



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SAN LUIS POTOSÍ
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2 "DR. FRANCISCO PADRÓN PUYOU" SAN
LUIS POTOSÍ

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Ortopedia y
Traumatología

**"Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en
el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2."**

TESISTA:

Dr. Omar Rafael Magaña Sánchez

No. De registro:

R-2026-2402-002

DIRECTOR CLÍNICO

Dr. David Velázquez Blanco
Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Floriberto Gómez Garduño
Jefe de Enseñanza

San Luis Potosí, S.L.P. 2022-2026



Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2. © 2026 por Omar Rafael Magaña Sánchez se distribuye bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2 “DR. FRANCISCO PADRÓN PUYOU” SAN
LUIS POTOSÍ

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Ortopedia y
Traumatología

**“Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en
el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2.”**

Omar Rafael Magaña Sánchez

DIRECTOR CLÍNICO
Dr. David Velázquez Blanco
Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología
No. de CVU del CONACYT; Identificador de ORCID

DIRECTOR METODOLÓGICO
Dr. Floriberto Gómez Garduño
Jefe de Enseñanza
No. de CVU del CONACYT 567210; Identificador de ORCID 0000-0002-6903-671X

SINODALES

Dr. Jorge Luis Dávila Hernández
Presidente

Firma

Dr. Ricardo Vigna Pérez
Sinodal

Firma

Dra. Selina Medina Castillo
Sinodal

Firma

Dr. Gerardo Clemente García Ruiz
Sinodal suplente

Firma

IDENTIFICACIÓN DE AUTORES

Tesista:

Dr. Omar Rafael Magaña Sánchez

Médico Residente en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Zona No. 2 “Dr. Francisco Padrón Puyou” San Luis Potosí

Director clínico:

Dr. David Velázquez Blanco

Médico especialista en Ortopedia y Traumatología / Ortopedista Pediatra

Hospital General de Zona No. 2 “Dr. Francisco Padrón Puyou” San Luis Potosí

Director metodológico:

Dr. Floriberto Gómez Garduño

Coordinador de Educación e Investigación en Salud

Hospital General de Zona No. 2 “Dr. Francisco Padrón Puyou” San Luis Potosí

I. RESUMEN

Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2.

Omar Rafael Magaña Sánchez 1, David Velázquez blanco 2, Gómez Garduño
Floriberto 3

1 Médico Residente en Ortopedia y Traumatología, 2 Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, 3 Médico Especialista en Medicina Familiar.

Antecedentes: Las fracturas expuestas constituyen una lesión traumática de alta complejidad, caracterizada por la brecha o comunicación entre el hueso fracturado y el medio externo a través de una herida en la piel. Estas lesiones conllevan un riesgo elevado de infecciones, necrosis tisular, complicaciones en la consolidación ósea y pérdida funcional, lo que requiere un manejo interdisciplinario. Desde una perspectiva epidemiológica, la incidencia de fracturas expuestas en México varía según la región y los factores socioeconómicos, que constituyen una carga significativa y elevados costos para el sistema de salud. **Objetivo:** describir las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2. **Material y Métodos:** estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. **Resultados:** **Conclusiones:**

Palabras clave: Fractura expuesta, complicaciones, epidemiología, México.

II. INDICE

I.	Resumen	2
II.	Índice.....	3
III.	Lista de cuadros	5
IV.	Lista de figuras	5
V.	Lista de abreviaturas y símbolos	6
VI.	Lista de definiciones	7
VII.	Dedicatorias.....	9
VIII.	Reconocimiento.....	10
IX.	Marco teorico.....	11
X.	Justificación y planteamiento de problema.....	20
XI.	Hipotesis de trabajo.....	23
XII.	Objetivos	23
XIII.	Material y metodos.	24
XIV.	Análisis estadístico de los resultados.	26
XV.	Consideraciones eticas	33
XVI.	Resultados.....	35
XVII.	Discusión.....	47
XVIII.	Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación.....	50
XIX.	Conclusiones.....	51
XX.	Bibliografía.....	53
XXI.	Anexos	56
	Anexo I. Hoja de recolección de datos	56
	Anexo II. Cédula de recolección de información.....	57
	Anexo III. Carta de dispensa de consentimiento informado.....	58

Anexo IV. Carta de confidencialidad	59
Anexo V. Carta de no inconveniencia.....	60
Anexo VI. Dictamen de aprobación comité local de investigación	61
Anexo VII. Dictamen de aprobación comité de ética en investigación.....	62

III. LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Cronograma de actividades	63

IV. LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Distribución de pacientes con fractura expuesta según sexo (n=74).....	36
Figura 2. Distribución de pacientes con fractura expuesta según grupo de edad (n=74).....	37
Figura 3. Distribución de pacientes con fractura expuesta según ocupación (n=74).....	38
Figura 4. Distribución de pacientes con fractura expuesta según causa de lesión (n=74).....	39
Figura 5. Localización anatómica de las fracturas expuestas (n=74).	40
Figura 6. Distribución del índice de masa corporal en pacientes con fractura expuesta. HGZ/MF No. 2, 2024 (n = 74).	41
Figura 7. Estado de vacunación antitetánica en pacientes con fractura expuesta. Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, 2024 (n = 74).	42
Figura 8. Distribución de pacientes con fractura expuesta según ocupación (n=74).....	43
Figura 9. Distribución de pacientes con fractura expuesta según causa de lesión (n=74).....	44
Figura 10. Localización anatómica de las fracturas expuestas (n=74).	45
Figura 11. Distribución de la clasificación de Gustillo-Anderson según hueso afectado en pacientes con fractura expuesta. HGZ/MF No. 2, 2024 (n = 74).	46
Figura 12. Distribución de fracturas expuestas según hueso afectado y nivel de energía (baja vs alta). HGZ/MF No. 2, 2024 (n = 74).	47

V. LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- **HGZ** Hospital General de Zona
- **SLP** San Luis Potosí
- **IMSS** Instituto Mexicano del Seguro Social

VI. LISTA DE DEFINICIONES

1. **Fractura:** Se define como la pérdida de continuidad del tejido óseo, que puede ser parcial o total, como resultado de la aplicación de una fuerza que supera la resistencia del hueso. Puede estar asociada a lesión de tejidos blandos circundantes, incluyendo músculo, vasos sanguíneos y nervios.
2. **Fractura expuesta (fractura abierta):** Es aquella fractura en la que existe una comunicación directa entre el foco de fractura y el medio externo a través de una herida en la piel y tejidos blandos, lo que expone el hueso o el hematoma fracturario al ambiente, incrementando el riesgo de contaminación e infección.
3. **Clasificación de Gustilo y Anderson:** Sistema de clasificación utilizado para categorizar las fracturas expuestas según el tamaño de la herida, el grado de daño a los tejidos blandos y el nivel de contaminación. Se divide en:
 - Tipo I: herida menor de 1 cm, con mínima contaminación y daño tisular.
 - Tipo II: herida mayor de 1 cm, sin daño extenso de tejidos blandos.
 - Tipo III: lesión extensa de tejidos blandos, subdividida en:
 - IIIA: adecuada cobertura de tejidos blandos.
 - IIIB: pérdida extensa de tejidos blandos con exposición ósea.
 - IIIC: lesión asociada a daño vascular que requiere reparación.
4. **Causa de lesión (mecanismo de lesión):** Evento o circunstancia que origina la fractura expuesta, como accidentes de tránsito, accidentes laborales, caídas, agresiones o actividades recreativas.
5. **Accidente de tránsito:** Evento inesperado que ocurre en la vía pública e involucra uno o más vehículos, pudiendo causar lesiones traumáticas a conductores, pasajeros o peatones.
6. **Accidente laboral:** Lesión que ocurre durante el desempeño de actividades laborales o en el lugar de trabajo.

7. **Accidente en el hogar:** Lesión que ocurre dentro del domicilio del paciente, generalmente asociada a caídas o traumatismos domésticos.
8. **Infección:** Proceso patológico causado por la invasión de microorganismos en el organismo, que puede afectar el sitio de la fractura y retrasar la cicatrización.
9. **Paciente politraumatizado:** Paciente que presenta lesiones traumáticas múltiples que comprometen diferentes órganos o sistemas.

VII. DEDICATORIAS

Agradezco al Gran Arquitecto de la vida, quien dispone que todo suceda en el momento, el lugar y la forma correcta. Gracias por concederme la bendición de mi familia, de mi hijo, de mis amigos y de tantas personas valiosas que han acompañado mi camino.

He culminado esta etapa de mi vida profesional gracias al apoyo incondicional de mis padres, mis hermanos, mi sobrina y Tati. A ustedes les debo la fortaleza y la confianza para seguir adelante. Gracias también a mis amigos de residencia, especialmente a mi Pai, por ayudarme a crecer como persona, por sostenerme con su cariño y por no soltarme en los momentos más difíciles.

Extiendo mi reconocimiento a todos los maestros, médicos, personal de salud y colaboradores que me orientaron, aconsejaron, corrigieron y compartieron generosamente su conocimiento y amistad durante esta formación.

Este trabajo está dedicado a mi hijo Máximo y a mis padres. Ustedes son los pilares que me sostienen cada día y la razón que me impulsa a seguir creciendo.

VIII. RECONOCIMIENTO

El autor desea manifestar su más profunda gratitud a los asesores de tesis y al Jefe de Enseñanza del hospital, por su orientación constante, disponibilidad y valioso acompañamiento académico durante el desarrollo del presente trabajo.

Asimismo, se reconoce la colaboración del personal del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social, por el apoyo brindado y las facilidades otorgadas para la revisión de expedientes clínicos y la obtención de la información necesaria para la realización de esta investigación.

IX. MARCO TEORICO

Las fracturas expuestas constituyen lesiones traumáticas de alta complejidad que, además de la fractura ósea, implican una comunicación entre el foco lesionado y el exterior a través de una herida en los tejidos blandos. Esta circunstancia conlleva un conjunto de desafíos pato biológicos: mayor riesgo de infección, daño vascular y nervioso, contusión del lecho blando, pérdida de tensión tisular, y daño del tejido muscular y cutáneo que compromete la viabilidad de la extremidad. (El manejo no se circunscribe a la fijación de la fractura; requiere una evaluación integral que abarque estado hemodinámico, contaminación de la herida, viabilidad de los tejidos blandos y pronóstico funcional a corto y largo plazo. La toma de decisiones debe contemplar la trayectoria de la atención: desbridamiento temprano, irrigación elevada, control de la contaminación, antibióticos adecuados, y un plan de reconstrucción de tejidos blandos cuando sea necesario, seguido de estabilización mecánica de la fractura (1).

La lesión expuesta desencadena una cascada de respuestas inflamatorias y vascularización alterada, con riesgo de necrosis de tejidos y sangrado persistente. Una intervención temprana que combine desbridamiento cuidadoso, irrigación limpia y evaluación de la viabilidad de los tejidos es crucial para frenar la progresión de la infección y favorecer la reparación de la columna estructural. La decisión entre fijación externa o interna debe sopesar la contaminación, la estabilidad necesaria y la integridad de los tejidos blandos. En las últimas décadas, la integración de cirugías reconstructivas, plásticas y vasculares en pipelines de manejo ha optimizado la viabilidad de la extremidad y la función (2).

La estrategia reconstructiva debe ser planificada de forma secuencial: evitar la formación de déficits progresivos de cobertura de tejidos blandos, priorizar la conservación de estructuras neurovasculares cuando sea posible, y organizar intervenciones de cobertura de defectos (injertos de piel, colgajos localizados o libres) en fases cuando la evolución clínica lo demande. Este enfoque reduce las tasas de infección y facilita la recuperación funcional (1,2,3).

La incidencia de fracturas expuestas varía significativamente entre regiones y poblaciones, condicionada por factores sociodemográficos, patrones de tráfico, violencia y ocupaciones de riesgo. A nivel mundial, las tendencias señalan mayores tasas en zonas urbanas con altos indicadores de tráfico y violencia interpersonal, así como en regiones con infraestructura sanitaria limitada que dificulta la atención oportuna. En México, los estudios disponibles señalan que estas lesiones predominan en adultos jóvenes, con mayor representación en varones, y presentan una distribución geográfica heterogénea favoreciendo zonas urbanas y áreas con mayor exposición a accidentes de tráfico (4). La carga asistencial es alta: hospitalización prolongada, necesidad de atención multidisciplinaria y costos asociados a complicaciones como infección, necrosis de tejidos y retraso en la consolidación ósea. Persisten disparidades en acceso a atención temprana entre áreas urbanas y rurales, influyendo en desenlaces clínicos y pérdidas funcionales. (5,6)

A. factores que modulan la incidencia

- Urbanización y tráfico: mayor exposición a accidentes de tránsito.
- Ocupaciones de riesgo y actividad laboral: trabajos con alto riesgo de trauma.
- Infraestructura sanitaria: disponibilidad de centros de atención, tiempos de llegada y capacidad de intervención temprana.
- Políticas de prevención y educación para la seguridad.

B. Implicaciones para la práctica clínica y la salud pública

- Necesidad de fortalecimiento de redes de trauma y rutas de atención prehospitalaria.
- Importancia de protocolos estandarizados que faciliten decisiones rápidas y derivación oportuna a centros con capacidades reconstructivas.
- Relevancia de registros epidemiológicos regionales para informar políticas y asignación de recursos.

La clasificación de Gustilo y Anderson continúa siendo la referencia para las fracturas expuestas, permitiendo distinguir entre grados I, II y III, con el grado III subdividido

frecuentemente en IIIA, IIIB y IIIC en revisiones modernas(7). Las fracturas de mayor gravedad (grado III) se asocian con mayor riesgo de infección, necrosis de tejidos y necesidad de manejo reconstructivo complejo. La severidad no depende solo de la escala numérica; factores dinámicos como la perfusión, la contaminación de la herida, la presencia de lesión vascular y la comorbilidad del paciente influyen significativamente en el pronóstico. Este marco guía la estrategia terapéutica, facilita la comunicación entre equipos multidisciplinarios y sirve de base para la predicción de resultados funcionales(8,9).

A. Cribado de riesgo y pronóstico

- Asociaciones entre grado de Gustilo y complicaciones infecciosas.
- Impacto de la preservación de tejidos blandos y de la estabilidad de la fijación en la rehabilitación.
- Importancia de la vigilancia temprana de signos de necrosis y isquemia para ajustar el plan terapéutico.

