

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
Facultad de Ciencias de la Salud
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**Características asociadas a complicaciones postquirúrgicas en pacientes con
fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue Tacna, 2021 –
2023.**

TESIS

PRESENTADO POR:

BACH. RENATO GABRIEL LOPEZ LUQUE

<https://orcid.org/0009-0007-0661-1047>

BACH. RICARDO ALEXANDER LUDEÑA GIRON

<https://orcid.org/0009-0009-3082-9147>

ASESOR:

MED. BENJAMIN NUÑEZ ESPINEL

TACNA-PERÚ

2026

DEDICADORIA

A mi familia, por su apoyo incondicional y por acompañarme en cada etapa de mi formación académica. De manera especial, a mi madre, por su amor, esfuerzo y ejemplo de perseverancia, siendo mi mayor inspiración para alcanzar este logro.

Bach. Renato Gabriel López Luque

A mi familia, por ser el pilar fundamental de mi vida y la principal motivación para seguir adelante en cada etapa de mi formación académica y personal. Gracias por su amor, paciencia y apoyo incondicional, especialmente en los momentos difíciles y ante las adversidades relacionadas con la salud que pusieron a prueba nuestra fortaleza. Gracias a nuestra unión, esperanza y perseverancia, fue posible afrontar cada obstáculo con valentía y seguir avanzando pese a las dificultades. Este trabajo también les pertenece, por su sacrificio, confianza y compañía constante; les dedico estas páginas con profundo amor y eterna gratitud.

Bach. Ricardo Alexander Ludeña Giron

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a nuestras familias por su apoyo incondicional, comprensión y constante aliento durante el desarrollo de esta investigación y a lo largo de nuestra formación académica. Su fortaleza y acompañamiento fueron fundamentales, especialmente en los momentos difíciles y ante circunstancias delicadas que pusieron a prueba nuestra perseverancia. Asimismo, expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestro asesor de tesis, por su dedicación, orientación y valioso acompañamiento en cada etapa de este trabajo, contribuyendo significativamente a su fortalecimiento y culminación satisfactoria. Finalmente, agradecemos a todas las personas que, con su confianza, consejos y palabras de aliento, hicieron posible alcanzar esta meta profesional.

Bach. Renato Gabriel López Luque.

Bach. Ricardo Alexander Ludeña Giron.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Ronato Gabriel López Lique, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 73855227, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

" Características asociadas a complicaciones postquirúrgicas en pacientes con fracturas diáfisarias de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unzué de Tacna, 2021 - 2023 "

Asesorada por Med. Benjamín Muñoz Espinel, la cual presente para optar el: Título Profesional de Médico Cirujano.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

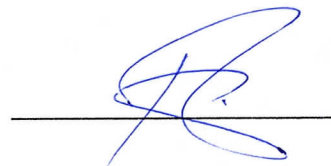
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 73855227

Fecha: 13/08/2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Ricardo Alexander Ludeña Espín, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72279076, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

" Características asociadas a complicaciones postquirúrgicas en pacientes con fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unzueta de Tacna, 2021 - 2023 "

Asesorada por Benjamín Núñez Espínel, la cual presente para optar el: Título Profesional de Médico Cirujano.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 72279076

Fecha: 13/08/26

INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. CAPITULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. El planteamiento del problema.....	13
1.2. Formulación del problema.....	15
1.2.1. Pregunta general	15
1.2.2. Preguntas secundarias	16
1.3. Objetivos de la investigación	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación	17
1.5. Definición de términos básicos.....	19
2. CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	21
2.1. Antecedentes de investigación.....	21
2.1.1. Internacionales	21
2.1.2. Nacionales.....	29
2.2. Marco teórico	33
2.2.1. Fractura de fémur.....	33
2.2.2. Fractura de tibia	39
2.2.3. Complicaciones de fractura de tibia y/o fémur	47
3. CAPITULO III: VARIABLES E HIPÓTESIS.....	50
3.1. Hipótesis	50
3.1.1. Hipótesis general	50
3.1.2. Hipótesis específicas.....	50
3.2. Variables.....	51
3.2.1. Definición operacional.....	51
3.3. Operacionalización de variables	52
4. CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
4.1. Diseño de la investigación.....	54

4.2. Ámbito de estudio.....	54
4.3. Población y muestra	55
4.3.1. Criterio de inclusión	55
4.3.2. Criterio de exclusión.....	56
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	56
5. CAPITULO V: PROCEDIMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS	57
5.1. Procedimiento de recojo de datos.....	57
5.2. Consideraciones éticas.....	57
5.3. Procesamiento analítico de datos.....	58
5.4. Presupuesto	59
5.5. Cronograma	59
6. RESULTADOS.....	60
7. DISCUSION.....	72
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	52
Tabla 2 Presupuesto	59
Tabla 3 Cronograma.....	59
Tabla 4 Características de la muestra	61
Tabla 5 Frecuencia de complicaciones postoperatorias	62
Tabla 6 Asociación bivariada entre características epidemiológicas y cualquier complicación postoperatoria	63
Tabla 7 Asociación entre características epidemiológicas y la presencia de complicaciones postquirúrgicas.....	63
Tabla 8 Asociación bivariada entre características clínicas y la presencia de cualquier complicación postoperatoria.....	64
Tabla 9 Asociación entre características clínicas y la presencia de complicaciones postquirúrgicas	65
Tabla 10 Asociación bivariada entre características quirúrgicas y cualquier complicación postoperatoria.....	66
Tabla 11 Asociación entre características quirúrgicas y la presencia de complicaciones postquirúrgicas	66
Tabla 12 Subanálisis de complicaciones específicas	68
Tabla 13 Distribución del tipo de fractura según estancia hospitalaria.....	69
Tabla 14 Complicaciones postoperatorias específicas según tipo de fracturas.....	70
Tabla 15 Variables no evaluables o no disponibles	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	89
Anexo 2 Detalle estadístico del análisis bivariado	91
Anexo 3 Tamaños del efecto y OR.....	92

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar las características asociadas a complicaciones postquirúrgicas en pacientes intervenidos por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante 2021-2023. Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, retrospectivo y analítico basado en 76 historias clínicas elegibles. Se evaluaron características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas frente a complicaciones postoperatorias específicas y frente a un desenlace compuesto de cualquier complicación. El desenlace compuesto estuvo presente en 43 pacientes (56,6%). La rigidez postoperatoria fue la complicación específica más frecuente (44,7%), seguida de falla de material de osteosíntesis (17,1%) e infección postoperatoria (10,5%); no se registraron casos de mortalidad. El tipo de fractura mostró asociación con cualquier complicación postoperatoria: las fracturas expuestas presentaron complicaciones en 76,2% de los casos, frente a 49,1% en fracturas no expuestas (chi-cuadrado $p = 0,033$; Fisher $p = 0,041$). La estancia hospitalaria se asoció exploratoriamente con infección postoperatoria, aunque este hallazgo no permite establecer temporalidad. Se concluye que la fractura expuesta fue la principal característica asociada a cualquier complicación postoperatoria en esta muestra, mientras que las demás características evaluadas no alcanzaron significancia estadística.

Palabras clave: complicaciones postoperatorias, fractura diafisaria, fractura expuesta, rigidez postoperatoria, estudio retrospectivo

ABSTRACT

This study aimed to determine factors associated with postoperative complications among patients undergoing surgery for diaphyseal femur or tibia fractures at Hipolito Unanue Hospital in Tacna, Peru, during 2021-2023. A quantitative, observational, retrospective, analytic study was conducted using 76 eligible medical records. Epidemiological, clinical, and surgical factors were evaluated against specific postoperative complications and a composite outcome of any postoperative complication. The composite outcome occurred in 43 patients (56.6%). Postoperative rigidity was the most frequent specific complication (44.7%), followed by osteosynthesis material failure (17.1%) and postoperative infection (10.5%); no deaths were recorded. Fracture type was associated with any postoperative complication: exposed fractures had complications in 76.2% of cases, compared with 49.1% among non-exposed fractures (chi-square $p = 0.033$; Fisher exact $p = 0.041$). Hospital stay was exploratorily associated with postoperative infection, although this finding does not establish temporality. Exposed fracture was the main factor associated with any postoperative complication in this sample, whereas the remaining evaluated factors did not reach statistical significance.

Keywords: postoperative complications, diaphyseal fracture, exposed fracture, postoperative rigidity, retrospective study.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias del fémur y la tibia constituyen un importante desafío para los sistemas sanitarios debido a su elevada frecuencia y a las dificultades asociadas con su manejo. Estas lesiones suelen generar complicaciones postoperatorias que pueden retrasar la recuperación funcional de los pacientes. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2019 se registraron más de 178 millones de casos en todo el mundo, cifra que representa un aumento del 33,4 % en comparación con 1990 (OMS, 2024). Aunque se observan con mayor frecuencia en personas de edad avanzada por la disminución de la densidad mineral ósea, también afectan a adultos jóvenes, generalmente como consecuencia de traumatismos de alta energía, entre ellos los accidentes de tránsito y las caídas desde altura.

En el contexto peruano, los accidentes de tránsito representan una de las principales causas de fracturas diafisarias de los miembros inferiores. Durante el año 2023 se notificaron 87 094 siniestros viales en el país, ubicando al Perú entre las naciones con mayores índices de accidentalidad en la región andina (INEI, 2024). Esta problemática incrementa la demanda de atención traumatológica y el uso de recursos hospitalarios destinados al tratamiento de lesiones complejas. En la región Tacna, el Hospital Hipólito Unanue atiende con frecuencia pacientes con este tipo de fracturas, enfrentando una considerable carga asistencial y diversas complicaciones postoperatorias relacionadas con características clínicas, quirúrgicas y epidemiológicas.

Las complicaciones postoperatorias asociadas al manejo de las fracturas diafisarias de fémur o tibia, tales como infección, pseudoartrosis, rigidez articular y falla del material de osteosíntesis, prolongan el tiempo de recuperación, incrementan los costos

hospitalarios y afectan negativamente la calidad de vida de los pacientes. Diversos estudios nacionales e internacionales han demostrado que la aparición de estas complicaciones se encuentra relacionada con características como el tipo de fractura, el tiempo quirúrgico, la presencia de comorbilidades, el estado nutricional evaluado mediante el índice de masa corporal (IMC), el método de fijación empleado y determinadas características epidemiológicas, entre ellas la edad y el sexo (2).

A pesar de la importancia clínica de estas complicaciones, existe limitada evidencia local que permita identificar las características asociados a su aparición en pacientes atendidos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna. La generación de información propia resulta fundamental para comprender el comportamiento de estas complicaciones dentro de la realidad regional y contribuir a la optimización de las estrategias de prevención, vigilancia y seguimiento de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico.

En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo determinar los características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas asociados a las complicaciones postquirúrgicas en pacientes con fractura diafisaria de fémur o tibia atendidos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante el periodo 2021–2023.

1. CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. El planteamiento del problema

Las fracturas representan un importante desafío para la salud pública debido a su elevada frecuencia y al impacto que generan sobre los sistemas de atención sanitaria. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2019 se notificaron alrededor de 178 millones de fracturas a nivel global, lo que significó un incremento del 33,4% en comparación con los registros de 1990. Asimismo, se estimaron 455 millones de episodios asociados a síntomas agudos derivados de estas lesiones, evidenciando un aumento del 70,1% respecto a dicho año. Las proyecciones indican que esta problemática continuará creciendo como consecuencia de la esperanza de vida y de la expansión demográfica mundial (1).

Las fracturas diafisarias de fémur y tibia representan una proporción importante de las fracturas de huesos largos y se asocian frecuentemente a traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito y caídas desde altura (4). A nivel internacional, el Centro Nacional de Estadísticas de Salud de Estados Unidos reporta aproximadamente 492 000 fracturas de fémur y tibia por año, de las cuales cerca del 24% corresponden a fracturas abiertas (2). Asimismo, estas lesiones pueden presentarse tanto en adultos mayores, favorecidas por la disminución de la densidad mineral ósea, como en adultos jóvenes expuestos a mecanismos traumáticos de alta energía (3,5).

