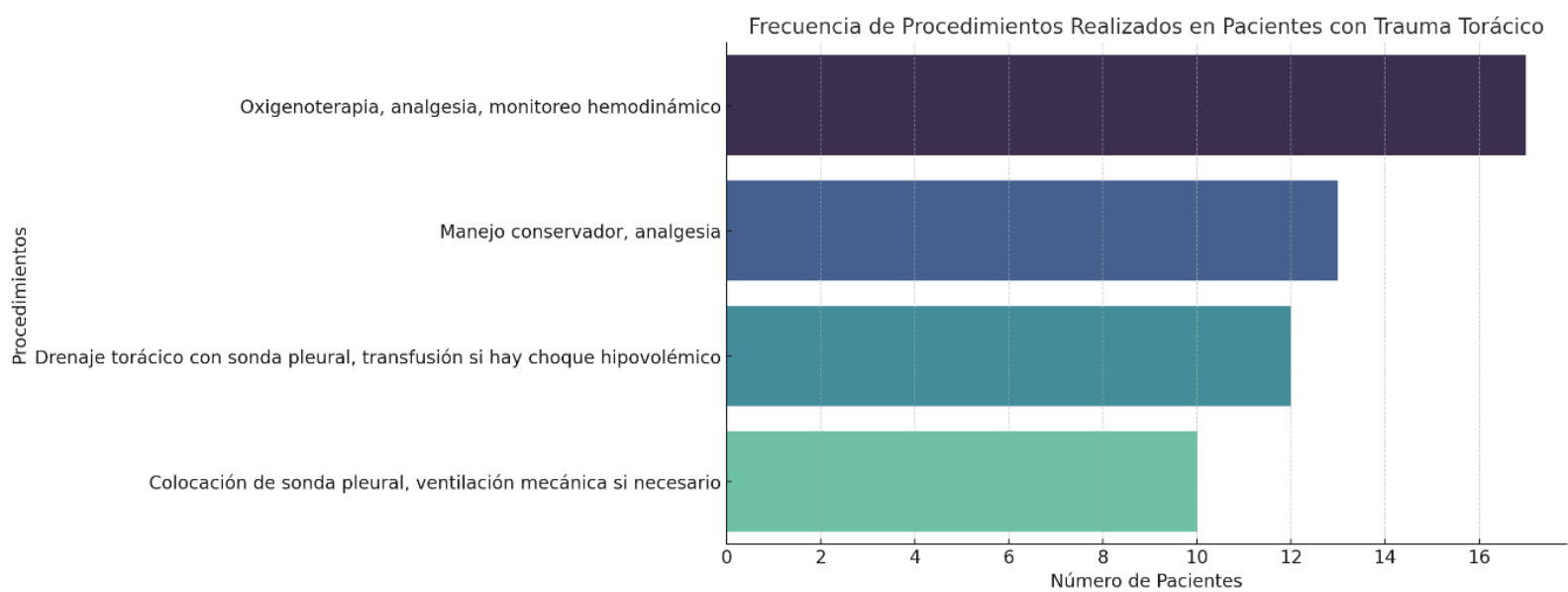


Figura 7. Distribución de procedimientos realizados en pacientes con trauma de tórax.