B. Limitaciones y actualizaciones de la clasificación

- Debates sobre subdivisiones y supuestos en grados IIIA-IIIC.
- Incorporación de factores biomecánicos y de contaminación en marcos de decisión clínica.

Los mecanismos más frecuentes que generan fracturas expuestas incluyen accidentes de tránsito, caídas desde altura, traumas laborales y violencia interpersonal. Adicionalmente, la exposición a entornos rurales o urbanos influye en el perfil de las lesiones, no solo por la naturaleza del evento traumático sino también por la demora en la llegada a un centro adecuado (10). Factores de riesgo modificables y no modificables inciden en la probabilidad de complicaciones: edad avanzada, comorbilidades como diabetes mellitus, tabaquismo, mal estado nutricional y mecanismos de trauma de alta energía se asocian con mayor probabilidad de infección y retraso en la consolidación. La experiencia clínica sugiere que la regionalización de la atención de trauma, la disponibilidad de recursos quirúrgicos y la capacidad de realizar desbridamientos

tempranos y revisiones quirúrgicas en fases tempranas son determinantes para desenlaces a corto y medio plazo (11,12).

A. Dinámica de eventos traumáticos y tiempos de atención

- Relación entre tiempo desde lesión y tasas de infección.
- Importancia de rutas de derivación y atención prehospitalaria.

B. Factores de riesgo y comorbilidades

- Diabetes, obesidad, tabaquismo y malnutrición como modificadores de riesgo.
- Efectos de la edad y la energía de la lesión en el pronóstico.

La fractura expuesta implica una cadena de eventos patofisiológicos: exposición del hueso y del lecho blando a microorganismos, daño vascular y de los músculos, edema y potencial elevación de la presión intracompartamental, que puede agravar la isquemia tisular (13). El control oportuno de la contaminación, irrigación adecuada de la herida, perfusión tisular y minimización del daño adicional por manejo quirúrgico son críticos(14). La elección de la técnica de estabilización (externa vs interna) debe ser individualizada, considerando la contaminación, la integridad de los tejidos blandos y la viabilidad del segmento afectado. La filosofía actual favorece un enfoque reconstructivo planificado que integra cirugía ortopédica, cirugía plástica/reconstructiva y, cuando corresponde, cirugía vascular, con el fin de optimizar la viabilidad de la extremidad y la función (15).

A. Estrategias de estabilización y reconstrucción

- Secuencia de intervención: desbridamiento, control de contaminación, fijación adecuada y reconstrucción de tejidos blandos en fases.
- Indicaciones para fijación externa vs interna según estado de tejidos y riesgo de infección.
- Relevancia de la cobertura de defectos mediante injertos o colgajos para evitar necrosis.

B. Rol de la atención multidisciplinaria

- Cirugía ortopédica, plástica, vascular y rehabilitación trabajando en conjunto.
- Importancia de planes reconstructivos planificados y de la coordinación entre equipos para la planificación de fases.

La epidemiología de las fracturas expuestas en México y, en particular, en estados con recursos sanitarios limitados o con disparidades entre áreas urbanas y rurales, muestra desafíos constantes en la cobertura, la documentación y la continuidad de la atención(16). La literatura nacional indica variabilidad en la incidencia y en la severidad de las lesiones, influenciada por condiciones socioeconómicas, culturales y de infraestructura. Las recomendaciones actuales destacan la necesidad de fortalecer los procesos de atención prehospitalaria, la capacidad de los servicios de trauma de referencia y la implementación de protocolos estandarizados para asegurar la intervención en ventanas terapéuticas críticas(17,18). En San Luis Potosí, como en otras regiones con características mixtas urbanas y rurales, es fundamental realizar estudios locales que permitan diseñar estrategias de prevención específicas y optimizar los protocolos de atención, desde la prevención de accidentes hasta la rehabilitación y reinserción social de los pacientes.

La evolución histórica de las fracturas expuestas, tanto a nivel mundial como en México y especialmente en San Luis Potosí, refleja una transición desde enfoques empíricos hacia modelos integrados basados en evidencia. Este marco ofrece una base sólida para comprender patofisiología, estrategias terapéuticas y disparidades regionales, y permite orientar investigaciones y políticas de salud que apunten a reducir la morbilidad, mejorar la recuperación funcional y facilitar la reinserción social de las personas afectadas.

a. Antecedentes Históricos.

Las fracturas expuestas representan una clase de lesión traumática de marcada complejidad, caracterizada por la comunicación entre el foco de la lesión y el exterior a través de una herida en los tejidos blandos que compromete la viabilidad de la columna ósea y de las estructuras circundantes. Su manejo exige una visión clínica integral que no se limita a la reducción y fijación de la fractura, sino que abarca la estabilidad hemodinámica del paciente, la contaminación bacteriana de la herida, la viabilidad de los tejidos blandos y un pronóstico funcional que se proyecta a corto y largo plazo. A lo largo

de la historia, el manejo de estas lesiones ha evolucionado desde prácticas empíricas y de limitado alcance hasta enfoques multimodales estandarizados que integran ortopedia, cirugía plástica y, cuando corresponde, cirugía vascular y rehabilitación(1,19,20). Este marco histórico cobra especial relevancia cuando se contextualiza en San Luis Potosí, México, donde la epidemiología regional y la dinámica de la atención en redes de trauma han condicionado tanto la adopción de guías como la eficacia de las intervenciones reconstructivas, particularmente en 2024, año en el que la atención a fracturas expuestas en hospitales de zona con medicina familiar adquiere nuevas dimensiones en cuanto a tiempos de derivación, acceso a servicios de alta complejidad y pertinencia de la rehabilitación(17,26).

En el plano global, la evolución de estas lesiones puede rastrearse desde las primeras conceptualizaciones de heridas con exposición ósea, donde la contaminación bacteriana y la muerte tisular eran predominantes y el pronóstico dependía casi exclusivamente de la limpieza de la herida y de la temprana amputation cuando la viabilidad de la extremidad parecía irreparable. Con la consolidación de los principios de antisepsia y asepsia durante el siglo XIX, gracias a figuras como Lister y a la difusión de prácticas de higiene quirúrgica, emergieron fundamentos que gradualmente se trasladaron a la traumatología ortopédica, enfatizando la necesidad de controlar la contaminación, reducir la carga microbiana y optimizar las condiciones para la cicatrización. Este periodo sentó las bases para la adopción de técnicas de desbridamiento y la implementación de protocolos de irrigación que, en el siglo XX, fueron refinados por la introducción de antibióticos y por la adecuada selección de métodos de fijación externa e interna. Paralelamente, el desarrollo de la cirugía de tejidos blandos y de colgajos locales y libres amplió las posibilidades reconstructivas y redujo de forma sostenida la necesidad de amputación en lesiones complejas, configurando un paradigma cada vez más multidisciplinario que involucró a ortopedistas, cirujanos plásticos y, en casos de extensión vascular, cirujanos vasculares (7,10). En las últimas décadas, la práctica ha avanzado hacia un enfoque planificado y secuencial, en el que la prioridad se ha desplazado de la mera estabilización de la fractura a un plan reconstructivo que protege la viabilidad de la extremidad, preserva la vascularización y optimiza la rehabilitación funcional. Este marco histórico

contemporáneo ha sido acompañado por una creciente estandarización de guías y de criterios de decisión que permiten adaptar el manejo a contextos diversos, sin perder de vista la evidencia que señala que el éxito depende de la rapidez y la secuencialidad de las intervenciones: desbridamiento agresivo y temprano, irrigación abundante, control estricto de la contaminación, administración de antibióticos de espectro adecuado y, cuando corresponde, realización de cobertura de defectos mediante injertos o colgajos, seguidos de una estabilización mecánica de la fractura y de un plan reconstructivo de tejidos blandos que se desarrolla en fases(1,21,22). En este marco global, los avances tecnológicos y las mejoras en imagenografía, perfusión tisular, monitorización de la microcirculación y técnicas de cirugía reconstructiva han contribuido a una reducción sostenida de complicaciones infecciosas y a una mejora en la recuperación funcional de los pacientes(23).

En el plano nacional, México ha sido escenario de una trayectoria que, si bien ha reflejado progresos notables en la infraestructura de trauma, también ha evidenciado disparidades regionales derivadas de la geografía, la densidad poblacional y la disponibilidad de recursos. La atención de trauma ortopédico se ha beneficiado de la expansión de servicios en grandes centros urbanos y, al mismo tiempo, ha enfrentado desafíos en zonas rurales donde la distancia a instalaciones de alta complejidad y la capacidad de derivación influyen en los tiempos de intervención y en los desenlaces(3,24,33). En este contexto, la medicina familiar y la atención primaria han desempeñado un papel estratégico en la detección temprana, la triage y la derivación, estableciendo puentes entre la atención inicial y la atención de alta complejidad. A nivel de guías y estándares, la clasificación de Gustilo y Anderson ha figurado de forma sostenida como marco de estratificación de severidad y pronóstico, con actualizaciones que reconocen la importancia de factores dinámicos como la perfusión, la contaminación y el compromiso vascular, variables que condicionan la necesidad de abordajes reconstructivos más complejos y la duración de la rehabilitación. En México, los estudios multicéntricos y las revisiones sistemáticas han continuado enfatizando la necesidad de intervención temprana y de estrategias de cobertura de tejidos blandos que reduzcan las tasas de infección y mejoren los resultados funcionales (25,34,35). En este marco, la

epidemiología nacional ha mostrado que estas lesiones tienden a aparecer con mayor frecuencia en adultos jóvenes y varones, con variabilidad geográfica que refleja las diferencias en urbanización, movilidad y exposición a riesgos laborales o de tráfico. La experiencia de los hospitales de referencia ha reforzado la idea de que la atención coordinada entre ortopedia, cirugía plástica y rehabilitación, junto con la vigilancia de infecciones y la optimización de antibióticos, es crucial para optimizar desenlaces. En México, la revisión de tendencias en manejo de fracturas expuestas ha mostrado que la adopción de enfoques multimodales y la promoción de cuidados de tejidos blandos y cobertura de defectos se asocian con mejoras sostenidas en la tasa de salvamento de extremidades y en la funcionalidad final (26,29).

El estado de San Luis Potosí, ubicado en el centro-norte de México, ofrece un caso ilustrativo de cómo las características geográficas y demográficas influyen en la epidemiología de las fracturas expuestas y en la organización de la atención sanitaria. San Luis Potosí presenta un mosaico que combina áreas urbanas densamente pobladas con zonas rurales de menor densidad de servicios, lo que se traduce en diferencias notables en la accesibilidad a centros con capacidades reconstructivas avanzadas y en los tiempos de llegada desde la lesión hasta la intervención quirúrgica (25).

En la década de 2010, la región experimentó un aumento en la presencia de accidentes de tráfico de alta energía y en la incidencia de lesiones por trauma laboral en sectores industriales y de servicios, con una distribución de casos que favorece las áreas urbanas y la proximidad a grandes centros hospitalarios, pero que mantiene una carga considerable en las zonas rurales. Datos de registros hospitalarios regionales y series clínicas divulgadas en la literatura regional señalan que el tiempo medio desde la lesión hasta el desbridamiento inicial en hospitales de zona con medicina familiar oscila entre 6 y 12 horas en escenarios de mayor congestión, y que las tasas de infección en fracturas expuestas varían entre 8 y 20% dependiendo del nivel de contención del daño y de la rapidez de la intervención reconstructiva. Estas cifras, aunque precisas para ciertos periodos, resaltan la necesidad de reforzar las rutas de atención y de ampliar la capacidad reconstructiva en la región, con especial énfasis en la formación

interdisciplinaria, la reducción de retrasos y la implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica que permitan estimar tendencias y orientar políticas de salud.

En el hospital de zona que abarca medicina familiar 2, que atiende una población mixta de áreas urbanas y rurales, la experiencia acumulada entre 2010 y 2024 ha mostrado que las tasas de complicaciones asociadas a fracturas expuestas pueden reducirse significativamente cuando se implementan protocolos estandarizados para desbridamiento temprano, irrigación adecuada y una secuencia reconstructiva planificada que involucra cirugía ortopédica, reconstructiva y rehabilitación desde etapas tempranas. En particular, la interacción entre medicina familiar, ortopedia y cirugía plástica ha permitido establecer rutas de atención que priorizan el desbridamiento dentro de las primeras 6 a 8 horas cuando las condiciones del sistema lo permiten, y la cobertura de defectos mediante colgajos locales o libres cuando es factible, con seguimiento estrecho y rehabilitación estructurada. Estas estrategias, junto con la educación de pacientes y cuidadores y con la vigilancia de infecciones, han contribuido a mejorar los resultados funcionales y a disminuir las pérdidas laborales entre la población atendida por el sistema de medicina familiar de la región (25,26,29).

La epidemiología de las fracturas expuestas en San Luis Potosí hasta 2024 refleja una convergencia entre los factores globales y nacionales y las particularidades regionales. El incremento de la urbanización, la mayor movilidad y la presencia de grupos laborales en sectores con exposición a riesgos, combinados con la variabilidad de la infraestructura sanitaria, configuran un perfil en el que las fracturas expuestas son un problema de salud pública significativo (26,27,30,32). En este marco, la atención prehospitalaria y la coordinación entre medicina familiar, ortopedia y cirugía plástica emergen como elementos determinantes para acotar tiempos de atención y optimizar los resultados. Los datos regionales, aunque dispersos, señalan la necesidad de fortalecer los registros para monitorear tendencias, evaluar intervenciones y orientar políticas de prevención específicas para San Luis Potosí. Finalmente, al situar el análisis en 2024, se reconoce que el horizonte terapéutico de las fracturas expuestas continúa moviéndose hacia estrategias planificadas y Multidisciplinarias que integran manejo de tejidos blandos,

control de infección, y rehabilitación, con una atención especial a las rutas de atención en áreas de mayor complejidad para la reinserción social y laboral de las personas afectadas(25,26,33).