Los accidentes de tránsito se consideran uno de las causas de fracturas diafisarias en los miembros inferiores. En el estudio realizado por Vázquez, se encontró que los siniestros viales representaron el 71,2% de los casos, seguidos por las caídas de altura

(26,9%) y los accidentes deportivos (1,9%) (6). En el Perú, durante el año 2023 se registraron 87 094 accidentes de tránsito, lo que representó un incremento del 3,8% respecto al año anterior y posicionó al país como uno de los que presentan mayores tasas de siniestralidad vial dentro de la Comunidad Andina (11). Esta situación contribuye al incremento de lesiones traumáticas complejas y a una creciente demanda de atención traumatológica y quirúrgica.

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y los métodos de fijación, el resultado postoperatorio de las fracturas diafisarias de fémur y tibia puede verse afectado por diversas complicaciones infecciosas, mecánicas y funcionales. Entre las complicaciones descritas con mayor frecuencia se encuentran la infección postoperatoria, la pseudoartrosis, la rigidez articular, la falla del material de osteosíntesis y el retardo de consolidación (7,8,9). Estas complicaciones prolongan el tiempo de recuperación, incrementan los costos hospitalarios, pueden requerir procedimientos adicionales y afectan negativamente la calidad de vida de los pacientes.

Diversos estudios han demostrado que la aparición de estas complicaciones no ocurre de manera aleatoria, sino que se encuentra asociada a múltiples características clínicas y quirúrgicas. Entre ellos destacan la edad avanzada, la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus e hipertensión arterial, el tipo de fractura, el tiempo quirúrgico y el método de fijación empleado (7,8). Olarte reportó elevadas tasas de complicaciones en fracturas de tibia, incluyendo infección (40%), osteomielitis (17,9%) y pseudoartrosis (15,5%), encontrando además asociación entre el tabaquismo y la falta de consolidación ósea (2). Por su parte, Estavillo describió como principales

complicaciones la infección (13,8%), la pseudoartrosis (13,2%) y la fatiga del material de osteosíntesis (6,9%) en pacientes con fracturas diafisarias de fémur o tibia (8).

En el Hospital Hipólito Unanue de Tacna se atienden pacientes con fracturas diafisarias de miembros inferiores en un contexto de demanda asistencial sostenida. Sin embargo, la evidencia local sobre las características asociadas a las complicaciones postquirúrgicas en estos pacientes es limitada. Para fortalecer la vigilancia postoperatoria, optimizar la toma de decisiones clínicas y generar evidencia útil para el contexto regional, resulta necesario identificar las características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas asociados a dichas complicaciones.

El problema central de la presente investigación no es construir un modelo predictivo, sino identificar asociaciones estadísticamente sustentadas entre características disponibles en las historias clínicas y la aparición de complicaciones postquirúrgicas. Por ello, se evaluarán características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas frente a un desenlace compuesto de cualquier complicación postoperatoria y frente a complicaciones específicas cuando la frecuencia de eventos lo permita.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Pregunta general

¿Cuáles son las características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas asociados a la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023?

1.2.2. Preguntas secundarias

¿Qué características epidemiológicas se asocian a la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023?

¿Qué características clínicas se asocian a la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023?

¿Qué características quirúrgicas se asocian a la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar las características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas asociados a la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar la asociación entre características epidemiológicas: sexo, edad, IMC y la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.

2. Identificar la asociación entre características clínicas: comorbilidades (hipertensión arterial, cardiopatía, diabetes mellitus, patologías pulmonares crónicas, artritis reumatoide), tipo de fractura, estancia hospitalaria y la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.
3. Determinar la asociación entre características quirúrgicas: tiempo quirúrgico ≥ 90 minutos, tipo de fijación y la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.

1.4. Justificación

La justificación clínica del presente estudio radica en que las complicaciones postoperatorias asociadas a las fracturas diafisarias de fémur y tibia pueden modificar significativamente el pronóstico funcional de los pacientes, prolongar el tiempo de recuperación y afectar su calidad de vida. Entre las complicaciones descritas en la literatura para las fracturas diafisarias de fémur y tibia se encuentran infección postoperatoria, la pseudoartrosis, la rigidez articular y la falla del material de osteosíntesis pueden generar discapacidad temporal o permanente, además de incrementar la necesidad de procedimientos adicionales y seguimiento especializado. Conocer la frecuencia de estas complicaciones y las características asociadas a su aparición permitirá identificar grupos de mayor riesgo y fortalecer las estrategias de vigilancia y prevención durante el periodo postoperatorio.

La justificación institucional se relaciona con la necesidad de contar con evidencia local que contribuya a la mejora continua de la atención brindada en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Los resultados de la investigación podrán servir como línea basal para auditorías clínicas, evaluación de procesos asistenciales y fortalecimiento de los protocolos de manejo en el servicio de traumatología y ortopedia. Asimismo, permitirán disponer de información contextualizada sobre la realidad hospitalaria local, facilitando una toma de decisiones más sustentada en evidencia.

La justificación científica se sustenta en que, aunque diversos estudios han identificado características asociadas a complicaciones postoperatorias en pacientes con fracturas diafisarias de fémur y tibia, la magnitud y comportamiento de dichas asociaciones pueden variar según las características de la población estudiada y el contexto asistencial. En el Hospital Hipólito Unanue de Tacna existe limitada evidencia sistematizada sobre esta problemática, por lo que la presente investigación contribuirá a generar conocimiento local mediante el análisis de características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas asociados a las complicaciones postquirúrgicas. El estudio no pretende establecer relaciones de causalidad, sino describir asociaciones que permitan generar hipótesis y orientar futuras investigaciones prospectivas.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación permitirá evaluar de manera sistemática la información disponible en las historias clínicas y reconocer fortalezas y limitaciones de los registros utilizados en la práctica hospitalaria. Asimismo, facilitará la identificación de brechas de información relacionadas con variables potencialmente relevantes, como la clasificación anatómica de las fracturas, características específicas de los implantes, antecedentes clínicos particulares y procesos

de rehabilitación. Esta información podrá contribuir al fortalecimiento de los sistemas de registro clínico y al desarrollo de futuras investigaciones con un mayor nivel de profundidad.

Finalmente, desde una perspectiva social y económica, la reducción de las complicaciones postoperatorias puede favorecer una recuperación funcional más rápida, mejorar la reintegración de los pacientes a sus actividades cotidianas y disminuir la carga asistencial sobre los servicios de salud. Del mismo modo, la identificación de características asociadas permitirá optimizar el uso de recursos hospitalarios, reducir costos derivados de hospitalizaciones prolongadas o reintervenciones quirúrgicas y contribuir a una atención más eficiente y centrada en el paciente.

1.5. Definición de términos básicos

Fijación interna de fracturas. Empleo de implantes internos, como placas, clavos o vástagos metálicos, con la finalidad de mantener la reducción y alineación adecuada de los fragmentos óseos fracturados (17).

Fijación externa de fracturas. Método de estabilización ósea que emplea dispositivos colocados externamente al cuerpo, conectados al hueso mediante pines o alambres que atraviesan una o ambas corticales, con el objetivo de mantener la alineación adecuada de la fractura durante su consolidación (18).

Fijación intramedular de fracturas. Técnica de fijación que consiste en la inserción de clavos dentro del canal medular del hueso con el propósito de proporcionar estabilidad y mantener unidos los fragmentos óseos fracturados durante el proceso de consolidación. (19).

Rigidez postoperatoria: Limitación del rango de movimiento articular documentada en la historia clínica durante el seguimiento postoperatorio y atribuida al proceso quirúrgico o a la evolución de la fractura tratada.(20).

Infección focal: Infección postoperatoria documentada en la historia clínica relacionada con el sitio quirúrgico o el material de osteosíntesis (21).

Fémur: Hueso más largo y resistente del cuerpo humano, localizado en el muslo y articulado proximalmente con la cadera y distalmente con la rodilla (22).

Tibia: Hueso largo ubicado en la región medial de la pierna, considerado el segundo de mayor longitud del esqueleto humano. Se articula proximalmente con el fémur, distalmente con el astrágalo y lateralmente con la fibula o peroné (23).

2. CAPITULO II : REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. Internacionales

En junio de 2023 se publicó: **Epidemiología de las fracturas de fémur por arma de fuego. Nuestra experiencia.** Del autor Taboadela FJ, Mantella D, Borre F, Narváez F. Donde se tiene como objetivo analizar la epidemiología de las fracturas de fémur por arma de fuego, describir el protocolo de tratamiento que emplean y brindar información de los resultados obtenidos. Es un estudio retrospectivo, descriptivo entre 2019 y 2021 realizados en el Hospital Interzonal General de Agudos. Se incluyeron pacientes que presentaron fracturas de fémur ocasionadas por arma de fuego. Se extrajeron registros del hospital donde se realizó el estudio utilizando las variables de: edad, sexo, región anatómica involucrada, clasificación, tratamiento inicial y definitivo; también se analizaron complicaciones: Lesión vasculonerviosa asociada, osteomielitis, artritis séptica, pseudoartrosis y rigidez articular. Obteniendo como resultado una muestra de 35 pacientes: 33 hombres (94,29%) y dos mujeres (5,71%), con una media de edad de 31.5 años (rango 16-59). Según la localización, en la zona I, 3 pacientes (8,57%); en la zona II, 15 pacientes (42,86%) y en la zona III, 17 casos (48,57%). Se tuvo en cuenta la clasificación de las fracturas, 25 (71,43%) eran completas y 10 (28,57%) incompletas. En cuanto a las complicaciones encontradas: osteomielitis (1 caso; 2,86%), artritis séptica (1 caso; 2,86%), pseudoartrosis (2 casos; 5,71%), lesión vascular (2,86%). El estudio concluyó que el 90% de los pacientes presentaron lesiones localizadas en las zonas II y III. Asimismo, se determinó que los clavos

endomedulares constituyen una alternativa terapéutica adecuada para el manejo de las fracturas completas ubicadas en las zonas I y II, mientras que las fracturas de la zona III requieren una evaluación individualizada del patrón de lesión para seleccionar el método de fijación más apropiado. Además, los autores señalaron que la administración precoz de antibióticos durante el manejo inicial y la elección adecuada del implante definitivo según la localización de la lesión son factores fundamentales para obtener resultados clínicos favorables (24).

En septiembre de 2022 se publicó: **Caracterización de pacientes con fractura abierta de tibia tratados con fijación externa**. Del autor López S., et al., cuyo propósito fue describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con fracturas abiertas de tibia manejados mediante fijación externa. Se desarrolló una investigación descriptiva de corte transversal en el Hospital Militar Dr. Joaquín Castillo Duany, abarcando el período comprendido entre 2017 y 2021. La muestra estuvo integrada por 64 pacientes diagnosticados con fractura abierta de tibia tratados con este método de fijación. La información fue recopilada a partir de historias clínicas, reportes operatorios, registros anestésicos, protocolos de necropsia y la base de datos del departamento de estadística de la institución. Entre las variables evaluadas se incluyeron el sexo, los grupos etarios (18–27, 28–37 y 38–47 años), la etiología de la lesión, la localización anatómica de la fractura, la clasificación de Gustilo y Anderson, el patrón del trazo fracturario, el tipo de fijador externo empleado y las complicaciones presentadas, tales como osteítis, osteomielitis, pseudoartrosis y retardo de consolidación. Los resultados evidenciaron un predominio de pacientes entre 28 y 37 años de edad, quienes

representaron el 60,9 % de la muestra. Asimismo, el sexo masculino fue el más afectado, con 61 casos (95,3 %). Dentro de este grupo, 38 pacientes (59,4 %) correspondieron al intervalo etario de 28 a 37 años, mientras que en el sexo femenino predominó el grupo de 18 a 27 años, con dos pacientes (66,6 %). Respecto a las características de la lesión, la fractura abierta del tercio medio de la tibia clasificada como Gustilo IIIA fue la más frecuente, observándose en 16 pacientes (25 %), seguida de las fracturas tipo IIIB, registradas en 11 casos (17,2 %). En relación con las complicaciones, 29 pacientes (45,3 %) presentaron algún evento adverso local. Entre ellas, la pseudoartrosis fue la más frecuente, identificada en 11 casos (37,9 %), seguida de la osteomielitis, observada en 8 pacientes (27,6 %). Los autores concluyeron que las fracturas abiertas de tibia afectan principalmente a hombres en la tercera y cuarta década de vida, siendo los accidentes de tránsito el principal mecanismo de producción. Además, señalaron que el fijador externo Ilizarov constituyó el método de estabilización más utilizado tanto para el tratamiento inicial de estas fracturas como para el manejo de sus complicaciones asociadas (25).