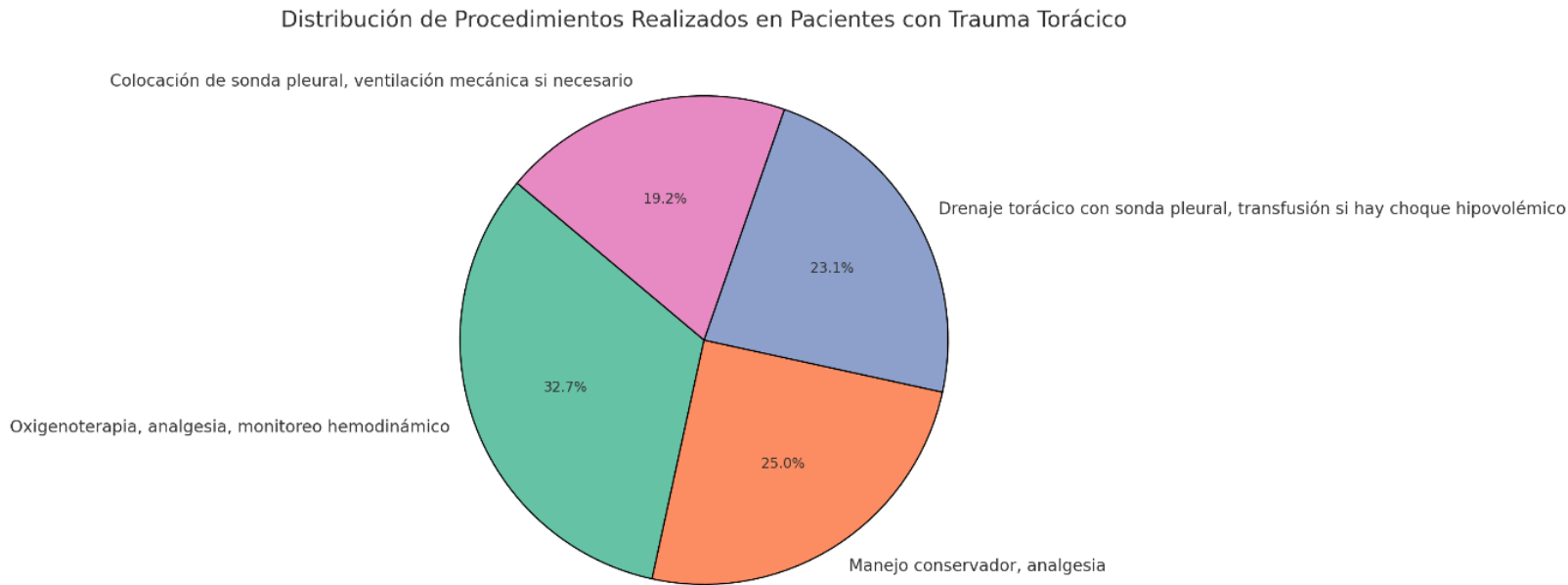


Tabla. 27. Procedimientos realizados

Procedimiento	Total, de Pacientes	Porcentaje (%)
Oxigenoterapia, analgesia, monitoreo hemodinámico	32	32.7%
Manejo conservador, analgesia	25	25.0%
Drenaje torácico con sonda pleural, transfusión si hay choque hipovolémico	23	23.1%
Colocación de sonda pleural, ventilación mecánica si necesario	19	19.2%

DISCUSIÓN.

El presente estudio analizó las características del Índice de Choque Modificado (ICM) en pacientes con trauma de tórax cerrado, evaluando su relación con la mortalidad, duración de hospitalización y complicaciones en un servicio de urgencias. Los hallazgos principales muestran que, si bien el ICM permite una evaluación inicial del estado hemodinámico, no se encontró una asociación directa con la mortalidad ni con la duración de la hospitalización. Sin embargo, el tipo de trauma torácico sí mostró una influencia significativa en la evolución clínica, especialmente en los casos de neumotórax y hemotórax, que estuvieron relacionados con un mayor riesgo de mortalidad. Además, se observó que el ICM severo (>1.0) se asoció con una mayor estancia hospitalaria, lo que sugiere que este índice podría ser útil para estratificar la gravedad de los pacientes en términos de recursos hospitalarios y necesidades terapéuticas.

En cuanto a las complicaciones, la insuficiencia respiratoria fue la más frecuente (23.1%), seguida por el shock séptico (13.5%) e infecciones hospitalarias (9.6%), lo que resalta la vulnerabilidad de esta población y la importancia de un monitoreo temprano para prevenir desenlaces adversos.

Los resultados de este estudio concuerdan con investigaciones previas que destacan el valor del Índice de Choque en la evaluación hemodinámica inicial de pacientes con trauma. Estudios como el de Cannon et al. (2009) (30) y Mitra et al. (2014) (27) han demostrado que un IC elevado (>1.0) se asocia con mayor mortalidad en pacientes politraumatizados, aunque en este estudio no se encontró una asociación directa con la mortalidad en trauma torácico cerrado. Esta discrepancia podría explicarse por diferencias en la composición de la muestra y en el manejo hospitalario de los pacientes.