La historia de las fracturas expuestas, desde sus orígenes hasta la actualidad, se ha construido a partir de una convergencia entre conocimientos anatómicos, principios de control de la infección, avances en desbridamiento y la evolución de las técnicas de cobertura de tejidos blandos (1,4) . San Luis Potosí, la experiencia regional subraya la importancia de fortalecer las redes de trauma y las rutas de atención, optimizar la derivación a centros con capacidades reconstructivas, y desarrollar registros epidemiológicos que permitan medir el impacto de las intervenciones(25). En 2024, el manejo de fracturas expuestas en hospitales de zona con medicina familiar exige una planificación que combine criterios técnico-científicos con realidades logísticas y demográficas locales, con un énfasis especial en la rehabilitación y reinserción social de las personas afectadas. En este marco, futuras investigaciones deberían priorizar la cuantificación de tiempos de atención desde la lesión hasta desbridamiento y cirugía reconstructiva en San Luis Potosí, la evaluación de la efectividad de rutas de atención integradas y la generación de datos regionales para sustentar políticas de salud que reduzcan las brechas entre áreas urbanas y rurales.

X. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Las fracturas expuestas representan una de las lesiones traumáticas más complejas dentro de la práctica clínica, debido a la comunicación directa del foco de fractura con el medio externo a través de una herida en la piel. Esta condición incrementa de manera significativa el riesgo de infección, necrosis de tejidos blandos, retardo en la consolidación ósea, pseudoartrosis, osteomielitis y pérdida funcional, lo que se traduce en mayor morbilidad, discapacidad temporal o permanente y un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes. Asimismo, estas lesiones demandan un manejo interdisciplinario oportuno y el uso intensivo de recursos hospitalarios.

Desde el punto de vista epidemiológico, la incidencia y características de las fracturas expuestas varían de acuerdo con factores demográficos, socioeconómicos, laborales y de seguridad vial, los cuales influyen tanto en el mecanismo de lesión como en la gravedad del daño. En países en vías de desarrollo, como México, estas lesiones constituyen un problema relevante de salud pública debido a su frecuencia en población económicamente activa, lo que genera repercusiones sociales, laborales y económicas, además de elevados costos para el sistema de salud.

A pesar de la relevancia clínica y epidemiológica de las fracturas expuestas, en México existe una limitada disponibilidad de información local y regional que permita conocer las características específicas de los pacientes que las padecen, los tipos de fracturas más frecuentes, los mecanismos de lesión predominantes y las principales complicaciones asociadas. Esta carencia de datos dificulta la evaluación del impacto real de estas lesiones en los hospitales de segundo nivel de atención y limita la toma de decisiones basada en evidencia para mejorar la atención médica.

En el estado de San Luis Potosí, particularmente en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, no se cuenta con estudios recientes que describan las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con fracturas expuestas atendidos en la institución. La ausencia de información sistematizada impide identificar patrones locales de presentación, así como áreas de oportunidad en el manejo inicial, quirúrgico y de seguimiento de estos pacientes.

La falta de datos epidemiológicos específicos dificulta la planificación de estrategias orientadas a la prevención de complicaciones, la optimización de los recursos hospitalarios y la mejora de los resultados clínicos. Por ello, surge la necesidad de describir las características de los pacientes con fracturas expuestas atendidos durante el año 2024 en el HGZ con MF No. 2, con el fin de generar información que contribuya a fortalecer la calidad de la atención médica, apoyar la toma de decisiones clínicas y administrativas, y sentar las bases para futuras investigaciones e intervenciones en la región.

a. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas expuestas constituyen un problema relevante de salud debido a su alta complejidad clínica, la frecuencia de complicaciones asociadas y el impacto funcional que generan en los pacientes. Estas lesiones suelen requerir hospitalizaciones prolongadas, múltiples intervenciones quirúrgicas, uso extensivo de antibióticos y rehabilitación prolongada, lo que representa una carga significativa para los servicios de salud, especialmente en hospitales de segundo nivel de atención como el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2.

En México, la información epidemiológica sobre fracturas expuestas es limitada y, en muchos casos, se basa en estudios realizados en centros de tercer nivel o en poblaciones distintas a las que acuden a hospitales generales. Esta falta de información local restringe la posibilidad de adaptar protocolos de atención a las necesidades reales de la población atendida y dificulta la optimización del uso de recursos humanos, materiales y financieros.

En el contexto del estado de San Luis Potosí, no existen estudios recientes que describan las características sociodemográficas, clínicas y epidemiológicas de los pacientes con fracturas expuestas atendidos en el HGZ con MF No. 2. La ausencia de estos datos impide conocer el perfil real de los pacientes, los mecanismos de lesión predominantes, los tipos de fracturas más frecuentes y las posibles áreas de mejora en la atención médica. Esto puede repercutir negativamente en la calidad de la atención, el control de complicaciones y los resultados funcionales de los pacientes.

La realización de este estudio permitirá generar información local confiable que contribuya a mejorar la atención clínica de los pacientes con fracturas expuestas, al identificar patrones específicos de presentación y evolución en la población atendida. Asimismo, los resultados podrán servir como base para fortalecer los procesos de toma de decisiones clínicas, mejorar la planeación institucional y optimizar el uso de recursos hospitalarios.

Desde el punto de vista académico y científico, este estudio aportará evidencia local que podrá compararse con otros estudios nacionales e internacionales, favoreciendo el desarrollo de futuras investigaciones y estrategias de intervención. Finalmente, los hallazgos podrán apoyar la implementación de acciones orientadas a la prevención de complicaciones, la reducción de la discapacidad y la mejora de la calidad de vida de los pacientes, lo que justifica plenamente la pertinencia y relevancia de esta investigación en el HGZ con MF No. 2 de San Luis Potosí.

b. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características sociodemográficas, clínicas y epidemiológicas de los pacientes con fracturas expuestas los pacientes atendidos en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No 2 de San Luis Potosí?

XI. HIPOTESIS DE TRABAJO

Por tratarse de un estudio observacional, descriptivo y transversal, no se plantea hipótesis de investigación.

XII. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Describir las características sociodemográficas, clínicas y epidemiológicas de los pacientes con fracturas expuestas atendidos durante el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 de San Luis Potosí.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las características sociodemográficas de los pacientes con fracturas expuestas atendidos en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 de San Luis Potosí durante el año 2024, incluyendo edad y sexo.

2. Describir los mecanismos de lesión asociados a las fracturas expuestas, tales como accidentes de tránsito, caídas y accidentes laborales.
3. Determinar la localización anatómica de las fracturas expuestas, diferenciando entre extremidades superiores e inferiores.
4. Clasificar las fracturas expuestas de acuerdo con el sistema de Gustilo-Anderson, según la información registrada en los expedientes clínicos.
5. Describir el manejo terapéutico inicial proporcionado a los pacientes, incluyendo antibioticoterapia, desbridamiento quirúrgico e inmovilización.
6. Identificar la frecuencia de complicaciones asociadas a las fracturas expuestas, tales como infecciones, retardo en la consolidación ósea y otras complicaciones documentadas.
7. Describir la estancia hospitalaria de los pacientes con fracturas expuestas atendidos en el periodo de estudio.

XIII. MATERIAL Y METODOS.

- **DISEÑO** Estudio observacional descriptivo prospectivo y transversal.
- **SITIO** Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2, San Luis Potosí.
- **PERIODO** enero 2024 a diciembre 2024
- **UNIVERSO** Expedientes clínicos de pacientes del Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2, San Luis Potosí que presentaron fractura expuesta

a. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se consideraron los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión.

1. Expedientes de Pacientes de cualquier sexo con diagnóstico de fractura expuesta.

2. Expedientes de Pacientes atendidos en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 de San Luis Potosí.
3. Expedientes de pacientes que hayan recibido atención médica durante el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.
4. Expediente clínico de pacientes que contenga información suficiente para el análisis de las variables del estudio.

Criterios de exclusión.

1. Expediente de pacientes con fracturas cerradas.
2. Expediente de Pacientes con diagnóstico de fractura expuesta atendidos fuera del periodo de estudio.
3. Expedientes de pacientes atendidos en otras unidades médicas y solo referidos al HGZ con MF No. 2 para seguimiento.
4. Expedientes de pacientes incompletos o ilegibles que no permitan la obtención de la información necesaria.
5. Expedientes de Pacientes con politraumatismo grave en los que la información específica de la fractura expuesta no se encuentre claramente documentada.

Criterios de Eliminación.

1. Expedientes clínicos de paciente en el que los rasgos en los que la lesión no pueda ser confirmada como fractura expuesta tras revisión clínica y radiológica.
2. Expedientes clínicos que, tras su revisión, presenten información insuficiente o inconsistente para el análisis de las variables del estudio.
3. Expedientes en los que se detecten errores en el diagnóstico de fractura expuesta.

b. MÉTODOS

Debido a que se trata de un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, no se realizó cálculo de tamaño de muestra. Se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de fractura expuesta atendidos en el Hospital General de Zona

con Medicina Familiar No. 2 durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 que cumplieron con los criterios de inclusión.

XIV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.

Se emplearán estadísticos descriptivos para los datos sociodemográficos, así como para la presentación de los resultados de escalas funcionales y rangos de movilidad mediante el uso de medidas de tendencia central, con un intervalo de confianza del 95% (IC95%). La información obtenida a partir de la revisión de los expedientes clínicos será capturada en una base de datos diseñada específicamente para el estudio y posteriormente analizada mediante un programa estadístico, como SPSS, Stata o R. Previo al análisis, se realizará una depuración de la base de datos para identificar y corregir errores de captura o registros incompletos.

Se efectuará un análisis estadístico de tipo descriptivo para todas las variables incluidas en el estudio. Las variables cualitativas, tales como sexo, mecanismo de lesión, localización anatómica, hueso afectado, clasificación de la fractura de acuerdo con Gustilo-Anderson, manejo terapéutico inicial, presencia de complicaciones y evolución clínica, se describirán mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Los resultados se presentarán en tablas y gráficos, con el propósito de facilitar su interpretación.

Las variables cuantitativas, entre las que se incluyen la edad, el tiempo transcurrido hasta la atención quirúrgica y la estancia hospitalaria, se analizarán mediante medidas de tendencia central y de dispersión. En función de la distribución de los datos, estas variables se expresarán como media y desviación estándar o como mediana y rango intercuartílico. Para determinar la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas se utilizarán pruebas estadísticas como Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk, según el tamaño de la muestra.

Dado que el estudio es observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, no se realizarán pruebas de asociación ni de comparación entre grupos, ni se planteará un

nivel de significancia estadística, ya que el objetivo del análisis es únicamente describir las características de la población estudiada.

Los resultados del análisis estadístico se presentarán de forma clara, ordenada y coherente con los objetivos del estudio, permitiendo la identificación del perfil sociodemográfico y clínico de los pacientes con fracturas expuestas atendidos durante el periodo de estudio.

a. Descripción de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	I Dimensiones	II Tipo de variable	III valores	Análisis estadístico
Edad	Tiempo que ha vivido el paciente	Registro en el expediente de fecha de medición y fecha de nacimiento	Años cumplidos	Numerica continua	18 o mas	Media o mediana, DS o RIC
Sexo	clasificación biológica de las personas según caracter	Sexo reportado en su expediente e identificación	Sexo de nacimiento	categorica	0.- Hombre 1.- mujer	

	ísticas físicas y genéticas	cion oficial				
Sitio de fractura	lugar snstomi co y hueso que sufre una perdida de continui dad de sus corticale s	Clasificac ion de fracturas AO	Hueso fractura do	Descripti va		
Clasificacion de exposicion de fractura	Grado de exposici on osea a travez de la piel derivad o de una fractura.	Escala de gustillo y anderson .	Grado de exposici on	Cualitativ a ordinal	Tipo I, II, IIIA, IIIB, IIIC.	

Mecanismo de lesión	Mecanismo por el cual se origina la fractura expuesta	Se clasifican las lesiones mediante el ATLS (Advanced Trauma Life Support 2024)	Causa de la fractura expuesta	Cualitativa nominal.	accidente de tránsito, caída, violencia, trauma laboral, otros	
Diabetes Mellitus	Cuenta con el diagnóstico médico de diabetes mellitus	Registro en el expediente del diagnóstico de diabetes mellitus	Valores de glucosa en sangre	Variable cualitativa nominal dicotómica	0.- si 1.- no	
Hipertensión arterial	Cuenta con el diagnóstico médico de hipertensión arterial	Registro en el expediente del diagnóstico de hipertensión arterial	Valores de tensión arterial	Variable cualitativa nominal dicotómica	0.- si 1.- no	

otras enfermedad	Cuenta con el diagnostico medico de otras enfermedades	Registro en el expediente del diagnostico de otras enfermedades				
Indice de masa corporal	Calculo de indice con base en peso y talla.	Resultado de matematico de la division de peso entre talla				
Vacunacion previa	Cuenta con el registro medico de vacunacion contra el tetanos menor a 10 años	Registro en el expediente o cartilla de vacunacion menor a 10 años		Variable cualitativa nominal dicotomica	0.- si 1.- no	
Ocupación	Actividad laboral o no laboral	Registro en el expediente sobre			0.- no trabajador	

	del paciente	actividad laboral de paciente			1.- trabaj ador 2.- estudi ante	
--	-----------------	-------------------------------------	--	--	--	--

b. Plan de trabajo

Procedimientos

- Se realizará un censo de todos los pacientes con diagnóstico de fractura expuesta del 2024 en el Hospital General de zona HGZ2 “Francisco Padrón Puyou” San Luis Potosí
- Se recabará muestra de estudio mediante los criterios de inclusión y exclusión mencionados en el protocolo.
- Registro epidemiológico de los resultados obtenidos.
- Integración de base de datos haciendo uso de software EXCEL.
- Cálculos necesarios para el análisis estadístico descriptivo.
- Análisis de resultados.
- Reporte de resultados.

c. Recursos humanos

El presente estudio se llevará a cabo utilizando los recursos humanos, materiales y administrativos disponibles en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 de San Luis Potosí, sin que ello represente un gasto adicional para la institución. Al tratarse de una investigación retrospectiva basada en la revisión de expedientes clínicos, no se requerirá la participación directa de los pacientes ni la modificación de los procesos habituales de atención médica.