En octubre de 2019 se publicó: **Fracturas expuestas de tibia, características clínicas, complicaciones y factores de riesgo**. De López F, Barrera F, Lamilla M, Villacres C. a investigación tuvo como finalidad describir las características clínicas de las fracturas expuestas de tibia, determinar sus complicaciones e identificar los factores de riesgo asociados en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos durante el primer semestre de 2016. Se llevó a cabo un estudio

observacional, analítico, retrospectivo y de corte transversal. La población de estudio estuvo conformada por 56 pacientes con fractura expuesta de tibia, cuyas edades oscilaron entre 20 y 65 años, que contaban con historias clínicas completas y seguimiento postoperatorio adecuado.

Los resultados mostraron que, de un total de 134 pacientes con fractura de tibia, 56 casos (42 %) correspondieron a fracturas expuestas. El sexo masculino fue el más afectado, representando el 70 % de los pacientes, mientras que el grupo etario de 20 a 40 años concentró el 68 % de los casos. Los mecanismos lesionales predominantes fueron los traumatismos de alta energía (91 %), ocasionados principalmente por trauma directo (100 %) y accidentes de tránsito (73 %). En cuanto a la localización anatómica, las fracturas del tercio medio de la tibia fueron las más frecuentes. Según la clasificación de Gustilo-Anderson, las fracturas tipo II constituyeron el grupo más numeroso (38 %), seguidas por las tipo III B (23 %); por su parte, las fracturas tipo III C representaron el 9 % del total. Respecto a los factores de riesgo, el 29 % de los pacientes presentó alguna comorbilidad o condición asociada, siendo el tabaquismo (13 %) y la diabetes mellitus (9 %) las más comunes. Asimismo, se evidenció que el 38 % desarrolló complicaciones, predominando las infecciones de tejidos blandos y óseos, las cuales representaron el 34 % de los eventos registrados. Adicionalmente, se documentaron cinco amputaciones (9 %) secundarias a lesiones graves de tejidos blandos y compromiso neurovascular. Los autores concluyeron que el tabaquismo fue el principal factor de riesgo identificado, debido a su relación con el retraso en la consolidación ósea reportada en diversos estudios. Asimismo, destacaron la necesidad de reconocer

tempranamente a los pacientes con mayor probabilidad de presentar complicaciones mediante una adecuada valoración de los factores de riesgo. Señalaron además que los traumatismos directos de alta energía, especialmente aquellos derivados de accidentes de tránsito y heridas por arma de fuego, constituyeron los mecanismos etiológicos más frecuentes. Finalmente, indicaron que las fracturas expuestas de tipo II y III B fueron las más prevalentes y que un mayor grado de severidad según la clasificación de Gustilo-Anderson, junto con la localización y complejidad de la lesión, incrementaba el riesgo de complicaciones postoperatorias, recomendando la realización de investigaciones adicionales para profundizar en esta asociación (26).

En mayo de 2023 se publicó: **Factores predictivos de infección relacionada con fracturas de tibia abiertas en un entorno del África subsahariana**. De Fonkue L, et al. Donde se tiene como objetivo determinar la tasa y los factores predictivos de infección posterior relacionada con las fracturas en tratamiento de las fracturas abiertas de tibia en un entorno de recursos limitados del África subsahariana. Es un estudio retrospectivo elaborado desde julio de 2015 hasta diciembre de 2020 y seguidos durante 12 meses en un hospital universitario de atención terciaria en Yaundé (Camerún). La muestra estuvo conformada por 105 pacientes con fracturas abiertas de tibia. Se obtuvo como resultado que 33 pacientes presentaron infección posterior relacionada con la fractura. El tipo de fractura abierta de tibia de Gustilo-Anderson, cumplimiento de los antibióticos, transfusión de sangre, tiempo transcurrido hasta el primer lavado de las heridas y el método de fijación fueron factores asociados con la aparición de Infección posterior relacionada con fracturas. Los únicos predictores independientes de infección

posterior relacionada con fracturas fueron el retraso de 6 horas hasta el primer lavado de las heridas y cumplimiento de los antibióticos. Se concluyó que la tasa general de la aparición de infección posterior relacionada con fracturas en fracturas abierta de tibia sigue siendo alta en el contexto del África subsahariana. Para entornos similares de bajos recursos. Y este estudio respalda las recomendaciones de realizar un lavado, vendaje y entablillado en fracturas abiertas de tibia muy temprano al ingreso del paciente, administrar antibióticos tempranamente y realizar la cirugía lo antes posible (27).

En septiembre de 2023 se publicó: **Comorbilidades de las pacientes asociadas con infección aguda después de fracturas tibiales abiertas.** De Saiz A, Stawley D, Wolinsky P, Miller A. Donde el objetivo fue determinar las comorbilidades de las pacientes asociadas con un mayor riesgo de infección aguda después de fracturas abiertas de la diáfisis tibial durante la hospitalización inicial. Se identificaron 147535 fracturas abiertas de la diáfisis tibial en el Banco Nacional de Datos de Trauma de 2007 a 2015 que se sometieron a desbridamiento y estabilización. La infección se definió como una infección superficial del sitio quirúrgico o una infección profunda que requirió tratamiento posterior. En los resultados se encontró que la tasa de infección aguda en pacientes hospitalizados fue del 0,27% y 396 pacientes desarrollaron infección durante el tratamiento hospitalario de una fractura abierta de la diáfisis tibial. Se asociaron con mayores tasas de infección: Consumo de alcohol, trastornos hemorrágicos, insuficiencia cardíaca, congestiva, diabetes, enfermedad psiquiátrica, hipertensión, obesidad y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se concluyó que las comorbilidades de

los pacientes se asocian con un mayor riesgo de infección aguda por fracturas abiertas de la diáfisis tibial durante la hospitalización (28).

En enero de 2022 se publicó: **Complicaciones postquirúrgicas y posibles factores de riesgo asociados en pacientes con fracturas diafisarias de fémur o tibia tratados en el Hospital General de Mexicali de enero de 2018 a enero de 2020**. Estavillo N. Salcido M. Quintero R. Tuvo como objetivo investigar la incidencia de complicaciones y factores de riesgo relacionados a complicaciones postquirúrgicas en fracturas diafisarias de fémur o tibia. Se evaluó a 144 pacientes tratados en el Hospital General de Mexicali en el periodo comprendido entre enero de 2018 y enero de 2020. Las complicaciones más frecuentes fueron la infección (Sitio operatorio, material de fijación u osteomielitis), pseudoartrosis y fatiga de material de fijación. La incidencia de infección es de 13.8% y tiene como factores de riesgo al sexo masculino, cirugía abierta, fractura de tibia, etilismo, fractura expuesta, tabaquismo y uso de drogas. La incidencia de pseudoartrosis es de 13.2% y tiene como factores asociados al sexo masculino, lesión por choque automovilístico o caída de motocicleta, etilismo, fractura expuesta, cirugía abierta y tabaquismo. La incidencia de fatiga de material de fijación es de 6.9% de los casos y tiene como factores de riesgo asociados a la cirugía abierta con colocación de placa, sexo masculino, uso de drogas, tabaquismo y fractura de tibia. Se concluyó que con la evidencia de las complicaciones postoperatorias y sus factores de riesgo asociados, se podrá implementar algoritmos terapéuticos nuevos y mejores técnicas quirúrgicas, con el objetivo de disminuir las complicaciones postquirúrgicas (29).

En octubre de 2020 se publicó: **Factores de riesgo de pseudoartrosis postraumática de diáfisis de tibia**. Chloalza T. Orellana J. Zambrano A. Et al. Tuvo como objetivo evaluar los factores de riesgo de pseudoartrosis postraumática de diáfisis de tibia durante el periodo 2011-2018 en un hospital de la ciudad de Guayaquil. Se analizó a 103 pacientes con pseudoartrosis, donde se muestra que está relacionado con el sexo masculino (82%) y adultos jóvenes (52%). Además, se relacionó con los tipos de fractura tipo C (72%), conminución del foco de fractura (34%) y las que tienen trazo transversal de fractura (41%). Se concluyó que las fracturas tipo C según la AO, fracturas expuestas con conminución severa y defecto óseo están fuertemente relacionados a la pseudoartrosis postraumática (30).

En septiembre de 2017 se publicó el estudio **“Closed External Fixation for Failing or Failed Femoral Shaft Osteosynthesis”**, realizado por Aliakbar A., Ebrahimzadeh M. y colaboradores, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de la fijación externa cerrada como tratamiento en pacientes con osteosíntesis fallida o en fracaso de fracturas diafisarias femorales. Se realizó un estudio en 20 pacientes con fractura diafisaria de fémur que presentaban falla del material de osteosíntesis o retraso en la consolidación, quienes fueron tratados mediante fijación externa cerrada. Los resultados mostraron que la consolidación ósea se logró en 18 pacientes (90%), con un tiempo promedio de unión de aproximadamente 22 semanas. Entre las complicaciones reportadas se encontraron infección superficial del trayecto de los clavos, discrepancia en la longitud de la extremidad y rigidez articular en algunos casos. El estudio identificó que la falla de la osteosíntesis inicial estuvo asociada principalmente a inestabilidad mecánica del implante, aflojamiento del

material de fijación y ausencia de consolidación ósea adecuada. Se concluyó que la fijación externa cerrada representa una alternativa terapéutica eficaz para el manejo de fracturas diafisarias femorales con osteosíntesis fallida, permitiendo una adecuada tasa de consolidación y una baja frecuencia de complicaciones postoperatorias. (Aliakbar A, Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Kachooei AR. Closed external fixation for failing or failed femoral shaft osteosynthesis. J Orthop Traumatol. 2017;18(3):261–267.)

2.1.2. Nacionales

En marzo de 2024 se publicó la tesis: **Factores de riesgo asociados a complicaciones postoperatorias por fracturas de tibia en el Hospital Daniel Alcides Carrión-Huancayo, 2021-2022**. De Arroyo D. El estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre los factores de riesgo y las complicaciones postoperatorias en pacientes con fracturas de tibia atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo durante el periodo 2021–2022. Se desarrolló una investigación de tipo no experimental, retrospectiva y de corte transversal, cuya población estuvo conformada por 60 pacientes que presentaron complicaciones posteriores al tratamiento de fracturas de miembro inferior. La información fue obtenida mediante la revisión de historias clínicas.

Los resultados evidenciaron una asociación significativa entre diversos factores de riesgo y la aparición de complicaciones postoperatorias. Entre los factores identificados destacaron la edad mayor de 60 años, la presencia de comorbilidades, la obesidad y el tiempo de hospitalización, los cuales se relacionaron con una mayor frecuencia de complicaciones como infecciones, necesidad de procedimientos

quirúrgicos adicionales, disminución de la fuerza muscular y retraso en la consolidación ósea. Asimismo, el cumplimiento de las recomendaciones y cuidados postoperatorios mostró influencia sobre la evolución clínica de los pacientes.

Los autores concluyeron que los factores sociodemográficos, clínicos y relacionados con el cuidado postoperatorio presentaron una asociación significativa con la aparición de complicaciones en pacientes con fracturas de tibia. Además, señalaron que la presencia de comorbilidades, la obesidad, la duración de la hospitalización y la adherencia a las indicaciones postoperatorias constituyeron elementos relevantes en el incremento del riesgo de eventos adversos durante la recuperación (31).

En 2020 se publicó la investigación: **Mortalidad por accidentes de tránsito en el Hospital Regional de Ica-Perú, 2015-2018**. De Llano L. El estudio tuvo como objetivo identificar la principal causa de mortalidad asociada a accidentes de tránsito en el Hospital Regional de Ica durante el periodo 2015–2018. Se desarrolló una investigación observacional, descriptiva, retrospectiva, no experimental y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por la totalidad de pacientes atendidos en el servicio de emergencia por accidentes de tránsito durante el periodo de estudio.