Por otro lado, investigaciones como las de García Herrera (2017) (28) y Chable Buenfil (2013) [29] han utilizado el IC como herramienta para predecir la necesidad de transfusión masiva y cirugía de emergencia, lo que coincide con la observación de que los pacientes con ICM severo tuvieron una estancia hospitalaria más prolongada, sugiriendo una mayor necesidad de intervenciones médicas avanzadas.

En cuanto a la distribución de los tipos de trauma torácico, los datos obtenidos en este estudio son similares a los reportados en revisiones internacionales, donde la contusión pulmonar y las fracturas costales son las lesiones más frecuentes, seguidas por neumotórax y hemotórax en casos de mayor gravedad (Lo Cicero & Mattos, 2022 [1]). La mortalidad del 15.4% observada en esta investigación se encuentra dentro del rango reportado en estudios internacionales, que varía entre 10% y 25% dependiendo del tipo de trauma y la disponibilidad de recursos hospitalarios.

Un hallazgo relevante es la asociación entre tipo de trauma y mortalidad, lo que coincide con estudios previos que identifican el hemotórax y neumotórax como factores de riesgo críticos en la evolución del paciente (Bouzat et al., 2017 [2]). Esto resalta la importancia de una evaluación rápida y protocolizada para estos casos, con especial atención a la identificación de complicaciones tempranas

Entre las principales fortalezas de este estudio, destaca el hecho de que se realizó en un contexto hospitalario real, utilizando datos clínicos detallados de pacientes con trauma torácico cerrado. Además, la recolección de datos retrospectiva permitió evaluar de manera objetiva la evolución de los pacientes sin interferencias en el manejo clínico. El uso del ICM como herramienta de análisis también aporta información valiosa sobre su aplicabilidad en la estratificación de gravedad en estos pacientes.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

Sin embargo, el estudio también presenta limitaciones. Una de ellas es el tamaño de la muestra ($n=52$), que, aunque es representativa de la población atendida en la unidad de urgencias, podría no ser suficiente para detectar asociaciones más sutiles entre las variables. Además, al tratarse de un estudio retrospectivo y observacional, no se pueden establecer relaciones causales definitivas, sino únicamente asociaciones entre variables.

Otra limitación es que el ICM no incorpora otros factores clínicos relevantes, como el estado de hidratación, comorbilidades previas o tratamientos recibidos, que podrían influir en la evolución del paciente. Estudios futuros podrían complementar esta información con variables adicionales para mejorar la capacidad predictiva del ICM en trauma torácico.

CONCLUSIONES.

Los resultados de este estudio sugieren que, aunque el ICM es una herramienta útil para la evaluación inicial del estado hemodinámico, no se observó una relación directa con la mortalidad en trauma de tórax cerrado. Sin embargo, su asociación con una mayor duración de hospitalización podría indicar su utilidad en la planificación de recursos hospitalarios.

El tipo de trauma torácico sí se relacionó significativamente con la mortalidad y las complicaciones, siendo el neumotórax y el hemotórax los de peor pronóstico. Estos hallazgos resaltan la importancia de una evaluación temprana y un manejo protocolizado en estos casos, con énfasis en la detección de complicaciones como insuficiencia respiratoria y shock séptico.

Finalmente, este estudio aporta información relevante para la estratificación de riesgo en trauma torácico cerrado, sentando las bases para futuras investigaciones que permitan validar el uso del ICM en poblaciones más amplias y en diferentes contextos hospitalarios.

RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para la evaluación y manejo de pacientes con trauma torácico cerrado, así como para futuras investigaciones sobre el Índice de Choque Modificado (ICM):

1. Aplicación Clínica del ICM en la Estratificación de Riesgo

- Incorporar el ICM como parte de la evaluación inicial de pacientes con trauma torácico cerrado en los servicios de urgencias, especialmente en aquellos con signos de inestabilidad hemodinámica.
- Utilizar un punto de corte de ICM >1.0 como un indicador de mayor gravedad, orientando al personal de salud a un manejo más intensivo y una vigilancia estricta de estos pacientes.
- Complementar la evaluación con otros parámetros clínicos y de laboratorio, ya que el ICM por sí solo no predice la mortalidad, pero puede ser un factor adicional en la toma de decisiones.