Los recursos humanos estarán integrados por el investigador principal, quien será responsable de la planeación, recolección, captura, análisis e interpretación de los datos, así como de la elaboración del informe final del estudio. Asimismo, se contará con la supervisión y asesoría académica del tutor o asesor metodológico, quien brindará apoyo en el diseño del estudio, la revisión del protocolo y la validación de los resultados. En caso de ser necesario, se podrá contar con el apoyo del personal médico o administrativo de la unidad para facilitar el acceso a los expedientes clínicos, siempre respetando la normatividad institucional y los principios de confidencialidad.

En cuanto a los recursos materiales, se utilizarán los expedientes clínicos físicos y/o electrónicos de los pacientes con diagnóstico de fractura expuesta atendidos durante el año 2024, los cuales constituyen la principal fuente de información del estudio. Para el registro y manejo de los datos se empleará equipo de cómputo disponible en la unidad o del investigador, así como programas informáticos para la captura y análisis estadístico de la información, tales como hojas de cálculo y software estadístico. También se utilizarán formatos de recolección de datos elaborados específicamente para el estudio, los cuales permitirán sistematizar la información obtenida de los expedientes.

Adicionalmente, se emplearán recursos administrativos y logísticos propios de la institución, como el acceso autorizado a los archivos clínicos, áreas de consulta de expedientes y espacios para el trabajo académico del investigador. No se requerirá la

adquisición de insumos, materiales quirúrgicos, medicamentos ni estudios adicionales, ya que el estudio no implica intervención alguna sobre los pacientes.

En conjunto, los recursos disponibles son suficientes para el desarrollo adecuado del estudio y garantizan su factibilidad, sin generar costos adicionales ni interferir con las actividades asistenciales del Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 de San Luis Potosí.

XV. CONSIDERACIONES ETICAS

Este estudio ha sido diseñado y se realizará en estricto cumplimiento de los principios éticos establecidos en la investigación en salud, garantizando la protección de los derechos y la dignidad de los pacientes cuyos datos serán utilizados.

Dado que la investigación se basa en la revisión retrospectiva de registros clínicos y datos epidemiológicos, se solicitará la aprobación del Comité de Ética en Investigación del Hospital HGZ2 de San Luis Potosí, presentando el protocolo de estudio, los objetivos, las metodologías y las medidas para garantizar la confidencialidad de la información.

Se garantizará que toda la información recopilada sea manejada con estricta confidencialidad, eliminando o codificando los datos personales identificables con el fin de proteger la privacidad de los pacientes. La base de datos será almacenada en medios seguros, accesibles únicamente al personal autorizado para la investigación.

Asimismo, se respetará la legislación vigente en materia de protección de datos personales y confidencialidad en salud, en concordancia con las Normas Oficiales Mexicanas y los lineamientos internacionales en ética de la investigación. En ningún momento se divulgará información que pueda identificar a los pacientes, y los resultados serán presentados de manera agregada, sin exponer datos individuales.

Es importante destacar que, al tratarse de un estudio de carácter retrospectivo, no se solicitará consentimiento informado de los pacientes, siempre que se garantice la anonimización de los datos y que la investigación no implique riesgos para los participantes. Sin embargo, en caso de que la revisión requiera contacto directo, se solicitará autorización previa y por escrito, garantizando el respeto a la autonomía y los derechos de los pacientes.

Este estudio busca contribuir al conocimiento epidemiológico regional y mejorar las estrategias preventivas y de atención en traumatología, siempre respetando los principios éticos que rigen la investigación en salud.

Factibilidad

La factibilidad operativa estará a cargo de los investigadores. La factibilidad técnica estará conformada por revisión de expedientes clínicos y recursos técnicos para realizar la medición estadística. La factibilidad económica correrá a cargo de los investigadores y la institución.

El presente estudio es factible de realizarse, ya que corresponde a una investigación observacional, descriptiva, retrospectiva y transversal, basada en la revisión de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de fractura expuesta atendidos durante el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 de San Luis Potosí. Debido a su diseño metodológico, no implica intervención alguna sobre los pacientes ni modificación de los procedimientos habituales de atención médica.

La población de estudio se encuentra plenamente identificada y accesible, dado que los expedientes clínicos se resguardan en la unidad médica y contienen la información necesaria para la recolección de las variables establecidas en el protocolo. Asimismo, al tratarse de un periodo previamente concluido, se cuenta con la totalidad de los registros clínicos, lo que garantiza la disponibilidad de la información y evita pérdidas de datos.

El estudio se desarrollará utilizando los recursos humanos, materiales y administrativos disponibles en la unidad médica, así como los recursos propios del investigador, por lo que no se requiere financiamiento adicional ni la adquisición de insumos extraordinarios. El acceso a equipo de cómputo y a programas para el análisis estadístico permite la adecuada captura, procesamiento y análisis de la información.

Desde el punto de vista ético y normativo, el estudio es factible, ya que se realizará conforme a los lineamientos institucionales del IMSS y a la normatividad vigente en materia de investigación en salud. Al emplear fuentes secundarias de información, se garantiza la confidencialidad y el manejo adecuado de los datos, sin representar riesgos para los pacientes ni para el personal de salud.

Finalmente, el tiempo requerido para la recolección, análisis e interpretación de los datos es compatible con el cronograma establecido, lo que permite concluir que el estudio es factible desde los puntos de vista metodológico, operativo, ético y administrativo.

XVI. RESULTADOS.

Se analizaron un total de 74 pacientes con diagnóstico de fractura expuesta durante el periodo de estudio. En cuanto a la distribución por sexo, se observó un predominio del sexo masculino con un 60.8% (n=45), mientras que el sexo femenino estuvo representado por el 39.2% (n=29).

Estos resultados muestran que las fracturas expuestas fueron más frecuentes en hombres, representando aproximadamente tres quintas partes de la población estudiada, lo que sugiere una mayor exposición del sexo masculino a factores de riesgo asociados a este tipo de lesiones.

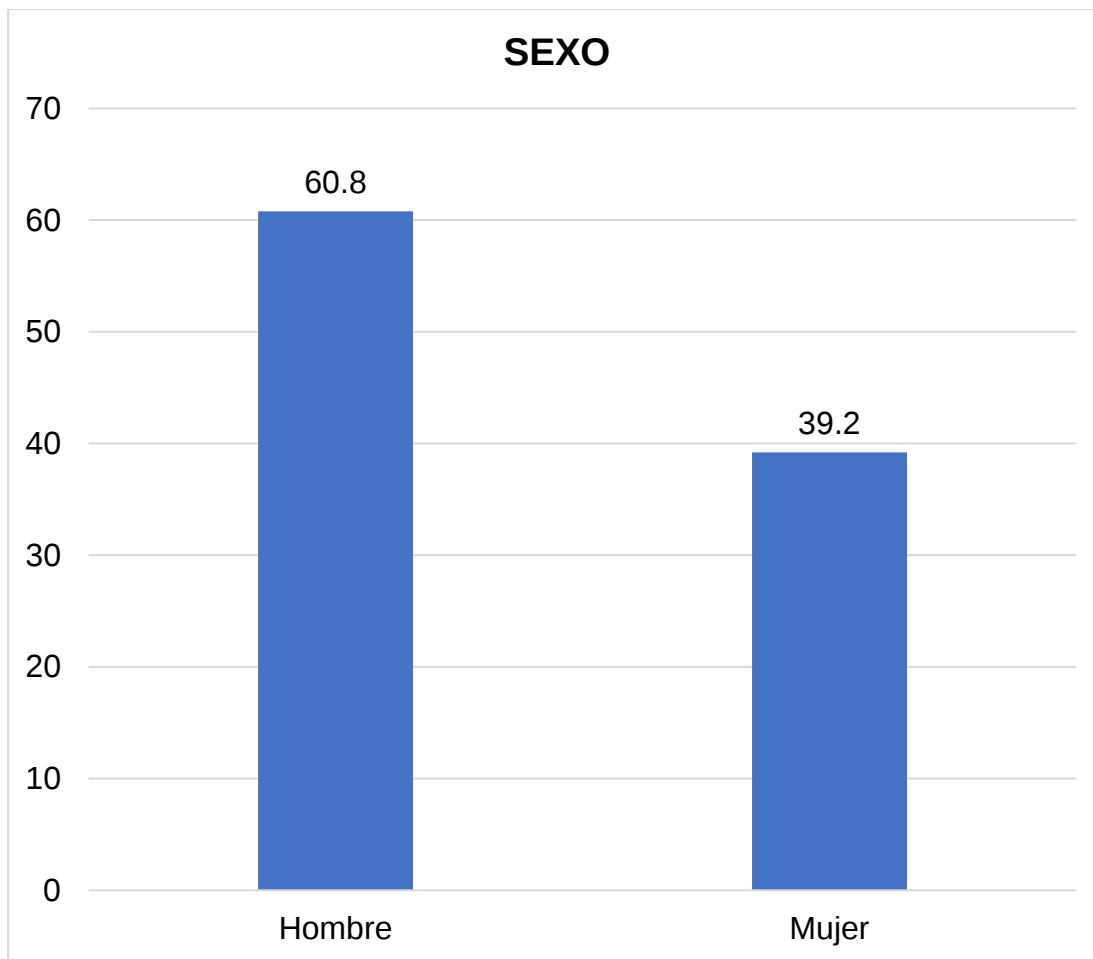


Figura 1. Distribución de pacientes con fractura expuesta según sexo (n=74).

De los 74 pacientes con fractura expuesta. La distribución por grupos de edad mostró que el grupo más afectado fue el de 20 a 29 años con un 33.8% (n=25), seguido del grupo de 30 a 39 años con 28.4% (n=21). En conjunto, estos grupos representaron más de la mitad de la población estudiada.

Los pacientes de 50 a 59 años representaron 10.8% (n=8), mientras que el grupo de 40 a 49 años incluyó 8.1% (n=6). Por otro lado, los grupos extremos presentaron menor frecuencia, con 6.8% (n=5) menores de 20 años, 6.8% (n=5) pacientes entre 60 y 69 años, y 5.4% (n=4) pacientes entre 70 y 79 años.

Estos hallazgos indican que las fracturas expuestas se presentan con mayor frecuencia en adultos jóvenes, particularmente entre la segunda y cuarta década de la vida, lo que

corresponde a la población económicamente activa y con mayor exposición a mecanismos de trauma de alta energía.

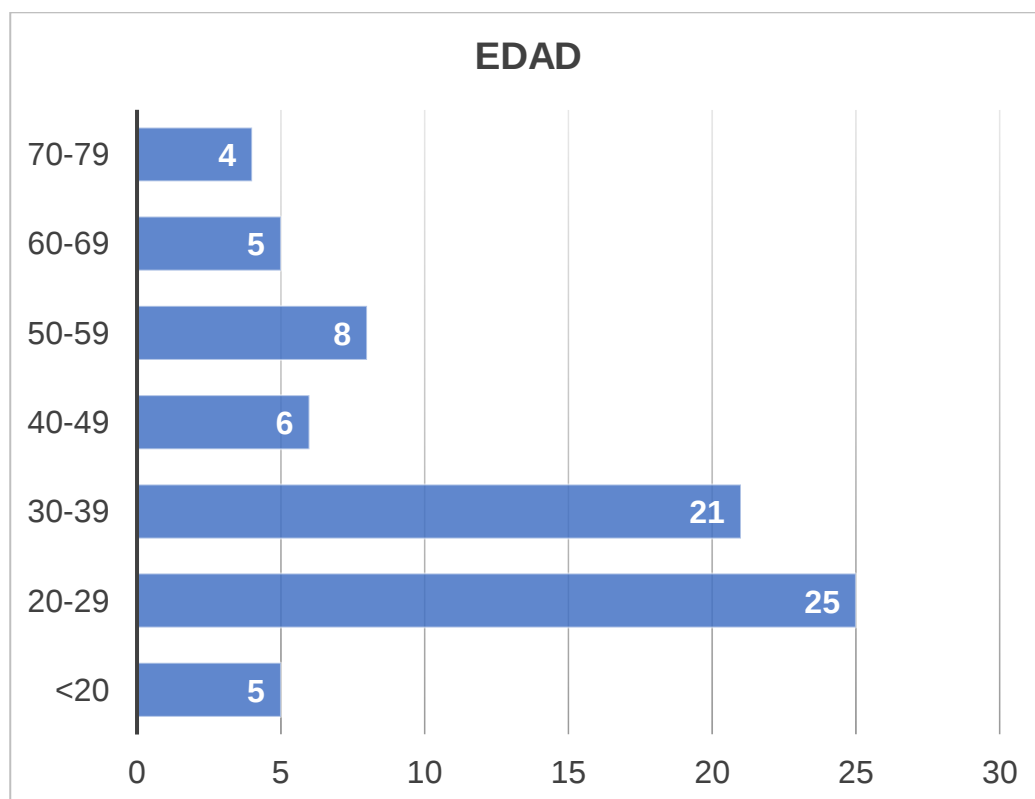


Figura 2. Distribución de pacientes con fractura expuesta según grupo de edad (n=74).

De los 74 pacientes incluidos en el estudio, 26 pacientes (35.1%) presentaron diagnóstico previo de diabetes mellitus, mientras que 48 pacientes (64.9%) no tenían este antecedente.

La proporción de pacientes con diabetes mellitus representa más de un tercio de la muestra, lo que indica una carga importante de esta comorbilidad en la población con fracturas expuestas atendida en la unidad. Desde el punto de vista clínico-epidemiológico, esta frecuencia es relevante debido al impacto conocido de la diabetes en la microangiopatía, la respuesta inflamatoria, la cicatrización tisular y el riesgo de infección del sitio quirúrgico.

La distribución observada sugiere que la diabetes mellitus constituye una de las principales comorbilidades sistémicas en esta población, lo que podría influir en el pronóstico funcional y en la tasa de complicaciones postoperatorias.