Los resultados mostraron que, del total de lesiones óseas registradas, el 15% correspondió a fracturas cerradas y el 7% a fracturas expuestas. Entre las fracturas cerradas, el 50% se localizó en los miembros inferiores, mientras que la totalidad de las fracturas expuestas afectó esta región anatómica. Asimismo, se observó que el 19% de los pacientes fallecidos presentó como diagnóstico definitivo una fractura

ósea. Los autores concluyeron que la mortalidad por accidentes de tránsito se presentó con mayor frecuencia en pacientes del sexo masculino, predominando especialmente en quienes se desplazaban en motocicleta al momento del accidente (32).

En 2024 se publicó la investigación: **Caracterización de las complicaciones postquirúrgicas en pacientes con fractura expuesta diafisaria de tibia atendidos en el Hospital II-2 Tarapoto, 2019-2022.** De Paredes A. Donde el objetivo principal fue conocer la caracterización de las complicaciones postquirúrgicas en pacientes con fractura expuesta diafisaria atendidos en el servicio de traumatología y ortopedia en el Hospital II-2 Tarapoto, durante el periodo 2019 a 2022. Este tipo de investigación fue descriptivo, simple, no experimental, transversal. El tamaño de la muestra fue de 142 pacientes sin distinción de género sexual, mayores de edad y menores de 80 años, quienes acudieron al servicio de traumatología y ortopedia del Hospital II-2 Tarapoto debido a fracturas expuestas de la diáfisis de la tibia y que manifestaron complicaciones luego de la intervención quirúrgica. En cuanto a los resultados de las características epidemiológicas, se obtuvo que la mayor cantidad de pacientes atendidos fueron con edades entre 41 a 61 años, seguidos por las edades entre 18 a 28 años y en menor proporción se atendió a paciente cuyas edades superan los 62 años. 38 de los pacientes presentaban comorbilidades donde la comorbilidad que más se presentó fue la obesidad, en cuanto a las complicaciones inmediatas 63 pacientes presentaron infección, 10 presentaron lesión neurovascular, 4 presentaron retardo de consolidación, 4 presentaron pseudoartrosis y 16 presentaron discrepancia longitudinal. En cuanto a

las conclusiones se evidencia que la mayor cantidad de paciente fue del sexo masculino con una edad promedio de 41 años y un rango etario entre 41 a 61 años, en cuanto a las comorbilidades la mayoría presentó un IMC en promedio de 26.5; el 58.7% de las fracturas fueron ocasionadas por accidentes de tránsito. El 56% presentó una fractura abierta de tibia en el miembro inferior derecho. Dentro de las complicaciones inmediatas, la mayoría presentó infección y ninguna manifestó síndrome compartimental. Y en cuanto a las complicaciones postquirúrgicas tardías, el 21.33% presentaron discrepancia longitudinal y tanto la pseudoartrosis como el retardo de consolidación se observó en el 5.33% en cada uno (33).

En diciembre de 2023 se publicó la investigación: **Factores de riesgos asociados a osteomielitis posoperatoria en pacientes con fractura de fémur**. De Ramírez A. El estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo asociados al desarrollo de osteomielitis postoperatoria en pacientes con fractura de fémur atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de EsSalud, en Trujillo. Entre los resultados obtenidos se reportó una prevalencia de osteomielitis postoperatoria de 58,5%. Asimismo, se observó una asociación estadísticamente significativa entre esta complicación y variables relacionadas con el procedimiento quirúrgico, como la transfusión sanguínea y el tiempo de vaciamiento quirúrgico. De igual manera, factores como el sexo, el índice de masa corporal, la diabetes mellitus, la presencia de fractura expuesta y el grado de clasificación AO mostraron relación con la aparición de osteomielitis.

Además, mediante el análisis de la curva ROC se determinó que la diabetes mellitus y la fractura expuesta presentaron capacidad predictiva para el desarrollo de

osteomielitis postoperatoria en pacientes con fractura de fémur, alcanzando una precisión del 79,5%. Los autores concluyeron que la diabetes mellitus, el incremento del índice de masa corporal y las fracturas expuestas constituyen factores predictivos importantes para la aparición de osteomielitis postoperatoria. (34).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Fractura de fémur

La fractura de diáfisis femoral se encuentra dentro de las fracturas más frecuentes atendidas por los servicios de traumatología y ortopedia (35). La frecuencia con la que ocurren fracturas diafisarias de fémur se encuentra entre 0,1 y 3 cada 100000 personas por año, y dentro de este grupo es más frecuente en hombres y adultos jóvenes (36). Se presentan con una distribución bimodal y usualmente son producidas por traumas de alta energía en adultos jóvenes, policontusos o politraumatizados, y traumas de menor energía en adultos mayores, luego de una caída en pacientes portadores de implante articular u osteoporótico (37).

2.2.1.1. Anatomía

La diáfisis femoral presenta una configuración prismática triangular; en el plano frontal mantiene un trayecto recto, mientras que en el plano sagital exhibe una curvatura con convexidad anterior. De acuerdo con la clasificación propuesta por la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO), el segmento diafisario del fémur se extiende desde el límite inferior del trocánter menor hasta una región proximal ubicada a una distancia equivalente al mayor diámetro transversal de los

cóndilos femorales (35). Tiene un arqueamiento anterior con un radio de curvatura de 120 cm (+- 36 cm) aproximadamente (37).

El fémur está rodeado por tres compartimentos musculares. Un compartimento anterior, encargado de la extensión de la rodilla, que contiene al nervio femoral. Un compartimento posterior, que se encarga de flexionar la rodilla, que contiene al nervio ciático. Los músculos encargados de la aducción se encuentran en un compartimento medial, que contiene al nervio obturador. En la fractura de diáfisis femoral, el nervio ciático en su división peronea tiene un alto riesgo de lesión por su cercanía con la diáfisis femoral (35).

El flujo sanguíneo depende de la arteria femoral, rama de la arteria ilíaca externa. Por debajo de la porción media del ligamento inguinal pasa la arteria femoral y se divide en la arteria femoral superficial y arteria femoral profunda. La arteria femoral superficial suministra de flujo sanguíneo a los tejidos debajo de la rodilla, mientras que la arteria femoral profunda irriga la diáfisis femoral y a los tejidos adyacentes (37).

2.2.1.2. Etiopatogenia

Las fracturas diafisarias de fémur pueden deberse a impactos de alta o baja intensidad y ocasionalmente se relacionan a otras lesiones graves. Dentro de las causas más frecuentes se encuentran los accidentes automovilísticos, caídas de lugares elevados, caídas simples en personas con osteoporosis y las heridas de bala. En Finlandia se hizo un estudio donde se encontró que $\frac{3}{4}$ de las fracturas diafisarias de fémur se debieron a impactos de alta intensidad, de los cuales el 87% fueron por accidentes automovilísticos (35).

Hay otras causas menos frecuentes, como las fracturas atípicas por consumo de bifosfonatos, fracturas patológicas mediante una lesión ósea, fracturas por osteoporosis y fracturas por exceso de estrés en atletas (38).

2.2.1.3. Diagnóstico

2.2.1.3.1. Evaluación clínica

La clínica se centra en el dolor, hematomas, deformidad, acortamiento y alteración de la estabilidad del muslo. En pacientes politraumatizados deben de ser examinados por completo debido a que las lesiones pueden estar opacadas por lesiones de más severidad o dolor (35).

El 2% de este tipo de fracturas son abiertas, y deben de tener un examen minucioso para poder descartar lesiones asociadas a la fractura, prevenir complicaciones y dar el manejo correspondiente a una fractura expuesta. La examinación del estado de los vasos sanguíneos y sistema nervioso es necesaria debido a posibles lesiones, aunque poco frecuentes, ya que solo se presentan en 2% de todos los casos, siendo las causas más frecuentes los disparos y traumas penetrantes (37).

2.2.1.3.2. Métodos de imagen

La radiografía de la extremidad lesionada es el método de elección para la evaluación imagenológica de la fractura. Se debe hacer en proyección anteroposterior y lateral, además debe tomarse una radiografía de pelvis para poder evaluar posibles fracturas de acetábulo, fémur proximal, tibia proximal y rótula (35).

La tomografía computarizada no es el primer examen imagenología que se solicita, pero en pacientes politraumatizados la mayoría de protocolos indica la

realización de una tomografía de cuerpo completo, que tiene una utilidad para reconocer lesiones ocultas, lesiones en órganos internos, y detallar la fractura para la planificación quirúrgica (39).

2.2.1.4. Clasificación

La clasificación de fracturas diafisarias de fémur puede realizarse de forma descriptiva y se detalla la ubicación, tipo, angulación, acortamiento, conminución, rotación y desplazamiento. Se suele utilizar con más frecuencia el sistema de clasificación AO/Orhopaedic Trauma Association. Este sistema genera 27 patrones diferentes de clasificación (3=femur, 2= diafisis) (40):

- 32A - Sencillo
 - A1 - Espiral
 - A2 - Oblicuo, ángulo >30 grados
 - A3 - Transversal, ángulo >30 grados
- 32B - Cuña
 - B1 – Cuña en espiral
 - B2 – Cuña de flexión
 - B3 – Cuña fragmentada
- 32C – Complejo
 - C1 – Espiral
 - C2 – Segmentario
 - C3 – Irregulares

2.2.1.5. Tratamiento

El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico. Las opciones quirúrgicas incluyen a la osteosíntesis con placa, fijación externa y el clavo intramedular, este último es el estándar de oro en países desarrollados. El tratamiento conservador en el cual se usa tracción, ferulización y yeso es un tratamiento temporal o definitivo en países subdesarrollados.

2.2.1.5.1. Tratamiento conservador

Actualmente, esta opción no es utilizada con frecuencia, empero, en ocasiones se utiliza cuando no hay medios necesarios o en caso de la presencia de una contraindicación absoluta para el tratamiento quirúrgico. De realizarse esta técnica, se afrontan los fragmentos óseos, se coloca el miembro en una férula en abducción y flexión para que el fragmento distal y proximal de la fractura se alineen. Especial cuidado deben de tener los pacientes politraumatizados, ya que en estos se debe enfatizar el manejo en el cuidado del estado general del paciente y atención con el riesgo de embolia (41).

2.2.1.5.2. Tratamiento quirúrgico

a) Clavo intramedular

Es el tratamiento de elección para las fracturas de diáfisis femoral. Si se realiza el tratamiento definitivo dentro de las 24 a 48 horas se reduce la aparición de complicaciones pulmonares, infección y mortalidad, sobre todo en pacientes hemodinámicamente estables.

La inserción del clavo intramedular se realiza fuera de la región donde se dio la lesión, manteniendo la vascularización circundante y

conteniendo el hematoma que tiene beneficios sobre la reparación ósea. Además, el clavo intramedular permite el soporte del peso tempranamente, que colabora con la preservación muscular (35).

b) Osteosíntesis con placa

La osteosíntesis con placa es una técnica quirúrgica empleada desde la década de 1960, anteriormente denominada reducción abierta y fijación interna (RAFI). En general, no constituye la primera alternativa terapéutica para las fracturas diafisarias; sin embargo, su uso está indicado cuando la lesión se extiende hacia los segmentos proximal o distal del fémur, situaciones en las que el enclavado endomedular puede no ser la opción más adecuada. Asimismo, se recomienda en casos de pseudoartrosis de difícil consolidación, fracturas periprotésicas o periimplantarias, canales femorales de diámetro reducido y fracturas abiertas asociadas a compromiso vascular. La colocación de placas requiere una amplia exposición del foco de fractura para lograr contacto directo con la superficie ósea. Este abordaje implica una considerable disección de los tejidos blandos circundantes, lo que puede alterar la irrigación sanguínea del hueso y del periostio. Como consecuencia, se incrementa la respuesta inflamatoria local, dificultando los procesos de reparación tisular y prolongando la recuperación. Con el propósito de minimizar estos efectos, se han desarrollado técnicas menos invasivas, entre ellas la osteosíntesis con placa mínimamente invasiva (MIPO). Este método permite evitar la exposición directa del sitio de fractura mediante

la inserción de la placa a distancia del foco lesionado, ubicándola por debajo de la musculatura y sobre el periostio para posteriormente fijarla de manera percutánea.

c) Fijación externa

Indicado en fracturas expuestas, lesión de vasos, politraumatismos y estabilización para transferencia. Los fijadores externos se pueden aplicar sin alterar la enfermedad del paciente traumatizado. Los principios básicos de la fijación estable son la restauración relativa de longitud, alineación y rotación. Se puede evitar las estructuras neurovasculares usando clavos lateralmente en el fémur, siendo los clavos proximales colocados en el cuello y la cabeza del fémur, mientras que los clavos distales se ponen en fémur distal o tibia proximal. No es frecuente el uso de fijación externa como tratamiento definitivo, cuando sucede puede ser por contraindicación debido a dificultades médicas o problemas ortopédicos. La tasa de complicaciones con fijación externa es alta, donde sucede pérdida de reducción, unión deficiente, infecciones en el sitio de los clavos, osteomielitis, deficiencia en la unión y rigidez articular.