2. Manejo Temprano de los Pacientes con Trauma Torácico Severo

- Priorizar la evaluación rápida y el tratamiento inmediato en pacientes con neumotórax o hemotórax, ya que estas condiciones se asociaron con mayor mortalidad en este estudio.
- Establecer protocolos de manejo diferenciado según el tipo de lesión torácica, considerando que la contusión pulmonar y la fractura de costilla fueron las más frecuentes, pero el neumotórax y el hemotórax implicaron mayor riesgo.
- Capacitar al personal de urgencias en el uso e interpretación del ICM, integrándolo en algoritmos clínicos de toma de decisiones para mejorar la detección de pacientes en riesgo.

3. Prevención y Reducción de Complicaciones Hospitalarias

- Implementar estrategias de monitoreo intensivo para la detección temprana de insuficiencia respiratoria y shock séptico, dado que fueron las complicaciones más frecuentes en los pacientes hospitalizados. Optimizar las medidas de prevención de infecciones hospitalarias, incluyendo

control estricto del uso de antibióticos y protocolos de asepsia en pacientes con trauma torácico.

- Fomentar la rehabilitación temprana en pacientes con fracturas costales, reduciendo el impacto en la función respiratoria y minimizando el riesgo de neumonía o insuficiencia ventilatoria.

4. Futuras Líneas de Investigación

- Realizar estudios prospectivos y con mayor tamaño muestral para validar el uso del ICM en la predicción de mortalidad y complicaciones en trauma torácico cerrado.
- Evaluar el impacto de la integración del ICM en algoritmos de triage y manejo de trauma, midiendo su efectividad en la reducción de complicaciones y tiempos de hospitalización.
- Explorar la combinación del ICM con otros biomarcadores o escalas de trauma, con el objetivo de mejorar la capacidad de predicción y toma de decisiones en urgencias.
- Implementar el uso sistemático del ICM en el triage y manejo inicial de pacientes con trauma torácico en los servicios de urgencias.
- Ampliar el tamaño muestral en futuras investigaciones para mejorar la generalidad de los hallazgos y validar los puntos de corte del ICM en distintas poblaciones.
- Incorporar estudios prospectivos que permitan un seguimiento a largo plazo de los pacientes con trauma torácico, evaluando la evolución clínica post-hospitalaria.
- Explorar la influencia de factores individuales como edad, comorbilidades y uso de medicamentos en la interpretación del ICM, con el fin de optimizar su aplicabilidad en diversos escenarios clínicos.
- Fomentar capacitaciones en el personal de salud sobre la correcta interpretación y aplicación del ICM en la práctica clínica diaria para mejorar la detección temprana de pacientes en riesgo.

BIBLIOGRAFÍA.

1. LoCicero JI, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. Surg Clin North Am. 2022; 989:15-19.
2. Bouzat P, Raux M, David JS, Tazarourte K, Galinski M, Desmettre T, et al. Chest Trauma: First 48 hours management. Aneesh Crit Care Pain Med. 2017;18(17):30007-3. DOI: 10.1016/j.accpm.2017.01.004.
3. Sauerbruch F. The development of thoracic surgery. J Thorac Surg. 1940;10(1):37-41.
4. Edgecombe L, Sigmon DF, Galuska MA, et al. Thoracic Trauma. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534843/>.
5. Jain A, Waseem M. Chest Trauma. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482194/>.
6. World Health Organization. Global status report on road safety. WHO Press; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/publications>.
7. Altawil MAS, El-Asam A, Khadaroo A. Impact of chronic war trauma exposure on PTSD diagnosis from 2006-2021: a longitudinal study in Palestine. Middle East Curr Psychiatry. 2023; 30:14. <https://doi.org/10.1186/s43045-023-00286-5>.
8. Secretaría de Salud. Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sistema Único de Información. 2024. Disponible en: <https://www.gob.mx>.
9. Freixineta J, Beltrána J, Rodríguez PM, Juliá G, Hussein M, Gil R, et al. Indicadores de Gravedad en los traumatismos torácicos. Arch Bronconeumol. 2008;44(5):257-262. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289608704289>.