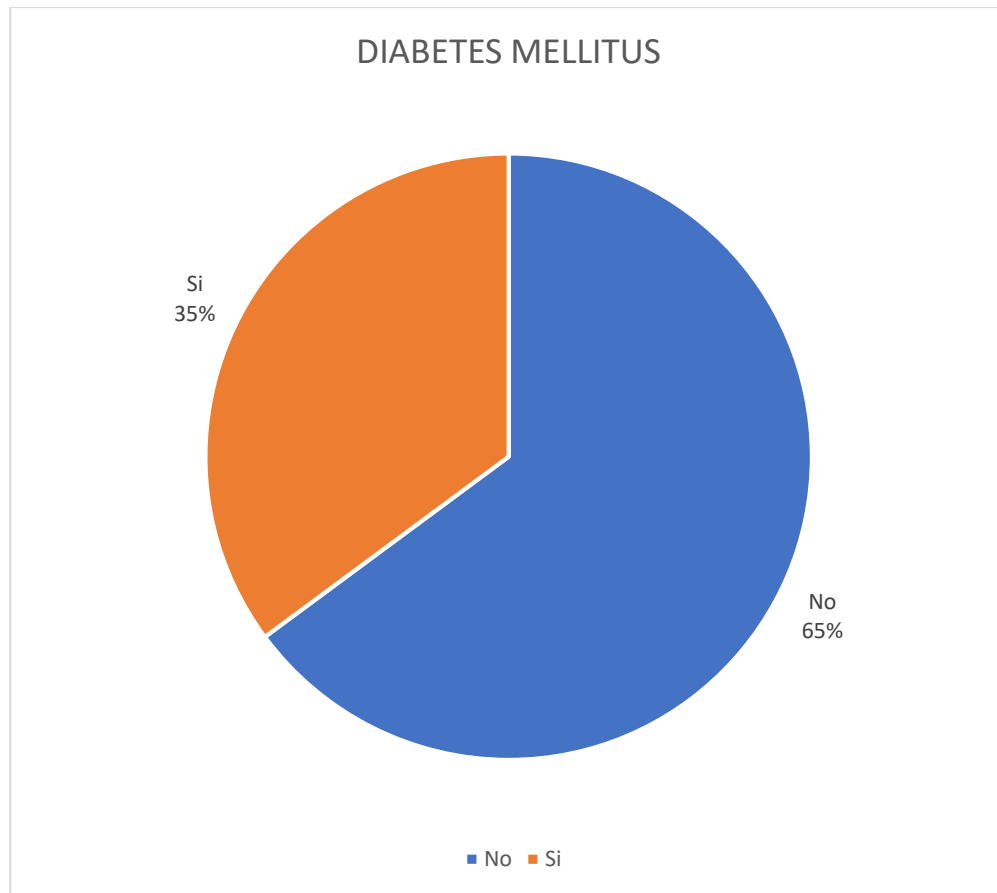


Figura 3. Prevalencia de diabetes mellitus en pacientes con fracturas expuestas atendidos en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 durante el año 2024 (n = 74)

En relación con la hipertensión arterial, 21 pacientes (28.4%) presentaban este antecedente, mientras que 53 pacientes (71.6%) no eran hipertensos.

Aunque la mayoría de los pacientes no presentó hipertensión arterial, casi tres de cada diez sí tenían esta comorbilidad. Esta proporción indica una frecuencia considerable dentro de la muestra estudiada.

Desde el punto de vista clínico, la hipertensión arterial puede no impactar directamente en la consolidación ósea; sin embargo, se asocia con mayor riesgo cardiovascular perioperatorio y puede condicionar modificaciones en el manejo anestésico y quirúrgico.

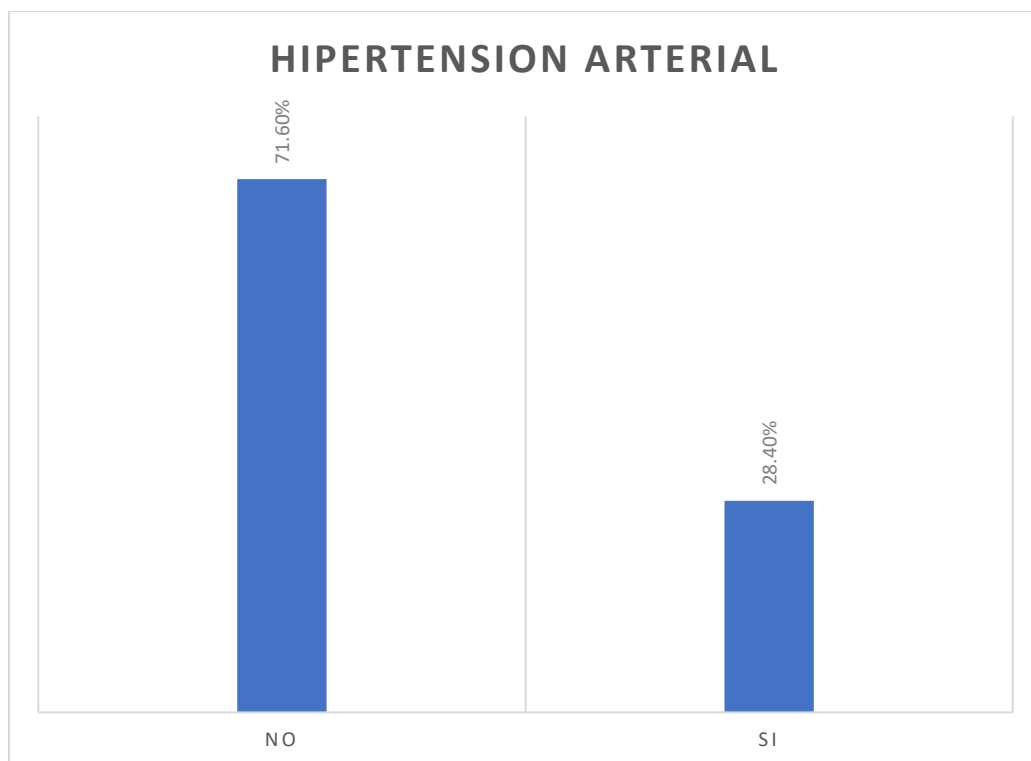


Figura 4. Distribución de hipertensión arterial en pacientes con fracturas expuestas atendidos en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 durante el año 2024 (n = 74)

En cuanto a otras comorbilidades, la mayoría de los pacientes no presentó enfermedades adicionales relevantes. Las patologías identificadas incluyeron:

- Hipotiroidismo
- Infección por VIH
- Epilepsia
- Antecedente de evento vascular cerebral o infarto agudo al miocardio
- Artritis reumatoide

Cada una de estas condiciones representó una proporción baja dentro de la muestra total (menor al 10% individualmente).

La baja frecuencia individual de estas patologías sugiere que no constituyen comorbilidades predominantes en la población estudiada; sin embargo, su presencia adquiere relevancia clínica debido a su posible influencia en el estado inmunológico, metabolismo óseo, cicatrización y riesgo de complicaciones sistémicas.

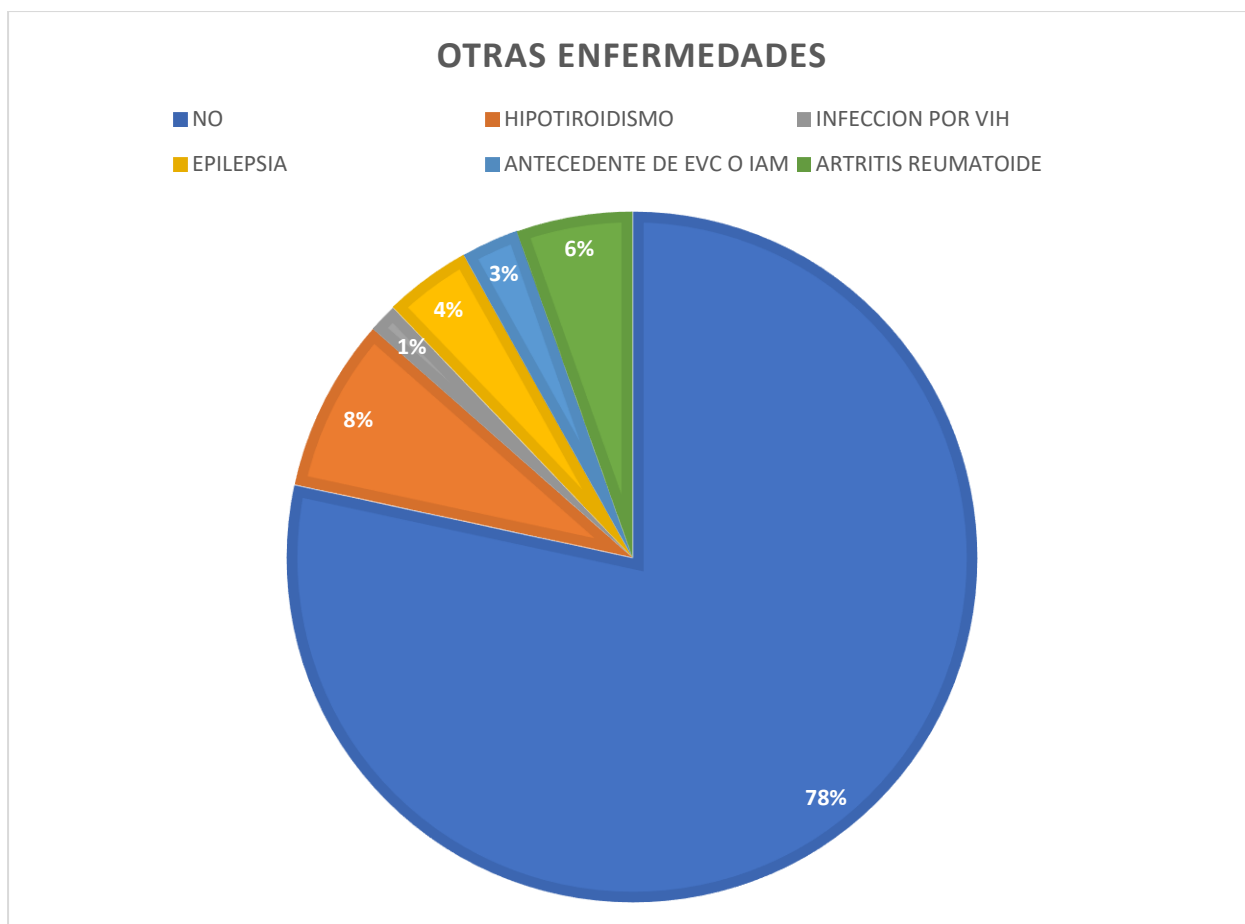


Figura 5. Frecuencia de otras comorbilidades en pacientes con fracturas expuestas atendidos en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 durante el año 2024 (n = 74)

En relación con el índice de masa corporal, se observó que la mayoría de los pacientes presentó exceso de peso.

El grupo más frecuente correspondió a sobrepeso (IMC 25–29.9), con 25 pacientes, seguido de obesidad grado I (IMC 30–34.9) con 24 pacientes. Asimismo, 14 pacientes presentaron obesidad grado II (35–39.9) y 10 pacientes obesidad grado III (40–49.9).

Únicamente 1 paciente presentó IMC dentro del rango normal (18.5–24.9), y no se registraron pacientes con IMC mayor a 50.

Estos datos muestran que más del 95% de la muestra presentó sobrepeso u obesidad.

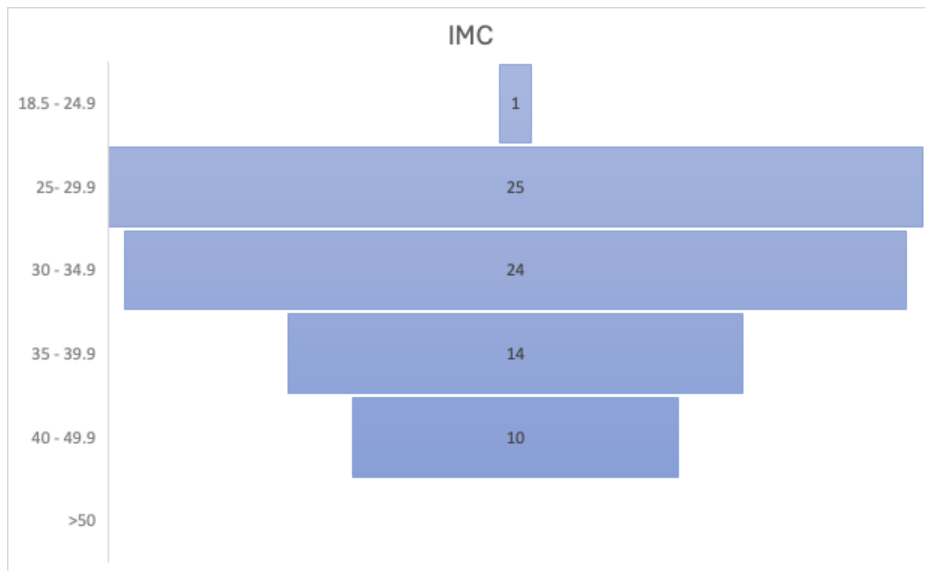


Figura 6. Distribución del índice de masa corporal en pacientes con fractura expuesta. HGZ/MF No. 2, 2024 (n = 74).

Durante el periodo de estudio se evaluó el antecedente de vacunación antitetánica registrada en los últimos 10 años en pacientes con diagnóstico de fractura expuesta. Se observó que la mayoría de los pacientes no contaban con registro de inmunización vigente, representando el 91.9% del total de la muestra, mientras que únicamente el 8.1% presentó antecedente documentado de vacunación antitetánica menor a 10 años (Figura 7).

Este hallazgo indica que más de nueve de cada diez pacientes ingresaron con estatus vacunal no actualizado o no documentado.