2.2.2. Fractura de tibia

Las fracturas diafisarias de tibia constituyen una de las lesiones más frecuentes dentro de las fracturas de huesos largos y representan una patología común en la práctica de los cirujanos ortopédicos. Se estima una incidencia aproximada de 5,6 casos por cada 100 000 habitantes al año en la población general. Estas fracturas se

presentan con mayor frecuencia en el sexo masculino, situación atribuida a una mayor exposición a actividades de riesgo y traumatismos de alta energía. Asimismo, la edad promedio de presentación se ha estimado en 31 años para los hombres y 54 años para las mujeres (6).

Estas fracturas, en muchos casos, son producidas por traumatismo de alta energía. Además de asociarse a diversas complicaciones como ausencia de unión, retardo en la consolidación, infección, mal alineamiento, acortamiento de extremidades, problema para cubrir las partes blandas y síndrome compartimental (33).

Las fracturas diafisarias de tibia presentan una serie de características propias (42):

- La cara antero-interna de tibia es subcutánea, por lo que las fracturas abiertas son más frecuentes hasta en un 25% de fracturas diafisarias de tibia.
- Al tener vascularización precaria, principalmente en la mitad distal de la tibia, hay riesgo de complicaciones en su consolidación.
- Existe asociación de lesión en partes blandas, con alta probabilidad de síndrome compartimental.

2.2.2.1. Anatomía

La tibia es un hueso largo y voluminoso que se ubica en la pierna en dirección medial al peroné. Su articulación superior es con el fémur y la inferior es con el astrágalo (43).

La tibia se dispone en sentido vertical y forma con el fémur un ángulo obtuso con apertura hacia lateral. Anatómicamente, no presenta un trayecto

completamente recto, sino una curvatura suave en forma de “S” alargada, caracterizada por una ligera concavidad lateral en su porción superior y una concavidad medial en su segmento inferior. Estructuralmente, está conformada por una epífisis proximal, un cuerpo o diáfisis y una epífisis distal (43).

La epífisis proximal de la tibia contiene la superficie articular superior, la cual forma parte de la articulación de la rodilla. En esta zona, el hueso presenta una expansión en sus extremos medial y lateral, que constituyen los cóndilos tibiales correspondientes. Asimismo, el cóndilo lateral dispone de una superficie articular ubicada en su región posterolateral, destinada a la articulación con la cabeza de la fíbula o peroné(44).

Entre ambos cóndilos se encuentra la eminencia intercondílea, también conocida como espina tibial, una estructura anatómica que sirve como punto de fijación para los ligamentos cruzados y los meniscos. Esta eminencia está integrada por los tubérculos intercondíleos medial y lateral, además de las superficies articulares adyacentes de ambos lados. De igual manera, se identifican las áreas intercondíleas anterior y posterior, situadas respectivamente por delante y por detrás de dicha eminencia(44).

La tibia se caracteriza por presentar amplias zonas con escasa cobertura muscular, situación que condiciona una menor vascularización, especialmente en el tercio distal del hueso. Su diáfisis posee tres caras anatómicas: medial, lateral y posterior. Del mismo modo, está delimitada por los bordes medial, anterior e interóseo; este último proporciona inserción a la membrana interósea, estructura fibrosa que une la tibia con la fíbula a lo largo de la pierna(43).

En la región proximal de la tibia se localiza la tuberosidad tibial, estructura que sirve como punto de inserción del ligamento rotuliano. Por otro lado, en la cara posterior del hueso se encuentra la línea del músculo sóleo, una prominencia ósea que se extiende oblicuamente desde lateral hacia medial y que constituye el sitio de inserción proximal de dicho músculo (44).

En la región lateral de la epífisis distal de la tibia se encuentra la escotadura fibular o peronea, la cual constituye la superficie articular destinada a la unión con la fíbula (peroné). Asimismo, en la parte inferior de este extremo óseo se localiza la superficie articular distal, encargada de establecer contacto con la cara superior de la tróclea del astrágalo, participando en la conformación de la articulación del tobillo (44).

2.2.2.2. Etiopatogenia

Las fracturas diafisarias de tibia pueden originarse por mecanismos de lesión directos o indirectos. Los mecanismos indirectos, generalmente asociados a fuerzas de torsión, suelen producir fracturas de trazo espiroideo. Por otro lado, los traumatismos directos generan con mayor frecuencia fracturas en cuña u oblicuas cortas cuando la energía del impacto es baja, mientras que los traumatismos de alta energía suelen ocasionar fracturas conminutas. Entre las lesiones que pueden acompañar este tipo de fracturas se encuentran las heridas abiertas, el síndrome compartimental, las lesiones asociadas en el mismo miembro afectado y otras lesiones óseas localizadas a distancia del sitio principal de la fractura (42).

2.2.2.3. Diagnóstico

2.2.2.3.1. Evaluación clínica

En la valoración clínica se comienza con observar una deformidad evidente y evaluar la posición en la que se encuentre la extremidad, con el trazo de una línea imaginaria que pase por la espina iliaca anterosuperior, la rótula y el segundo dedo. Se debe de evaluar al paciente para detectar edema, cortes, erosiones, hematomas, color, movimiento, contaminación o compromiso neurovascular y tiempo de llenado capilar. Facilita un diagnóstico que se pueda palpar casi toda la totalidad de la cara anteromedial. También se debe hacer una evaluación comparativa con la tibia contralateral, para observar la presencia de acortamientos, angulaciones o rotaciones, deformidades en varo o valgo (45).

2.2.2.3.2. Métodos de imagen

La radiografía constituye el principal método complementario para la evaluación de estas lesiones. Se recomienda obtener proyecciones anteroposterior y lateral que permitan examinar la totalidad de la tibia y la pierna, incluyendo las articulaciones de la rodilla y el tobillo. Habitualmente no es necesario recurrir a estudios adicionales; sin embargo, en determinadas circunstancias pueden emplearse técnicas avanzadas como la tomografía computarizada o la resonancia magnética. Cuando persiste la sintomatología dolorosa a pesar de radiografías sin hallazgos evidentes, estos estudios pueden contribuir a la identificación de fracturas incompletas o lesiones por estrés. Por otro lado, la arteriografía y la venografía están indicadas principalmente cuando existe sospecha de afectación vascular asociada (46).

2.2.2.4. Clasificación

Las fracturas de tibia se pueden clasificar según la exposición, donde pueden ser cerradas o abiertas; también se pueden clasificar según la ubicación en el hueso, donde se pueden clasificar como fractura epifisiaria, diafisaria o metafisaria. La clasificación de fractura de tibia más utilizada es la clasificación de la asociación de osteosíntesis para la fractura diafisaria de la tibia (AO/TAO).

- Trazo simple (Grupo A)
 - A1. Espirales
 - A2. Oblicuas largas (más de 30°)
 - A3. Transversales (menos de 30°)
- Trazo multifragmentado (grupo B, con cuña)
 - B1. Cuña de torsión
 - B2. Cuña de flexión
 - B3. Cuña fracturada
- Grupo C, completa
 - C1. Múltiples cuñas
 - C2. Fracturas segmentarias o dobles
 - C3. Más severas

2.2.2.5. Tratamiento

Existen diferentes métodos de tratamiento, que pueden ser desde conservadores hasta quirúrgicos. Con los avances de tratamientos en los métodos de estabilización quirúrgica, se ha visto reducida la indicación de tratamiento conservador en

pacientes que se presenten con fracturas estables con más de 50% de contacto óseo, acortamiento, angulación y conminución mínima (47).

2.2.2.6. Tratamiento conservador

Actualmente, el tratamiento ortopédico de las fracturas de tibia continúa siendo motivo de debate debido a las dificultades que pueden presentarse durante el proceso de consolidación. Entre ellas destacan el desplazamiento secundario de los fragmentos óseos tras la disminución del edema y las alteraciones en la reducción, especialmente en términos de alineación y rotación. Estas situaciones pueden ocasionar secuelas funcionales y deformidades estéticas, considerando que la tibia se encuentra situada entre dos articulaciones cuya movilidad depende de una adecuada alineación biomecánica (48).

En el tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de tibia, el objetivo principal de la reducción cerrada es restablecer la alineación anatómica del miembro inferior, garantizando el adecuado funcionamiento de las articulaciones de la rodilla y el tobillo. Para obtener mejores resultados, este procedimiento debe llevarse a cabo durante las primeras horas posteriores al evento traumático (49).

2.2.2.7. Tratamiento quirúrgico

2.2.2.7.1. Clavo intramedular

El clavo intramedular es el procedimiento de elección para el tratamiento de fracturas de diáfisis tibial, puesto que es una técnica mínimamente invasiva que evita producir trauma adicional de tejidos blandos. Para la colocación del clavo intramedular primero se realiza un bloqueo distal y luego el proximal, siempre guiado por radioscopia. Posteriormente, se comprueba la estabilidad de la fractura

y luego se comienza con el cierre por planos tanto del abordaje principal como de los bloqueos: dos proximales y dos distales (50).

El clavo intramedular está justificado en fracturas abiertas y en los tipos I, II y IIIA según la clasificación de Gustillo Anderson (47).

2.2.2.7.2. Osteosíntesis con placa

La inserción de placas por técnica abierta se asocia con complicaciones de las heridas y no consolidación. Los avances médicos han permitido que estos sistemas de osteosíntesis tengan un papel en el tratamiento de las fracturas diafisarias en las que no es preferible el clavo intramedular.

2.2.2.7.3. Fijación externa

Constituye una técnica de estabilización que se caracteriza por su rápida aplicación y relativa facilidad de ejecución. Entre sus principales ventajas se encuentran la posibilidad de favorecer una movilización y rehabilitación tempranas, especialmente en pacientes politraumatizados, así como permitir el acceso continuo a las heridas para la realización de curaciones seriadas. Además, puede utilizarse tanto como método definitivo de tratamiento como de manera temporal hasta la aplicación de una estrategia terapéutica definitiva. Su colocación se asocia con una mínima pérdida sanguínea y se realiza a distancia del foco de fractura, lo que contribuye a preservar las condiciones locales de los tejidos.

La utilización de la fijación externa está particularmente indicada en situaciones donde el tiempo disponible para lograr una estabilización inicial es limitado, como ocurre en pacientes con múltiples traumatismos, conflictos bélicos o eventos de

desastre con gran número de víctimas, donde se requiere una intervención rápida y eficaz para el control inicial de las lesiones. (51).

2.2.3. Complicaciones de fractura de tibia y/o fémur

Las complicaciones que derivan de la propia fractura o del tratamiento que se emplea son causantes de perjuicio para el paciente y con frecuencia tienen la necesidad de reintervención, dentro de las complicaciones que se pueden encontrar son: síndrome compartimental, pseudoartrosis, infección, entre otras (42).

Puede haber otras complicaciones como el dolor provocado por el material de osteosíntesis, pueden lesionarse nervios, siendo el más afectado el peroneo o puede haber afección del safeno. También otra compilación se produce si hay una alineación incorrecta que puede llevar a la pérdida tardía de la reducción.