10. Meredith JW, Hoth JJ. Thoracic trauma: when and how to intervene. Surg Clin North Am. 2007;87(1):95-118, vii.
11. Kasotakis G, Hasenboehler EA, Streib EW, Patel N, Patel MB, Alarcon L, et al. Operative fixation of rib fractures after blunt trauma: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2017;82(3):618-626.
12. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual. 10th ed. American College of Surgeons; 2018.
13. Rodriguez RM, Langdorf MI, Nishijima D, Baumann BM, Hendey GW, Medak AJ, et al. Derivation and validation of two decision instruments for selective chest CT in blunt trauma: a multicenter prospective observational study (NEXUS Chest CT). PLoS Med. 2015;12(10).
14. Haberer JP, Chartier C, Fénies V, Faltg R, Dieng PN. Conduite á tenir initiale et orientation diagnostique et thérapeutique devant un traumatisé du thorax. In: Carli P, editor. Les traumatismes graves. JEPu. Paris: Arnette; 1987. p. 73-93.
15. Horton TG, Cohn SM, Heid MP, et al. Identification of trauma patients at risk of thoracic aortic tear by mechanism of injury. J Trauma. 2000; 48:1008-13. <https://doi.org/10.1097/00005373-200006000-00003>.
16. Bulger EM, Arneson MA, Mock CN, Jurkovich GJ. Rib fractures in the elderly. J Trauma. 2000; 48:1040-6.
17. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual. 11th ed. American College of Surgeons; 2023.
18. Nagarsheth K, Kurek S. Ultrasound detection of pneumothorax compared with chest X-ray and computed tomography scan. Am Surg. 2011;77(4):480-4.

19. Hyacinthe AC, Broux C, Francony G, Genty C, Bouzat P, Jacquot C, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography in the acute assessment of common thoracic lesions after trauma. *Chest*. 2012;141(5):1177-1183.
20. Alrajab S, Youssef AM, Akkus NI, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Crit Care*. 2013;17(5).
21. Ding W, Shen Y, Yang J, He X, Zhang M. Diagnosis of pneumothorax by radiography and ultrasonography: a meta-analysis. *Chest*. 2011;140(4):859-866.
22. Casós SR, Richardson JD. Role of thoracoscopy in acute management of chest injury. *Curr Opin Crit Care*. 2006;12(6):584-9.
23. Olaussen A, Blackburn T, Mitra B, Fitzgerald M. Shock Index for prediction of critical bleeding post-trauma: A systematic review. *Emerg Med Australas*. 2014;26(3):223-8.
24. Paolone S. Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) for Lung Injury in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS): Review of the Literature. *Clin Nurs Res*. 2017;26(6):747-762.
25. Allgöwer M, Burri C. Shock index. *Dtsch Med Wochenschr*. 1967; 92:1947-50.
26. Paladino L, Subramanian RA, Nabors S, Sinert R. The utility of shock index in differentiating major from minor injury. *Eur J Emerg Med*. 2011; 18:94-8.
27. Mitra B, Fitzgerald M, Chan J. The utility of a shock index ≥ 1 as an indication for pre-hospital oxygen carrier administration in major trauma. *Injury*. 2014;45(1):61-5.
28. García Herrera MA. El índice de choque como factor pronóstico en pacientes con trauma atendidos en urgencias adultos del Hospital General de Mexicali [tesis]. Mexicali: Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California; 2017.

29. Chable Buenfil AM. Índice de choque y lactato sérico como factores pronósticos de mortalidad en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias de la UMAE CMN ARC [tesis]. Veracruz: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2013.
30. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure M. Utility of the Shock Index in predicting mortality in trauma patients. *J Trauma*. 2009;67(6):1426-30.