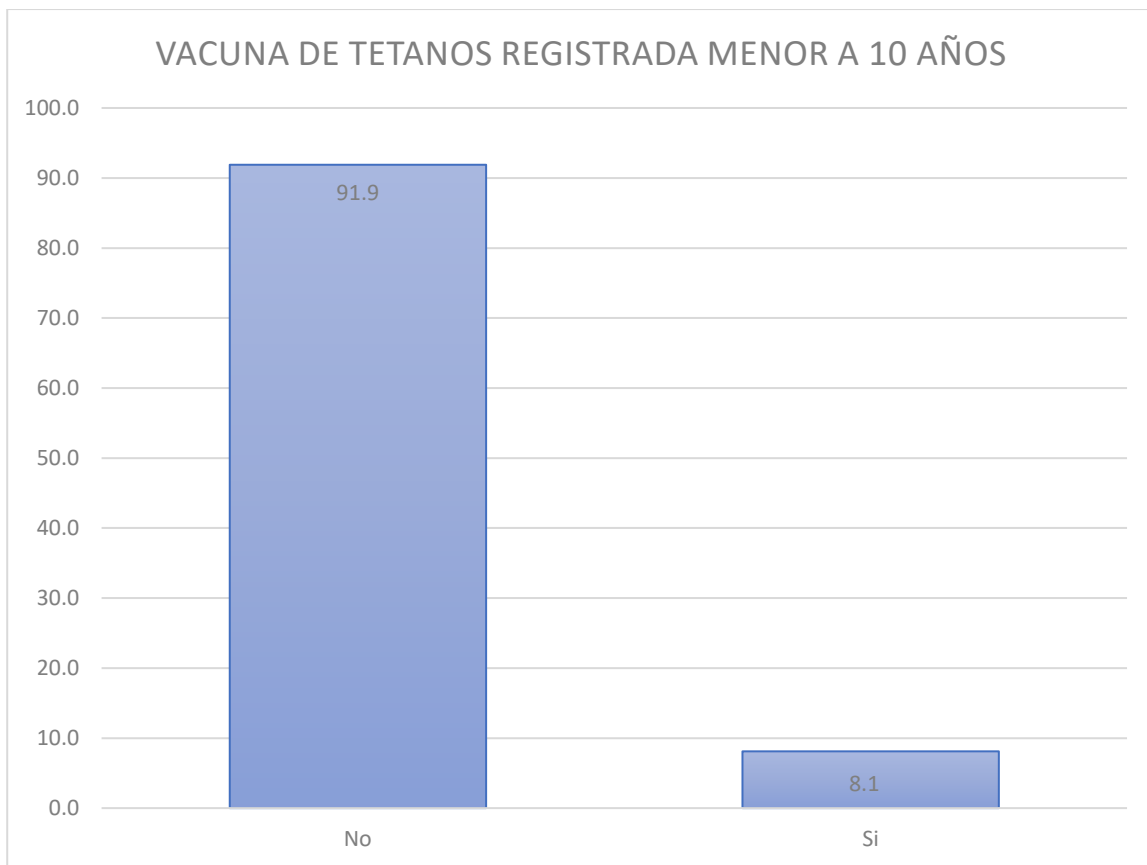


Figura 7. Estado de vacunación antitetánica en pacientes con fractura expuesta. Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, 2024 (n = 74).

En relación con la ocupación, se observó que la mayoría correspondía a trabajadores activos con 75.7% (n=56) de los pacientes, constituyendo el grupo predominante. Por su parte, los pacientes no trabajadores representaron 18.9% (n=14), mientras que los estudiantes fueron el grupo menos frecuente con un 5.4% (n=4) de los pacientes.

Estos resultados muestran que las fracturas expuestas se presentan principalmente en la población laboralmente activa, lo cual puede estar relacionado con una mayor exposición a factores de riesgo como accidentes laborales, accidentes de tránsito y actividades que implican mayor demanda física.

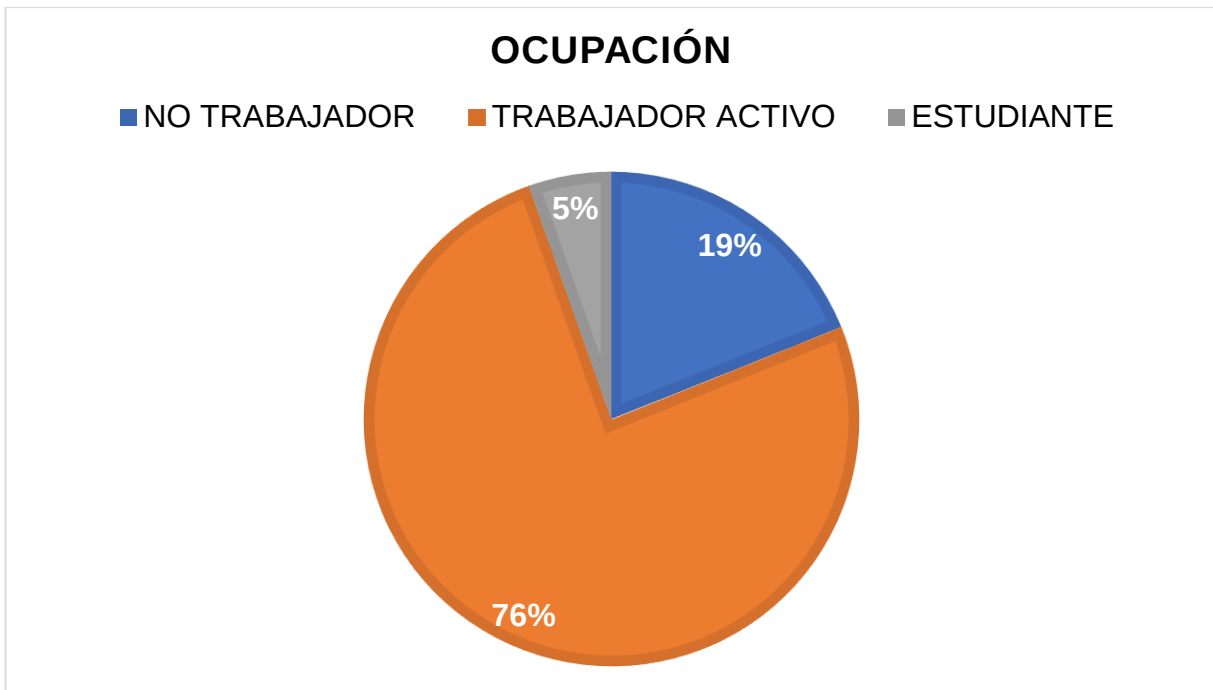


Figura 8. Distribución de pacientes con fractura expuesta según ocupación (n=74).

Se analizaron un total de 74 pacientes con fractura expuesta. La principal causa de lesión fueron los accidentes viales, representando el 56.8% (n=42), constituyendo más de la mitad de los casos. En segundo lugar, se encontraron las lesiones relacionadas con actividades recreativas, con un 13.5% (n=10), seguidas de los accidentes en el área laboral con un 9.5% (n= 7).

Los accidentes en vía pública representaron el 6.8% (n=5), mientras que las agresiones por terceros se presentaron el 5.4% (n= 4). Finalmente, los accidentes en el hogar y las agresiones por arma de fuego fueron las causas menos frecuentes, con el 4.1% (n= 3).

Estos resultados indican que los accidentes viales representan el principal mecanismo de lesión en pacientes con fractura expuesta, lo cual sugiere la participación predominante de traumatismos de alta energía, especialmente en población joven y laboralmente activa.

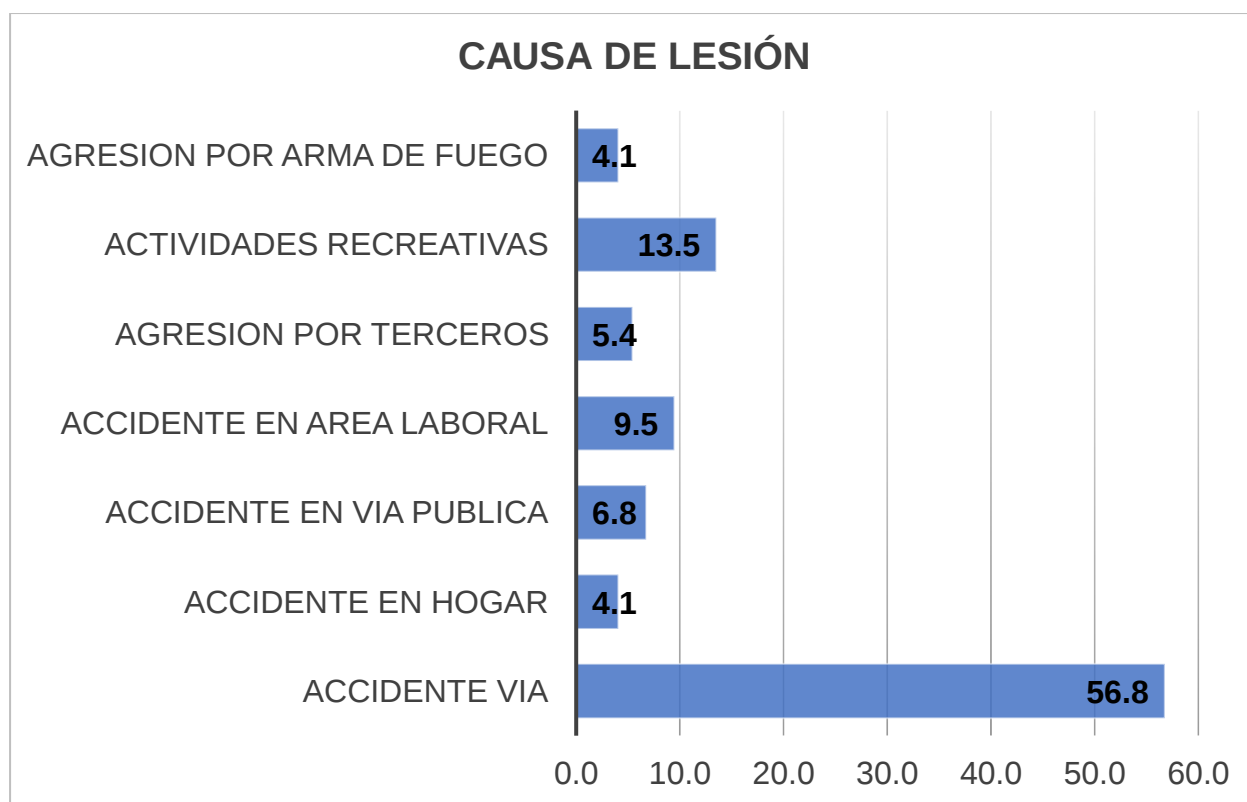


Figura 9. Distribución de pacientes con fractura expuesta según causa de lesión (n=74).

La gráfica titulada “Sitio de fractura” muestra la distribución porcentual de las fracturas expuestas en los pacientes incluidos en el estudio (n=74), según el hueso afectado.

Se observa que el sitio de fractura más frecuente fue la tibia, con un 16.2% de los casos (n=12), seguida de la fractura expuesta de radio con 13.5% (n=10) y la fractura expuesta de cúbito con 12.2% (n=9). En menor proporción, se presentaron fracturas del peroné con 10.8% (n=8) y del fémur con 9.5% (n=7).

Asimismo, las fracturas del peroné distal y de los metatarsianos representaron cada una el 8.1% (n=6). Las fracturas expuestas de patela, falanges y clavícula tuvieron una frecuencia similar, con 5.4% cada una (n=4). Por otra parte, la tibia distal representó el 4.1% (n=3), mientras que el calcáneo fue el sitio menos frecuente, con 1.4% (n=1).

En conjunto, estos resultados muestran que las fracturas expuestas se presentaron con mayor frecuencia en huesos largos, especialmente en la tibia y en los huesos del antebrazo, lo cual refleja la mayor vulnerabilidad de estas estructuras ante traumatismos de alta energía.

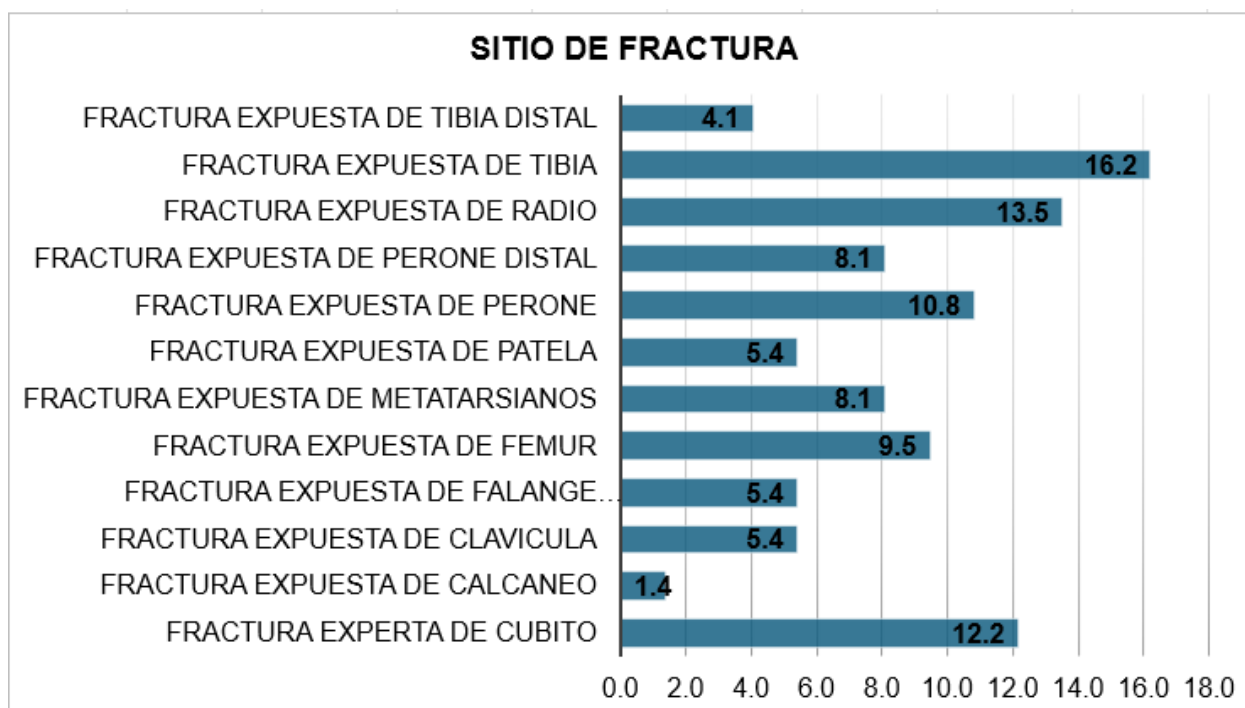


Figura 10. Localización anatómica de las fracturas expuestas (n=74).

Al agrupar los diagnósticos por hueso específico, se observó que la tibia fue el hueso con mayor frecuencia de fracturas expuestas de alta severidad, registrando 10 casos tipo IIIA, 1 tipo IIIB y 1 tipo IIIC. Asimismo, presentó 3 casos tipo II.