2.2.3.1. Síndrome compartimental

Constituye una de las complicaciones más severas asociadas a las fracturas diafisarias de tibia. Se caracteriza por el incremento de la presión dentro de un compartimento osteofascial cerrado, comprometiendo la perfusión sanguínea y la viabilidad de los tejidos contenidos en él. Su diagnóstico es fundamentalmente clínico y se basa en la identificación de signos y síntomas como dolor intenso desproporcionado a la lesión, parestesias, alteraciones motoras y disminución o ausencia de pulsos periféricos. Como método complementario, puede realizarse la medición de la presión intracompartimental para apoyar la confirmación diagnóstica (42).

2.2.3.2. Enfermedad tromboembólica

Más frecuente en la fractura diafisaria de fémur, obliga a tener medidas preventivas, mecánicas y terapéuticas. Esto se presenta en ciertos grupos donde las comorbilidades representan un riesgo más elevado (37).

2.2.3.3. Pseudoartrosis y consolidación retardada

La definición de pseudoartrosis es como una fractura que pierde las posibilidades de unirse, mientras que la consolidación retardada tiene la definición de una fractura que tarda más de lo que se espera en unirse.

Las causas fundamentales para desarrollar pseudoartrosis son el excesivo movimiento del foco de fractura y un defecto de vascularización del foco que requerirá aporte de injerto y una nueva osteosíntesis (42).

Las revisiones clínicas y radiográficas cada mes son necesarias para poder monitorear el proceso osteogénesis reparadora, sobre todo por factores que pueden retrasar la consolidación como fragmentación de la fractura, errores en la alineación, estabilidad incompleta del ensamblaje, infecciones persistentes y el hábito de fumar (37).

2.2.3.4. Infección

La infección representa una de las principales complicaciones en el tratamiento que se realiza en las fracturas expuestas, puesto que la ruptura de la barrera de tejido entre la zona de fractura y el ambiente deja al hueso expuesto a un contacto directo con agentes que pueden contaminar, estos se reflejan en cultivos positivos de heridas (52).

Hay incremento del riesgo de infección cuando se coloca el equipo de fijación en el área afectada, por ello es necesario el desbridamiento y antibióticos intravenosos; los extremos del hueso deben de desbridarse por completo para reducir la tasa de infección (52)

Si una infección en la zona de la cirugía persiste más allá de la cuarta o quinta semana, se requiere un tratamiento distinto. Este tratamiento se basa en reemplazar el implante o modificar el medio de fijación siguiendo las medidas de una artroplastia. La persistencia de infección se evidencia por cambios en la ecología de las bacterias, particularmente por formación de biopelículas (37).

3. CAPITULO III: VARIABLE E HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Las características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas se asocian significativamente con la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.

3.1.2. Hipótesis específicas

1. Las características epidemiológicas se asocian significativamente con la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.
2. Las características clínicas se asocian significativamente con la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.
3. Las características quirúrgicas se asocian significativamente con la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes operados por fractura diafisaria de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, durante el periodo 2021–2023.

3.2. Variables

3.2.1. Definición operacional

Características epidemiológicas: Variables demográficas y de estilo de vida que afectan la aparición de complicaciones postquirúrgicas.

Características clínicas: Aspectos de la condición médica del paciente que influyen en el riesgo de complicaciones.

Características quirúrgicas: Aspectos relacionados con la cirugía que afectan las complicaciones postquirúrgicas.

Complicaciones postquirúrgicas: Problemas de salud que ocurren después de la cirugía, que afectan la recuperación del paciente.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Grupo	Variable	Codificación / medición	Rol analítico
Epidemiológico	Sexo	Femenino / Masculino	Factor
Epidemiológico	Edad	Años; <60 / >=60	Factor
Epidemiológico	IMC	kg/m ² ; normal, sobrepeso, obesidad	Factor
Clínico	Diabetes mellitus	Sí / No	Factor
Clínico	Hipertensión arterial	Sí / No	Factor
Clínico	Patología pulmonar	Sí / No	Factor
Clínico	Cardiopatía	Sí / No	Factor
Clínico	Artritis reumatoide	Sí / No	No evaluable
Clínico	Tipo de fractura	No expuesta / Expuesta	Factor
Clínico	Estancia hospitalaria	Días; <=24 / >24	Subanálisis
Clínico	Estancia >7 días	Sí / No	No evaluable
Quirúrgico	Tiempo quirúrgico >90 minutos	Sí / No	Factor

Quirúrgico	Tipo de fijación	Interna / Externa	Factor
Desenlace	Cualquier complicación	Sí si infección, rigidez, falla MOS o muerte	Principal
Desenlace	Mortalidad	Sí / No	No evaluable

4. CAPITULO IV : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo, debido a que se basa en la medición de variables registradas en historias clínicas y en el análisis estadístico de la asociación entre características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas con la ocurrencia de complicaciones postquirúrgicas, conforme a los lineamientos metodológicos descritos en la literatura científica (53,54).

En relación con el tipo de investigación, el estudio corresponde a una investigación básica, ya que su finalidad es generar conocimiento científico sobre la asociación entre variables clínicas y quirúrgicas y las complicaciones postquirúrgicas, sin implementar intervenciones, programas o estrategias de mejora durante el desarrollo del estudio.

Respecto al nivel de investigación, este es correlacional–analítico, dado que busca determinar la existencia de asociaciones entre variables, mas no establecer relaciones de causalidad. El nivel explicativo se reserva para investigaciones orientadas a identificar causas mediante control y manipulación de variables, lo cual no corresponde al presente estudio.

El diseño de investigación es no experimental, observacional, retrospectivo y de corte transversal. Es no experimental porque no se manipulan las variables de estudio; observacional porque los datos se analizan tal como fueron registrados en las historias clínicas; retrospectivo porque se utilizan datos secundarios previamente existentes; y transversal porque el análisis se realiza sobre un conjunto de registros correspondientes a un periodo definido (2021–2023), sin seguimiento prospectivo de los pacientes.

4.2. Ámbito de estudio

El estudio se desarrollará en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, mediante el análisis de datos secundarios contenidos en las historias clínicas de pacientes operados en el servicio de

traumatología y ortopedia por fractura diafisaria de fémur o tibia y sometidos a tratamiento quirúrgico durante el periodo 2021–2023. En consecuencia, la unidad de análisis está constituida por los registros clínicos documentados, y no por la observación directa de los pacientes.

4.3. Población y muestra

La muestra analizada estuvo conformada por 76 historias clínicas elegibles. Se incluyeron registros de pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, intervenidos quirúrgicamente por fractura diafisaria de fémur o tibia, manejados con fijación interna o externa durante el periodo de estudio. Se excluyeron registros de pacientes tratados de forma conservadora y registros clínicos incompletos para las variables principales.

Se revisaron 101 historias clínicas, se excluyeron 25 historias clínicas de pacientes tratados de forma conservadora y registros clínicos incompletos para las variables principales de la investigación.

4.3.1. Criterio de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años.
- Paciente con fractura de fémur.
- Paciente con fractura de tibia.
- Pacientes operados en el HHUT.
- Pacientes manejados con fijación externa, interna.
- Pacientes de ambos sexos

- Pacientes atendidos en el periodo comprendido entre 2021 – 2023

4.3.2. Criterio de exclusión

- Pacientes que fueron tratados de manera conservadora.
- Pacientes con historia clínica incompleta

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue la revisión documental, mediante la abstracción sistemática de información clínica registrada en las historias clínicas de los pacientes incluidos en el estudio. No se empleó la técnica de observación directa, debido a que los investigadores no tuvieron interacción con los pacientes y la información fue obtenida exclusivamente de fuentes documentales.

El instrumento utilizado fue una ficha de extracción de datos elaborada en función de la operacionalización de variables. Esta permitió recopilar de manera estandarizada la información contenida en las historias clínicas y transferirla a una base de datos estructurada para su posterior procesamiento y análisis estadístico.

5. CAPITULO V : PROCEDIMIENTO Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

5.1. Procedimiento de recojo de datos

El procedimiento se desarrollará de la siguiente manera:

1. Aprobación del proyecto por el Comité de Ética de la universidad correspondiente.
2. Presentación y aprobación del protocolo por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Hipólito Unanue de Tacna, requisito indispensable para el acceso a historias clínicas.
3. Obtención de la autorización administrativa del hospital para la revisión de registros clínicos.
4. Capacitación de los investigadores en el uso de la ficha de extracción y en las definiciones operativas de las variables.
5. Aplicación de un piloto de extracción de datos para verificar consistencia y comprensión del instrumento.
6. Revisión y transcripción sistemática de la información desde las historias clínicas elegibles.
7. Codificación y anonimización de los registros mediante identificadores alfanuméricos.

5.2. Consideraciones éticas

Antes de iniciar el proyecto de investigación, se deberá obtener la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Privada de Tacna. Este estudio no requerirá la colaboración directa de los pacientes, ya que es una investigación retrospectiva que utilizará exclusivamente las historias clínicas. Durante el proceso de recolección de datos, solo se tomará la información necesaria para el estudio, excluyendo cualquier dato personal de los pacientes, en respeto a la relevancia de su dignidad, derechos y bienestar, conforme a lo establecido en la Declaración

de Helsinki. Este estudio no solicitará consentimiento informado, dado que se trabajará únicamente con las historias clínicas y no se expondrán datos personales de los pacientes seleccionados.

5.3. Procesamiento analítico de datos

Los datos fueron revisados inicialmente para identificar columnas vacías, valores faltantes, variables sin variación y consistencia de codificación. La variable estancia hospitalaria fue convertida a días numéricos desde registros en texto. Se generaron categorías derivadas para edad, índice de masa corporal y estancia hospitalaria cuando fue necesario para el análisis bivariado.

Las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables numéricas se describieron mediante media, desviación estándar, mediana, rango intercuartílico, mínimo y máximo. El desenlace compuesto cualquier complicación postoperatoria fue definida como la presencia de infección postoperatoria, rigidez postoperatoria, falla de material de osteosíntesis o mortalidad.

Para evaluar asociación se realizaron análisis bivariados variable por variable. Se utilizó chi-cuadrado de Pearson cuando las frecuencias esperadas fueron adecuadas. Cuando existieron frecuencias esperadas menores de 5, se empleó la prueba exacta de Fisher. Las variables sin variación fueron reportadas como no evaluables. Como subanálisis exploratorio, edad, IMC y estancia hospitalaria fueron evaluadas como variables continuas mediante prueba U de Mann-Whitney. Se consideró significancia estadística con $p < 0,05$. El análisis se ejecutó con un script reproducible en R 4.5.0.

No se realizó modelo multivariado debido al tamaño muestral, la baja frecuencia de algunos desenlaces y la inestabilidad esperada de estimaciones ajustadas.

5.4. Presupuesto

Tabla 2 Presupuesto

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Fuente de financiamiento	
					Propia	Terceros
Bienes			Sub total	S/. 223.00		X
Lapiceros	Caja	1	S/. 25.00	S/. 25.00		X
Tinta para impresora	Unidad	2	S/. 75.00	S/. 150.00		X
Papel Bond	Paquete	2	S/. 24.00	S/. 48.00		X
Servicios			Sub total	S/. 2,325.00		
Revisión de estilo	Unidad	1	S/. 450.00	S/. 450.00		X
Fotocopiado	Unidad	1	S/. 30.00	S/. 30.00		X
Impresiones	Unidad	1	S/. 45.00	S/. 45.00		X
Pago de tasa de trámite y título	Unidad	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00		X
Imprevisto	Unidad	1	S/. 300.00	S/. 300.00		X
Total				S/. 2,548.00		

5.5. Cronograma

Tabla 3 Cronograma

Acciones	ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Desarrollo de marco teórico			x	x	x	x																		
2. Diseño de instrumentos							x	x																
3. Validación de instrumentos									x	x														
4. Recolección de datos										x	x													
5. Presentación y análisis de datos													x	x										
6. Redacción del informe final															x	x	x	x						
7. Presentación y sustentación de tesis																				x	x			

6. CAPITULO VI: RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados estadísticos a partir de la base analítica, conformada por 76 historias clínicas de pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura diafisaria de fémur o tibia durante el periodo 2021-2023. El análisis se organizó variable por variable, cruzando cada factor epidemiológico, clínico y quirúrgico con las complicaciones postoperatorias registradas.

El desenlace principal fue cualquier complicación postoperatoria, definido como la presencia de infección postoperatoria, rigidez postoperatoria, falla de material de osteosíntesis o mortalidad. Para las variables categóricas se aplicó chi-cuadrado de Pearson cuando los supuestos de frecuencia esperada fueron adecuados; cuando existieron frecuencias esperadas menores de 5, se utilizó la prueba exacta de Fisher. Para los subanálisis de variables continuas se empleó la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró significancia estadística con $p < 0,05$.

En primer lugar, se describieron las características generales de la muestra. Predominó el sexo masculino, la edad mediana fue de 39 años y la estancia hospitalaria tuvo una mediana de 24 días. La mayoría de pacientes presentó fractura no expuesta y recibió fijación interna. Asimismo, el tiempo quirúrgico mayor de 90 minutos se registró en más de dos tercios de la muestra, lo que podría estar relacionado con la complejidad de las fracturas y de los procedimientos quirúrgicos requeridos.

Tabla 4 Características de la muestra

Característica	n/N o estadístico	Resultado
Sexo masculino	53/76	69,7%
Sexo femenino	23/76	30,3%
Edad	75 válidos; 1 faltante	Media 44,1; mediana 39; rango 18-90 años
IMC	76 válidos	Media 26,6; mediana 26,0; rango 18,5-40,1 kg/m2
Estancia hospitalaria	76 válidos	Media 25,5; mediana 24; rango 11-64 días
Fractura no expuesta	55/76	72,4%
Fractura expuesta	21/76	27,6%
Fijación interna	60/76	78,9%
Fijación externa	16/76	21,1%
Tiempo quirúrgico >90 minutos	54/76	71,1%

Respecto a la frecuencia de complicaciones, el desenlace compuesto cualquier complicación postoperatoria se identificó en 43 de 76 pacientes, equivalente al 56,6% de la muestra. La rigidez postoperatoria fue la complicación específica más frecuente, seguida por la falla de material de osteosíntesis y la infección postoperatoria. No se registraron casos de mortalidad. Además, 31 pacientes presentaron una sola complicación y 12 pacientes presentaron dos o más complicaciones.

Tabla 5 Frecuencia de complicaciones postoperatorias

Complicación	n/N	%
Cualquier complicación postoperatoria	43/76	56,6%
Rigidez postoperatoria	34/76	44,7%
Falla de material de osteosíntesis	13/76	17,1%
Infección postoperatoria	8/76	10,5%
Mortalidad	0/76	0,0%
Una complicación	31/76	40,8%
Dos o más complicaciones	12/76	15,8%

Para el análisis inferencial principal se evaluó cada factor frente al desenlace compuesto. En las características epidemiológicas, sexo, edad e IMC no mostraron asociación estadísticamente significativa con cualquier complicación postoperatoria. En las características clínicas, diabetes mellitus, hipertensión arterial, patología pulmonar y cardiopatía tampoco alcanzaron significancia estadística. La única variable con asociación significativa fue el tipo de fractura.

Tabla 6 Asociación bivariada entre características epidemiológicas y cualquier complicación postoperatoria

Variable	Categoría	N válido	Falt.	Total, n(%)	Sin comp. N (%col)	Con comp. N (%col)	Evento en categoría	P primario
Sexo	Femenino	76	0	23(30.3%)	11(33.3%)	12(27.9%)	52.2%	0.610
Sexo	Masculino	76	0	53(69.7%)	22(66.7%)	31(72.1%)	58.5%	
Edad	<60 años	75	1	58(77.3%)	27(84.4%)	31(72.1%)	53.4%	0.209
Edad	≥60 años	75	1	17(22.7%)	5(15.6%)	12(27.9%)	70.6%	
IMC	Normal	76	0	29 (38.2%)	15 (45.5%)	14 (32.6%)	48.3%	0.353
IMC	Sobrepeso	76	0	33 (43.4%)	14 (42.4%)	19 (44.2%)	57.6%	
IMC	Obesidad	76	0	14 (18.4%)	4 (12.1%)	10 (23.3%)	71.4%	

Tabla 7 Asociación entre características epidemiológicas y la presencia de complicaciones postquirúrgicas

Factor	Complicación presente por categoría	Prueba	P	Interpretación
Sexo	Femenino: 12/23 (52,2%); Masculino: 31/53 (58,5%)	Chi-cuadrado	0,610	No significativo
Edad	<60 años: 31/58 (53.4%); ≥60 años: 12/17 (70,6%)	Chi-cuadrado	0,209	No significativo
IMC	Normal: 14/29 (48,3%); Sobrepeso: 19/33 (57,6%); Obesidad: 10/74	Chi-cuadrado	0,353	No significativo

Tabla 8 Asociación bivariada entre características clínicas y la presencia de cualquier complicación postoperatoria

Variable	Categoría	N válido	Falt.	Total, n(%)	Sin comp. N (%col)	Con comp. N (%col)	Evento en categoría	P primario
Diabetes Mellitus	No	76	0	65 (85.5%)	29 (87.9%)	36 (83.7%)	55.4%	0.747
Diabetes Mellitus	Si	76	0	11 (14.5%)	4 (12.1%)	7 (16.3%)	63.6%	
Hipertensión arterial	No	76	0	63 (82.9%)	25 (75.8%)	38 (88.4%)	60.3%	0.148
Hipertensión arterial	Si	76	0	13 (17.1%)	8 (24.2%)	5 (11.6%)	38.5%	
Patología pulmonar	No	76	0	72 (94.7%)	31 (93.9%)	41 (95.3%)	56.9%	1.000
Patología pulmonar	Si	76	0	4 (5.3%)	2 (6.1%)	2 (4.7%)	50.0%	
Cardiopatía	No	76	0	73 (96.1%)	32 (97.0%)	41 (95.3%)	56.2%	1.000
Cardiopatía	Si	76	0	3 (3.9%)	1 (3.0%)	2 (4.7%)	66.7%	
Tipo de fractura	No Expuesta	76	0	55 (72.4%)	28 (84.8%)	27 (62.8%)	49.1%	0.033
Tipo de fractura	Expuesta	76	0	21 (27.6%)	5 (15.2%)	16 (37.2%)	76.2%	
Estancia hospitalaria	<=24 días	76	0	43 (56.6%)	22 (66.7%)	21 (48.8%)	48.8%	0.120
Estancia hospitalaria	>24 días	76	0	33 (43.4%)	11 (33.3%)	22 (51.2%)	66.7%	

Tabla 9 Asociación entre características clínicas y la presencia de complicaciones postquirúrgicas

Factor	Complicación presente por categoría	Prueba	P	Interpretación
Diabetes Mellitus	No: 36/65 (55,4%); Sí: 7/11 (63,6%)	Fisher	0,747	No significativo
Hipertensión arterial	No: 38/63 (60,3%); Sí: 5/13 (38,5%)	Chi-cuadrado	0,148	No significativo
Patología pulmonar	No: 41/72 (56,9%); Sí: 2/4 (50,0%)	Fisher	1,000	No significativo
Cardiopatía	No: 41/73 (56,2%); Sí: 2/3 (66,7%)	Fisher	1,000	No significativo
Tipo de fractura	No expuesta: 27/55 (49,1%); Expuesta: 16/21 (76,2%)	Chi-cuadrado; Fisher	0,033; 0,041	Significativo
Estancia hospitalaria	≤24 días: 21/43 (48,8%); >24 días: 22/33 (66,7%)	Chi-cuadrado	0,120	No significativo

Tabla 10 Asociación bivariada entre características quirúrgicas y cualquier complicación postoperatoria

Variable	Categoría	N válido	Falt.	Total, n(%)	Sin comp. N (%col)	Con comp. N (%col)	Evento en categoría	P primario
Tiempo quirúrgico >90 min	No	76	0	22 (28.9%)	10 (30.3%)	12 (27.9%)	54.5%	0.819
Tiempo quirúrgico >90 min	Si	76	0	54 (71.1%)	23 (69.7%)	31 (72.1%)	57.4%	
Tipo de fijación	Interna	76	0	60 (78.9%)	29 (87.9%)	31 (72.1%)	51.7%	0.094
Tipo de fijación	Externa	76	0	16 (21.1%)	4 (12.1%)	12 (27.9%)	75.0%	

Tabla 11 Asociación entre características quirúrgicas y la presencia de complicaciones postquirúrgicas

Factor	Complicación presente por categoría	Prueba	P	Interpretación
Tiempo quirúrgico >90 minutos	No: 12/22 (54,5%); Sí: 31/54 (57,4%)	Chi-cuadrado	0,819	No significativo
Tipo de fijación	Interna: 31/60 (51,7%); Externa: 12/16 (75,0%)	Chi-cuadrado	0,094	No significativo

Nota. El desenlace compuesto se definió como infección, rigidez, falla de material de osteosíntesis o mortalidad. Se utilizó Fisher cuando las frecuencias esperadas fueron bajas.

El tipo de fractura presentó asociación estadísticamente significativa con cualquier complicación postoperatoria. Las fracturas expuestas tuvieron complicaciones en 16 de 21 pacientes (76,2%), mientras que las fracturas no expuestas tuvieron complicaciones en 27 de 55 pacientes (49,1%). La prueba de chi-cuadrado de Pearson mostró $p = 0,033$ y la prueba exacta de Fisher, mostró $p = 0,041$; lo que respalda la consistencia del hallazgo. El tamaño del efecto fue bajo a moderado según V de Cramer (0,244), y la razón de odds estimada fue 3,27, con intervalo de confianza amplio (IC95%: 0,97-13,04), lo que obliga a interpretar el hallazgo con cautela por el tamaño muestral.

En las características quirúrgicas, el tiempo quirúrgico mayor de 90 minutos no se asoció con el desenlace compuesto ($p = 0,819$). El tipo de fijación tampoco alcanzó significancia estadística ($p = 0,094$), aunque la proporción de complicaciones fue mayor en pacientes con fijación externa (75,0%) que en aquellos con fijación interna (51,7%). Este resultado se reporta como tendencia descriptiva y no como asociación estadísticamente significativa.

Posteriormente se realizaron subanálisis de complicaciones específicas. No se encontraron asociaciones significativas para rigidez postoperatoria ni para falla de material de osteosíntesis al evaluar las características disponibles variable por variable. La mortalidad no pudo analizarse inferencialmente porque no se registraron eventos durante el periodo evaluado.

Tabla 12 Subanálisis de complicaciones específicas

Análisis	Resultado	Prueba	p	Interpretación
Estancia >24 días e infección	>24 días: 7/33 (21,2%); ≤24 días: 1/43 (2,3%)	Fisher	0,018	Exploratorio
Estancia en días e infección	Mediana con infección: 30 días; sin infección: 23 días	Mann-Whitney	0,011	Exploratorio
Rigidez postoperatoria	Sin asociaciones significativas en características evaluadas	Variable por variable	>0,05	No significativo
Falla de MOS	Sin asociaciones significativas en características evaluadas	Variable por variable	>0,05	No significativo
Mortalidad	0 eventos	No aplicable	No aplicable	No evaluable

Nota. La asociación entre estancia hospitalaria e infección no permite establecer temporalidad, porque la infección también puede prolongar la estancia.

El subanálisis exploratorio mostró una asociación entre estancia hospitalaria e infección postoperatoria. En pacientes con estancia mayor de 24 días, la infección se presentó en 7 de 33 casos (21,2%); en pacientes con estancia de 24 días o menos, se presentó en 1 de 43 casos (2,3%). La prueba exacta de Fisher mostró $p = 0,018$. Al analizar la estancia como variable continua, la mediana fue de 30 días en pacientes con infección y de 23 días en pacientes sin infección, con diferencia significativa mediante Mann-Whitney ($p = 0,011$). Este

hallazgo se considera exploratorio, porque el diseño retrospectivo no permite determinar si la estancia prolongada precedió a la infección o si la infección prolongó la hospitalización.