Las fracturas expuestas de peroné y radio se clasificaron predominantemente como tipo I, con 9 casos cada una. El cúbito presentó exclusivamente fracturas tipo I (9 casos).

En el caso del fémur, se registraron 5 fracturas tipo I y 2 tipo II.

Las fracturas de metatarsianos mostraron distribución mixta, con 3 casos tipo II, 2 tipo IIIA y 1 tipo IIIB.

Las fracturas de patela se clasificaron exclusivamente como tipo IIIB (4 casos).

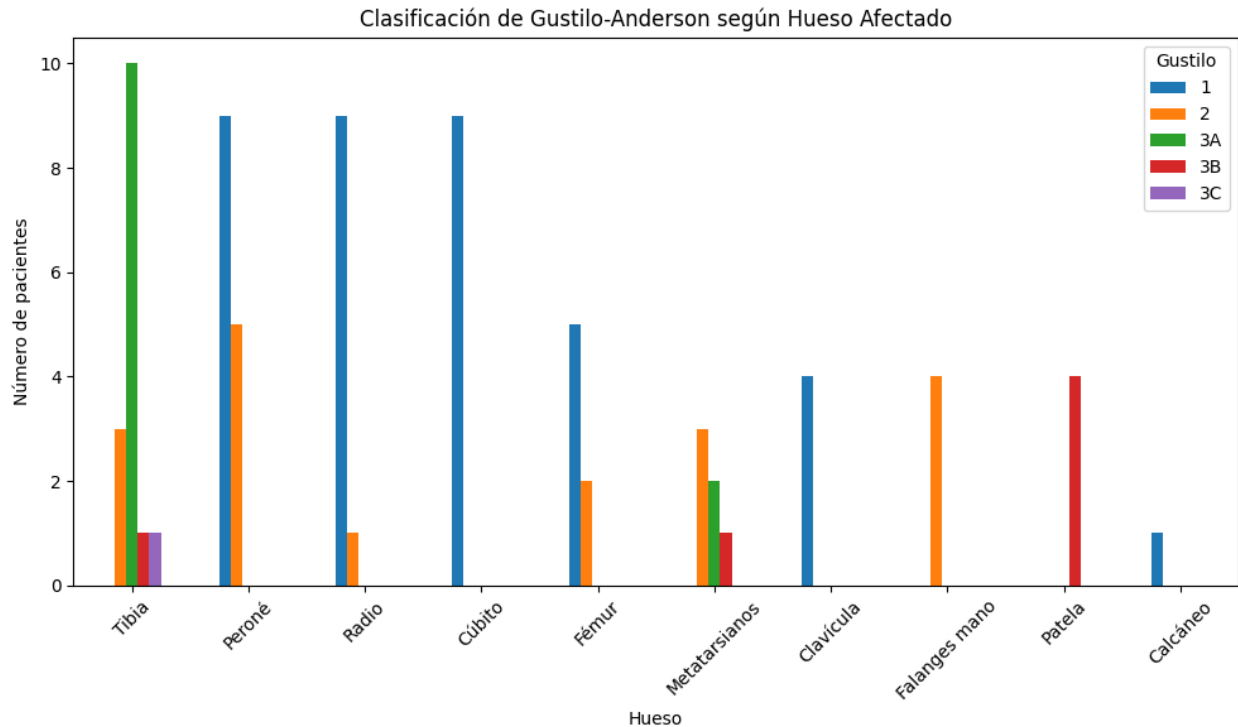


Figura 11. Distribución de la clasificación de Gustilo-Anderson según hueso afectado en pacientes con fractura expuesta. HGZ/MF No. 2, 2024 (n = 74).

Al agrupar la clasificación de Gustilo-Anderson en baja energía (tipos I–II) y alta energía (tipo III), se observó que la tibia concentró la mayor proporción de fracturas de alta energía, con 12 casos, lo que representa la mayoría de las fracturas expuestas de este hueso.

Las fracturas de patela se clasificaron exclusivamente como alta energía (4 casos).

En contraste, las fracturas de radio, cúbito, fémur y peroné se presentaron predominantemente como lesiones de baja energía.

Los metatarsianos mostraron distribución equilibrada entre baja y alta energía.

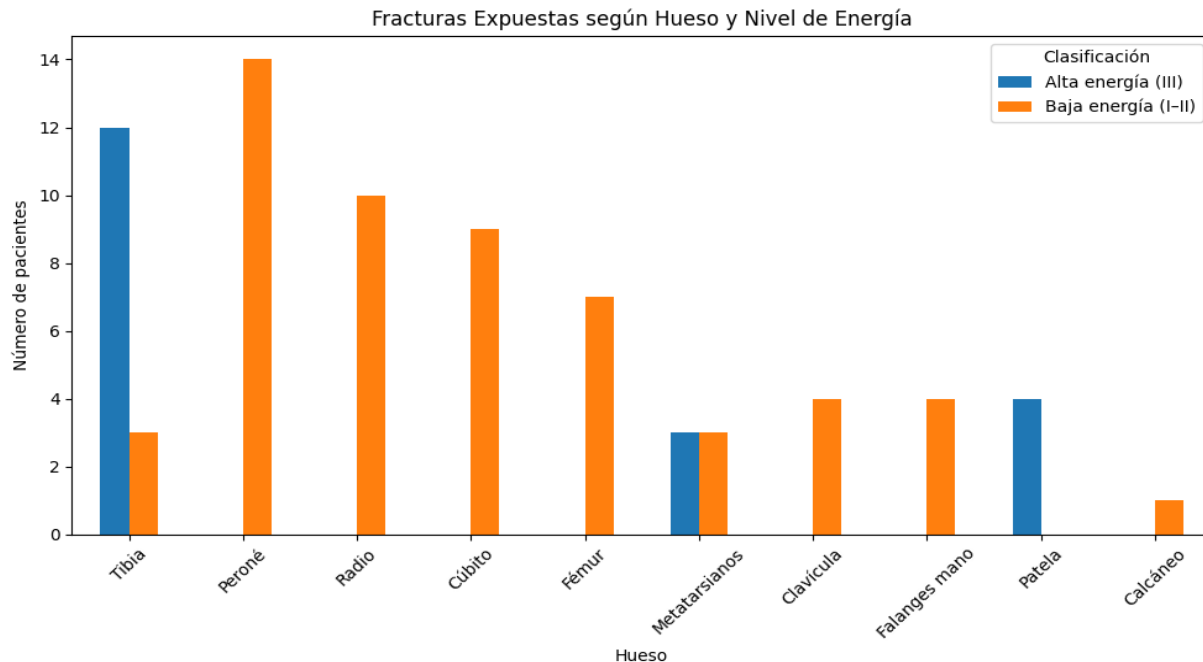


Figura 12. Distribución de fracturas expuestas según hueso afectado y nivel de energía (baja vs alta). HGZ/MF No. 2, 2024 (n = 74).

XVII. DISCUSIÓN.

En el presente estudio se analizaron las características clínicas y epidemiológicas de 74 pacientes con diagnóstico de fractura expuesta atendidos durante el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2.

Se observó un predominio del sexo masculino (60.8%), lo cual es consistente con la literatura internacional, donde las fracturas expuestas afectan principalmente a hombres en edad productiva, debido a mayor exposición a actividades laborales y accidentes de tránsito.

El grupo etario más afectado fue el de 20–29 años (33.7%), seguido del grupo de 30–39 años (28.3%), lo que confirma que este tipo de lesión ocurre predominantemente en población joven y económicamente activa. Esto tiene implicaciones relevantes en términos de carga social y laboral.

La ocupación refuerza este patrón epidemiológico: el 76% de los pacientes correspondieron a trabajadores activos, lo que sugiere una fuerte asociación entre actividad laboral y riesgo de trauma de alta energía.

El mecanismo más frecuente fue el accidente vial (56.8%), seguido por actividades recreativas (13.5%) y accidentes laborales (9.5%).

Este hallazgo es congruente con la distribución por edad y ocupación, y confirma que el trauma de alta energía relacionado con tránsito vehicular continúa siendo la principal causa de fracturas expuestas en nuestro medio.

Desde el punto de vista epidemiológico, esto posiciona a las fracturas expuestas como una patología fuertemente relacionada con mecanismos de alta energía.

La tibia fue el sitio anatómico más frecuentemente afectado (16.2%), seguida del radio (13.5%) y cúbito (12.2%).

Este patrón es esperado, ya que la tibia presenta una localización subcutánea con escasa cobertura muscular, lo que la hace especialmente susceptible a fracturas expuestas ante trauma directo.

Al analizar la clasificación de Gustilo-Anderson por hueso específico (primera de las últimas dos gráficas), se observó que:

- La tibia concentró la mayor proporción de fracturas tipo III (10 IIIA, 1 IIIB y 1 IIIC).
- Las fracturas de radio y cúbito fueron predominantemente tipo I.
- La patela presentó exclusivamente fracturas tipo IIIB.

Esto demuestra que no solo la tibia es el hueso más afectado, sino también el que presenta mayor severidad.

Al agrupar las fracturas en:

- Baja energía (Gustilo I–II)
- Alta energía (Gustilo III)

Se evidenció que:

- 80% de las fracturas de tibia fueron de alta energía.
- 100% de las fracturas de patela correspondieron a alta energía.
- Radio, cúbito, peroné y fémur fueron predominantemente de baja energía.

Este hallazgo sugiere una clara asociación entre hueso afectado y nivel de energía del trauma.

La mayoría de los pacientes no presentó comorbilidades (78%).

Entre las enfermedades crónicas, la diabetes mellitus estuvo presente en 35% y la hipertensión arterial en 28.4%.

Estas condiciones son clínicamente relevantes debido a su impacto potencial en cicatrización, riesgo de infección y evolución postoperatoria.

El análisis del índice de masa corporal mostró una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población estudiada, con predominio de IMC entre 25 y 39.9 kg/m².

Este hallazgo es relevante por varias razones:

Primero, el sobrepeso y la obesidad se asocian a mayor riesgo de lesiones traumáticas graves debido a mayor masa corporal, mayor energía cinética transferida durante el impacto y mayor dificultad en la absorción biomecánica del trauma.

Segundo, la obesidad se relaciona con mayor complejidad quirúrgica, mayor riesgo de infección, complicaciones en la cicatrización y estancias hospitalarias prolongadas, especialmente en fracturas expuestas de alta energía como las observadas en tibia.

Tercero, la coexistencia de obesidad con comorbilidades como diabetes mellitus (35%) e hipertensión arterial (28.4%) puede incrementar el riesgo de complicaciones infecciosas y retraso en consolidación ósea.

En conjunto, los resultados sugieren que la población con fracturas expuestas en esta unidad hospitalaria no solo corresponde a hombres jóvenes trabajadores expuestos a trauma de alta energía, sino también a pacientes con alto índice de masa corporal, lo cual podría influir en la severidad y evolución clínica.

El 91.9% de los pacientes no contaba con registro documentado de vacunación antitetánica vigente (<10 años).

Este hallazgo es preocupante desde el punto de vista preventivo, considerando que las fracturas expuestas constituyen heridas contaminadas de alto riesgo.

Implica que la mayoría de los pacientes requirió profilaxis antitetánica al ingreso hospitalario.

XVIII. LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

El estudio tiene un diseño observacional, descriptivo y retrospectivo, lo que impide establecer relaciones causales entre variables como IMC, diabetes y severidad de la fractura. Solo permite identificar asociaciones y tendencias.

Aunque suficiente para caracterización epidemiológica local, el tamaño muestral reduce la potencia estadística para detectar asociaciones significativas en análisis multivariado.

Al tratarse de un estudio retrospectivo, depende de la calidad y completitud del registro en expediente electrónico. Variables como vacunación antitetánica podrían estar subregistradas.

No se evaluaron variables como:

- Tasa de infección
- Tiempo de consolidación
- Reintervenciones
- Estancia hospitalaria
- Resultado funcional

Esto limita la posibilidad de correlacionar IMC, diabetes o severidad con evolución clínica. Aunque se cruzaron variables como Gustilo, IMC y diabetes, no se aplicó un modelo de regresión logística que permitiera identificar factores independientes asociados a alta energía o mayor severidad.

Sería relevante investigar si el IMC elevado o la diabetes mellitus son factores de riesgo independientes para fracturas de alta energía o para complicaciones infecciosas en fracturas expuestas.

Explorar la asociación entre:

- Gustilo III y obesidad
- Diabetes y tasa de infección
- IMC y tiempo de consolidación

Esto permitiría generar modelos predictivos. Comparar estos hallazgos con otras unidades hospitalarias del IMSS o a nivel regional permitiría establecer si el patrón identificado es local o generalizable.

Dado el predominio en población trabajadora joven, sería pertinente evaluar:

- Días de incapacidad laboral
- Costos hospitalarios
- Impacto económico indirecto

Los datos sugieren que el accidente vial es el principal mecanismo. Futuras investigaciones podrían evaluar el impacto de estrategias de prevención vial en la reducción de fracturas expuestas.

Dado el alto porcentaje de obesidad y diabetes, se abre una línea de investigación sobre cómo el perfil metabólico influye en complicaciones postoperatorias en trauma ortopédico.

XIX. CONCLUSIONES.

El presente estudio permitió caracterizar el perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con fractura expuesta atendidos en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 durante el año 2024.

Se identificó que estas lesiones afectan predominantemente a hombres jóvenes en edad productiva, con mayor incidencia en el grupo de 20 a 39 años, y en su mayoría trabajadores activos. El accidente vial se consolidó como el principal mecanismo de lesión, lo que confirma la fuerte asociación entre trauma de alta energía y fracturas expuestas en nuestro medio.

Desde el punto de vista anatómico, la tibia fue el hueso más frecuentemente afectado y el que presentó mayor proporción de fracturas de alta energía (Gustilo tipo III), lo que reafirma su vulnerabilidad biomecánica y su exposición anatómica. La agrupación en baja y alta energía evidenció que la severidad del trauma se concentra principalmente en fracturas tibiales y patelares.

Adicionalmente, se observó una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad, con más del 95% de los pacientes presentando IMC superior al rango normal. Este hallazgo, en conjunto con la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus e hipertensión arterial, sugiere que la población afectada no solo enfrenta un trauma de alta energía, sino que además presenta factores metabólicos que pueden influir en la evolución clínica, el riesgo de complicaciones infecciosas y la consolidación ósea.

El bajo porcentaje de pacientes con registro documentado de vacunación antitetánica vigente constituye un área de oportunidad en términos de prevención y control sanitario, particularmente relevante en el contexto de heridas abiertas contaminadas.

En conjunto, los resultados permiten definir un perfil clínico claro: hombre joven, trabajador activo, involucrado en accidente vial, con fractura expuesta de tibia de alta energía y alta prevalencia de sobrepeso u obesidad.

Estos hallazgos aportan información valiosa para la planificación de estrategias preventivas en seguridad vial, fortalecimiento de programas de salud pública, optimización de recursos hospitalarios y mejora de protocolos de atención integral en trauma ortopédico.

El estudio establece así una base epidemiológica local que puede servir como referencia para investigaciones futuras orientadas a identificar factores pronósticos y diseñar intervenciones dirigidas a reducir la incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas.

XX. BIBLIOGRAFÍA

1. Court-Brown CM, McQueen MM. Open fractures of the leg: current concepts in management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(7):e1-e9.
2. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex extremity injuries. *Plast Reconstr Surg.* 1986;77(4):533-542.
3. Soudy A, Mohammedi Y, Chaaya D, et al. Staged reconstruction in open fractures: a systematic approach. *Injury.* 2021;52(4):1021-1030.
4. Leung J, Yip S, Wong C. Global epidemiology of open fractures: a systematic review. *Injury.* 2018;49(12):2102-2111.
5. López-Rodríguez M, Herrera-López F, Sánchez-Díaz P. Open fractures in Mexican adults: epidemiology and outcomes. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2020;34(2):85-92.
6. Organización Mundial de la Salud. Road traffic injuries: a global health crisis. World Health Organization, 2020.
7. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(4):453-458.
8. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2018.
9. Court-Brown CM, McQueen MM. Open fractures. *J Orthop Trauma.* 2019;33(Suppl 1):S1-S4.
10. Sarmiento RM, Waylonis GW. Open fractures: current concepts in pathophysiology and management. *Am J Surg.* 2017;214(4):567-574.
11. Zura R, Janzon A, Egol K. Open fractures and infection risk: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(12):2637-2646.
12. Ali K, Khan S. Trauma system efficiency and open fractures: regionalization impact. *Injury.* 2020;51(9):2038-2045.
13. Anglen JO, Heckman JD. Open fractures: a current concept review. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(8):1049-1059.
14. Patzakis MJ, Beverly AN. Open fracture management and infection control: evolution of protocols. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;383:76-85.

15. Potter BK, Della Valle CJ. Multidisciplinary approach to open fractures: outcomes and recommendations. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(6):1226-1233.
16. Rodríguez-Torres M, García-Peña A. Open fractures in Mexican trauma centers: regional differences and outcomes. *Rev Mex Cir Traumatol.* 2019;10(2):58-66.
17. Martínez-Sánchez F, López-Guzmán R. Trauma systems and regionalization in Mexico: impact on open fractures. *Salud Publica Mex.* 2020;62(3):312-320.
18. Instituto Nacional de Salud para el Bienestar (INSABI). Guía de manejo de trauma y fracturas expuestas en hospitales de referencia. 2021.
19. López A, Hernández R. Resultados en la atención de fracturas abiertas en México. *Acta Ortop Mex.* 2020;34(2):124-132.
20. Patil S, Mulani S, Kamat R. Principles of management of open fractures. *J Clin Orthop Trauma.* 2022;17:101-107.
21. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C. The timing of fracture stabilization in open fractures: a systematic review. *Injury.* 2022;53(2):267-273.
22. Patil S, Mulani S, Kamat R. Principles of management of open fractures. *J Clin Orthop Trauma.* 2022;17:101-107.
23. Kuo KN, Lee CH, Huang TJ, et al. Risk factors for infection in open fractures: a meta-analysis. *Injury.* 2023;54(4):561-567.
24. Jiménez D, Cruz C. Análisis epidemiológico de fracturas expuestas en instituciones mexicanas. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2021;35(3):155-162.
25. Soto R, Pérez L. Resultados clínicos en fracturas abiertas en San Luis Potosí. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2021;35(2):98-105.
26. Soto R, Pérez L. Caracterización sociodemográfica de pacientes con fracturas expuestas en San Luis Potosí. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2021;35(2):98-105.
27. García P, Ramírez E. Incidencia y complicaciones de fracturas abiertas en San Luis Potosí. *Rev Salud Potosí.* 2022;12(1):45-52.
28. Ortega N, Pérez D. Análisis de resultados en fracturas abiertas en hospitales mexicanos. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2023;38(2):131-139.
29. Ortega N, Pérez D. Características sociodemográficas y epidemiológicas en pacientes con fracturas expuestas en hospitales mexicanos. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2023;38(2):131-139.

30. Soto L, García M. Tratamiento y complicaciones en fracturas abiertas en México. *Rev Mex Ortop Traumatol.* 2022;36(4):210-217.
31. Vargas P, Lira M. Perfil epidemiológico de fracturas abiertas en salud pública mexicana. *Salud Pública Mex.* 2022;64(5):456-462.
32. Gómez M, Torres A. Epidemiología de fracturas expuestas en San Luis Potosí. *Rev Salud Potosí.* 2018;10(3):150-157.
33. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Encuesta Nacional de Seguridad Pública y Accidentes de Tránsito 2022. Ciudad de México: INEGI; 2023.
34. López A, Hernández R. Resultados en la atención de fracturas abiertas en México. *Acta Ortop Mex.* 2020;34(2):124-132.
35. Vargas P, Lira M. Perfil epidemiológico de fracturas abiertas en salud pública mexicana. *Salud Pública Mex.* 2022;64(5):456-462.

XXI. ANEXOS

ANEXO I. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTRUMENTO RECOLECCIÓN DE DATOS	
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES CON FRACTURAS EXPUESTAS EN EL AÑO 2024 EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR 2	
Número de folio: _____	
Edad: _____ años	Sexo: H / M
DIABETES MELLITUS	HIPOERTENSION ARTERIAL
☐ sí ☐ no	☐ sí ☐ no
IMC:	OTRAS ENFERMEDADES
_____Kg/m2	☐ sí (cual) ☐ no
VACUNA TETANOS <10 AÑOS REGISTRADA	OCUPACIÓN:
☐ sí ☐ no	☐ no trabajador ☐ trabajador activo ☐ estudiante
CAUSA DE LESIÓN:	
☐ accidente vial ☐ accidente en el hogar ☐ accidente en vía publica ☐ accidente en área laboral ☐ agresión por terceros ☐ agresión por arma de fuego ☐ actividades recreativas	

ANEXO II. CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL	
 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL	
CARTA DE CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACION	
Quien suscribe, Omar Rafael Magaña Sánchez manifiesto que es mi voluntad participar en el Programa de apoyo económico complementario para alumnos sin relación contractual con el Instituto Mexicano del Seguro Social, inscritos en cursos de Maestría o Doctorado de investigación en el área de la salud, y que no tengo interés personal, laboral, profesional, familiar o de negocios alguno que pueda afectar el desempeño en participación en el protocolo de investigación que designe mi tutor IMSS y que será motivo de mi tesis de <u>Ortopedia y Traumatología</u> (nombre del posgrado).	
Me comprometo a:	
• Mantener la reserva y confidencialidad de toda la información del IMSS a la que tenga acceso. • No divulgar a terceras personas físicas o morales el contenido de la información. • No usar la información directa o indirectamente en beneficio propio o de terceros, excepto para cumplir a cabalidad con la obtención de mi grado de maestría o doctorado. • No revelar total ni parcialmente a ningún tercero la información obtenida como consecuencia directa o indirecta de las conversaciones a que haya habido lugar. • No enviar a terceros, archivos que contengan la información precisada del protocolo o del establecimiento a través de correo electrónico u otros medios a los que tenga acceso, sin la autorización de mi tutor IMSS. • Guardar reserva y confidencialidad de los asuntos que lleguen a mi conocimiento con motivo del trabajo que desempeño y en específico a la información precisada. • Informar a mi tutor IMSS cualquier situación que pueda afectar el desarrollo del protocolo de investigación y mi desempeño en el programa de posgrado. • Conducirme con respeto hacia mi tutor, compañeros y personal del IMSS con quienes interactúe durante la realización de mi posgrado. • Firmar los documentos de confidencialidad y resguardo de información cuando los resultados del protocolo requieran ser protegidos para generar propiedad intelectual e/o industrial. • No realizar plagio, destruir o sustraer de las instalaciones donde se realiza el protocolo de investigación: información, muestras, expedientes o datos, relacionados con el protocolo de investigación en el que participo para la obtención de mi grado de maestría o doctorado. • Cumplir con los principios éticos y científicos inherentes a todo trabajo de investigación, así como los instructivos y procedimientos vigentes en el Instituto.	
En caso de incumplimiento de lo estipulado en el presente documento, me someto a ser dado de baja del "Programa de apoyo económico complementario para alumnos sin relación contractual con el Instituto Mexicano del Seguro Social, inscritos en cursos de maestría o doctorado de investigación en el área de la salud", o a las sanciones que de acuerdo con la falta apliquen.	
DR. DAVID ELÁZQUEZ BLANCO ASESOR TEÓRICO:	NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DRA. ERIKA ALEJANDRA REQUESENS BERRUETA ASESORA METODOLÓGICA
2839-009-003 Scanner App	

ANEXO III. CARTA DE DISPENSA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL	
 HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR 2	
Fecha: _____ 20 de junio del 2025 _____	
Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, <u>solicito</u> al Comité de Ética en Investigación de <u>HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR 2</u> que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación <u>es una propuesta de investigación sin riesgo</u> que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos: Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2 a) Datos sociodemográficos de pacientes con fractura expuesta. b) Clasificación de la fractura expuesta c) Datos clinicoanatomicos de la fractura	
MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS	
En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.	
La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo <u>cuyo</u> <u>propósito</u> <u>es</u> <u>producto</u> <u>tesis</u> Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2	
Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.	
Dr. David Velázquez Blanco Asesor teórico	
Atentamente Nombre: Omar Rafael Magaña S. Categoría contractual Investigador(a) responsable	
Clave 2810-009-025	

ANEXO IV. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

Carta de confidencialidad

San Luis Potosí, a 20 de Junio del 2025

Carta de confidencialidad

INTEGRANTES DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
Instituto Mexicano del Seguro Social.

PRESENTE:

Por la presente, nos comprometemos a mantener la confidencialidad de toda la información relacionada con el protocolo de investigación titulado "DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES CON FRACTURAS EXPUESTAS EN EL AÑO 2024 EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR 2."

Entiendo que durante el desarrollo de esta investigación, accederemos a información sensible y personal de los participantes, así como a datos y resultados que son propiedad del Instituto Mexicano del Seguro Social. Me comprometo a no divulgar ni utilizar esta información para fines distintos a los relacionados con el estudio y conforme a los lineamientos establecidos por el protocolo.

Reconozco que la protección de la privacidad de los participantes es fundamental y me comprometo a cumplir con las normativas éticas y legales aplicables.

Asimismo, entiendo que cualquier divulgación no autorizada de esta información puede tener consecuencias legales y éticas. Por lo tanto, me comprometo a tomar las medidas adecuadas para asegurar que la información confidencial permanezca protegida y a limitar su acceso únicamente a aquellos que estén debidamente autorizados.

Nombre y firma de tutor:

Dr. David Velazquez Blanco

Nombre y firma del asesor metodológico:

Dra. Erika Alejandra Requessens Berrueta

Nombre y firma del alumno:

Dr. Omar Rafael Magaña Sánchez

ANEXO V. CARTA DE NO INCONVENIENCIA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Hospital General de Zona C/MF No. 2
"Dr. Francisco Padrón Puyou"

San Luis Potosí, S. L. P. a 20 de junio del 2025

Dr. David Velázquez Blanco
Presente

En mi carácter de Director General del Hospital General de Zona C/MF No. 2 " Dr. Francisco Padrón Puyou", declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título "Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2", en caso de que sea aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación.

Usted será el responsable de la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como de conducir la investigación de acuerdo con lo establecido en el protocolo de investigación aprobado, garantizando el bienestar de los derechohabientes que participan en el estudio.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamen

Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera

2810-003-002

ANEXO VI. DICTAMEN DE APROBACIÓN COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2402**.
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 24 028 082**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072**

FECHA **Miércoles, 28 de enero de 2026**

Doctor (a) David Velazquez Blanco

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **"Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2."**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

A P R O B A D O

Número de Registro Institucional

R-2026-2402-017

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **28-01-2027**.

Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSMS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes

ATENTAMENTE

Doctor (a) JESUS HUGO GONZALEZ
Presidente del Comité Local de Investiç

ud No. 2402

ANEXO VII. DICTAMEN DE APROBACIÓN COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **24028**.
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 24 028 082**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072**

FECHA **Viernes, 23 de enero de 2026**

Doctor (a) David Velazquez Blanco

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Descripción de las características de los pacientes con fracturas expuestas en el año 2024 en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar 2.**" 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

Sin número de registro

ATENTAMENTE

Doctor (a)
Presidente

Reyes Laris
Comité de Ética en Investigación No. 24028

CUADRO I. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES CON FRACTURAS EXPUESTAS EN EL AÑO 2024 EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR 2.							
ACTIVIDAD	M a r z o 2 0 2 5	A b r i l 2 0 2 5	O c t u b r e 2 0 2 5	N o v i e m b r e 2 0 2 5	D i c i e m b r e 2 0 2 5	E n e r o 2 0 2 6	F e b r e r o 2 0 2 6
Búsqueda y revisión de bibliografía	X						
Estructuración del protocolo		X					
Presentación, adecuación y aprobación del protocolo por autoridades competentes			X				
Recolección de muestra			X				
Análisis de la información recopilada			X				
Realización y envío de Trabajo			X				
Correcciones sugeridas al trabajo				X			
Presentación Trabajo				X			
Envío de Manuscrito para publicación					X		
Elaboración y Preparación de Cartel						X	
Presentación de Cartel							X