De manera descriptiva, entre los pacientes con estancia hospitalaria mayor de 24 días, 15 de 33 (45,5%) presentaron fractura expuesta, mientras que en aquellos con estancia hospitalaria de 24 días o menos esta condición se observó en 6 de 43 pacientes (14,0%). Este hallazgo sugiere que las fracturas expuestas estuvieron representadas con mayor frecuencia en el grupo de pacientes con hospitalización prolongada; sin embargo, no formó parte de los análisis inferenciales planteados en el estudio.

Tabla 13 Distribución del tipo de fractura según estancia hospitalaria

Estancia hospitalaria	Fractura expuesta n (%)	Fractura no expuesta n (%)	Total
>24 días	15 (45,5%)	18 (54,5%)	33
≤24 días	6 (14,0%)	37 (86,0%)	43
Total	21 (27,6%)	55 (72,4%)	76

Nota. Los porcentajes de las columnas se calcularon respecto al número de pacientes de cada categoría de tipo de fractura.

En el análisis descriptivo de las complicaciones específicas según tipo de fractura, la rigidez postoperatoria fue la complicación más frecuente entre los pacientes con fractura expuesta, presentándose en 12 de 21 casos (57,1%). Le siguió la falla de material de osteosíntesis, observada en 6 pacientes (28,6%), y la infección postoperatoria, presente en 3 casos (14,3%). No se registraron casos de mortalidad. En comparación, entre los pacientes

con fractura no expuesta, la rigidez se presentó en 22 de 55 casos (40,0%), la falla de material de osteosíntesis en 7 (12,7%) y la infección en 5 (9,1%).

Tabla 14 Complicaciones postoperatorias específicas según tipo de fractura

Complicación postoperatoria	Fractura expuesta	Fractura no expuesta	Total
Rigidez postoperatoria	12 (57,1%)	22 (40,0%)	34 (44,7%)
Falla de material de osteosíntesis	6 (28,6%)	7 (12,7%)	13 (17,1%)
Infección postoperatoria	3 (14,3%)	5 (9,1%)	8 (10,5%)
Mortalidad	0	0	0

Nota. Los porcentajes corresponden a la proporción de pacientes dentro de cada categoría de tipo de fractura. Las categorías de complicaciones no son mutuamente excluyentes, por lo que un paciente puede presentar más de una complicación.

Finalmente, se identificaron variables que no pudieron ser evaluadas de manera inferencial. Artritis reumatoide y estancia mayor de 7 días no presentaron variación en la base, mientras que mortalidad no presentó eventos. Además, variables clínicamente relevantes como localización anatómica exacta de la fractura, tabaquismo, clasificación AO/OTA, clasificación Gustilo, tipo específico de implante y rehabilitación no estuvieron disponibles en la base de datos revisada.

Tabla 15 Variables no evaluables o no disponibles

Variable	Situación	Decisión analítica
Artritis reumatoide	Todos los registros fueron NO	Factor sin variación
Estancia >7 días	Todos los registros fueron SÍ	Factor sin variación
Mortalidad	0 eventos	Desenlace sin variación
Fémur vs tibia	No disponible en la base	Brecha de datos
AO/OTA, Gustilo, implante, rehabilitación	No disponibles en la base	Brecha de datos

7. CAPITULO VII : DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito determinar la asociación entre características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas con la aparición de complicaciones postquirúrgicas en pacientes intervenidos por fracturas diafisarias de fémur o tibia en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante el periodo 2021-2023. El hallazgo principal fue que el tipo de fractura se asoció significativamente con cualquier complicación postoperatoria, mientras que las demás características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas evaluados no alcanzaron significancia estadística.

El desenlace compuesto de cualquier complicación postoperatoria estuvo presente en 56,6% de los pacientes, lo cual evidencia una carga importante de eventos adversos posteriores al tratamiento quirúrgico. Esta frecuencia debe interpretarse considerando que el desenlace compuesto integró infección, rigidez, falla de material de osteosíntesis y mortalidad. Desde una perspectiva clínica, este enfoque permite estimar la magnitud global del problema, aunque también agrupa complicaciones de naturaleza distinta. Por ello, los subanálisis específicos fueron necesarios para no asumir que todos los eventos obedecen al mismo mecanismo fisiopatológico.

El principal hallazgo inferencial fue la asociación entre fractura expuesta y cualquier complicación postoperatoria. Las fracturas expuestas presentaron una frecuencia de complicaciones de 76,2%, frente a 49,1% en las fracturas no expuestas. Esta diferencia alcanzó significancia mediante chi-cuadrado de Pearson ($p = 0,033$) y se mantuvo en la prueba exacta de Fisher como análisis de sensibilidad ($p = 0,041$). Este resultado coincide con la literatura traumatológica que reconoce a las fracturas expuestas como lesiones de mayor

complejidad por el compromiso de partes blandas, la contaminación inicial y el mayor daño vascular local.

Los resultados obtenidos son concordantes con los hallazgos de Estavillo et al. (2022), quienes señalaron que las fracturas expuestas se encontraban entre los factores relacionados con una mayor frecuencia de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con fracturas diafisarias de fémur y tibia, destacando principalmente la infección y la pseudoartrosis como los desenlaces más comunes.

De forma concordante, Olarte et al. (2017) reportaron una alta frecuencia de complicaciones en pacientes con fracturas expuestas de tibia, siendo la infección, la osteomielitis y la pseudoartrosis los eventos observados con mayor prevalencia. Estos hallazgos respaldan la relevancia de la exposición ósea como un indicador de mayor severidad de la lesión y de un riesgo incrementado de evolución postoperatoria desfavorable.

La asociación observada entre tipo de fractura y complicaciones debe interpretarse como una relación estadística bivariada, no como un efecto causal independiente. El tamaño del efecto fue bajo a moderado según V de Cramer (0,244), y la razón de odds presentó un intervalo de confianza amplio, lo cual refleja imprecisión por el tamaño muestral. Aun así, el resultado es clínicamente coherente, porque la fractura expuesta representa un marcador de gravedad lesional. En este sentido, el hallazgo no debe leerse como un predictor aislado, sino como una señal de que los pacientes con mayor compromiso inicial requieren vigilancia postoperatoria más estrecha.

Las características epidemiológicas no mostraron asociación estadísticamente significativa con el desenlace compuesto. Sexo, edad e IMC presentaron valores de p superiores a 0,05, por lo que no existió evidencia suficiente para afirmar una relación

estadística con cualquier complicación postoperatoria. Este resultado no significa que dichas variables carezcan de importancia clínica. La edad avanzada, la obesidad o el bajo estado nutricional pueden modificar la recuperación; sin embargo, en esta muestra su efecto no fue suficientemente intenso o estable para alcanzar significancia. El tamaño muestral y la distribución de los subgrupos pudieron limitar la capacidad para detectar diferencias reales.

Los hallazgos de la presente investigación difieren parcialmente de los descritos por Arroyo (2024), quien reportó que ciertas variables epidemiológicas, especialmente la edad avanzada, se relacionaban con una mayor frecuencia de complicaciones postoperatorias. Esta diferencia podría estar influenciada por variaciones en el tamaño de la muestra, las características de la población estudiada y los criterios metodológicos empleados en cada investigación.

De forma similar, la mayoría de características clínicas evaluadas no alcanzó significancia estadística. Diabetes mellitus, hipertensión arterial, patología pulmonar y cardiopatía no se asociaron con cualquier complicación postoperatoria. Esta ausencia de asociación puede explicarse por la baja frecuencia de algunas comorbilidades, el registro retrospectivo y la posibilidad de que el manejo perioperatorio haya reducido el impacto de condiciones clínicas preexistentes. Además, la base no incluyó variables de severidad de la fractura como clasificación Gustilo, clasificación AO/OTA, localización anatómica exacta o tabaquismo, lo que limita la interpretación de las características clínicas disponibles.

Si bien en la presente investigación las comorbilidades evaluadas no evidenciaron una asociación estadísticamente significativa con las complicaciones postoperatorias, Ganchozo (2023) informó que ciertas enfermedades preexistentes, particularmente la diabetes mellitus, se relacionaban con un mayor riesgo de complicaciones en pacientes con fracturas de tibia.

Las discrepancias entre ambos estudios podrían explicarse por diferencias en la frecuencia de estas comorbilidades dentro de la población analizada, así como por las limitaciones propias del diseño retrospectivo empleado.

En cuanto a las características quirúrgicas, ni el tiempo quirúrgico mayor de 90 minutos ni el tipo de fijación alcanzaron significancia estadística frente al desenlace compuesto. Este punto es importante porque evita sostener que las características quirúrgicas, como grupo, fueron los principales predictores de complicaciones. El tipo de fijación mostró una diferencia descriptiva relevante, con mayor proporción de complicaciones en fijación externa, pero el valor de p fue 0,094. Por tanto, este resultado debe presentarse como una tendencia no significativa que podría explorarse en estudios con mayor tamaño muestral y mejor caracterización de la complejidad de la fractura.

A diferencia de lo descrito por Estavillo et al. (2022), quienes reportaron que algunos factores vinculados al tratamiento quirúrgico, entre ellos el tipo de fijación utilizado, podían asociarse con la aparición de complicaciones postoperatorias, en la presente investigación no se evidenció una asociación estadísticamente significativa. No obstante, se observó una mayor proporción de complicaciones en los pacientes sometidos a fijación externa, hallazgo que, aunque no alcanzó significancia estadística, podría constituir una tendencia que merece ser evaluada en estudios con muestras de mayor tamaño.

La rigidez postoperatoria fue la complicación específica más frecuente, observándose en 44,7% de la muestra. Este hallazgo desplaza la interpretación desde una lectura centrada únicamente en infección hacia una lectura funcional del resultado postoperatorio. La rigidez puede estar relacionada con inmovilización prolongada, dolor persistente, retraso en rehabilitación, limitación para controles o características propias de la lesión. Sin embargo, la

base no incluyó variables de rehabilitación, rango articular ni adherencia al seguimiento, por lo que no es posible establecer el mecanismo exacto de esta frecuencia elevada.

Este resultado que contrasta con lo reportado por Estavillo et al. (2022), quienes identificaron a la infección y la pseudoartrosis como las complicaciones predominantes en pacientes con fracturas diafisarias de fémur y tibia. Esta discrepancia podría explicarse por diferencias en los programas de rehabilitación, los criterios utilizados para definir las complicaciones y las particularidades clínicas de las poblaciones evaluadas.

La falla del material de osteosíntesis se presentó en 17,1% de los pacientes y representa una complicación mecánica de relevancia clínica. Aunque no se identificaron asociaciones estadísticamente significativas con las características evaluadas, este desenlace requiere vigilancia porque puede relacionarse con inestabilidad del implante, retardo de consolidación, carga precoz o características no registradas de la fractura. La ausencia de información sobre tipo específico de implante, patrón fracturario y calidad de reducción limita la explicación de este hallazgo. En consecuencia, la falla de MOS debe considerarse un desenlace importante para futuros registros institucionales.

La infección postoperatoria se presentó en 10,5% de los pacientes. Aunque no fue la complicación más frecuente, sí constituye un evento de alta relevancia por su impacto sobre estancia hospitalaria, uso de antibióticos, necesidad de reintervención y consolidación ósea. El subanálisis mostró asociación entre estancia hospitalaria e infección, tanto al categorizar la estancia por la mediana como al analizarla en días. No obstante, esta relación debe interpretarse con cautela, porque la infección puede prolongar la hospitalización y, al mismo tiempo, una estancia prolongada puede reflejar mayor complejidad clínica o quirúrgica previa.

La proporción de infecciones postoperatorias identificada en la presente investigación fue menor a la descrita por Olarte et al. (2017), quienes reportaron una elevada frecuencia de infección y osteomielitis en pacientes con fracturas de tibia, particularmente en aquellos con exposición ósea. Esta diferencia podría atribuirse a variaciones en las características de la población estudiada, el tipo de lesiones incluidas y los protocolos de manejo clínico aplicados en cada centro asistencial.

La identificación de variables no evaluables constituye otro aporte relevante del estudio. Artritis reumatoide y estancia mayor de 7 días no pudieron analizarse por ausencia de variación, mientras que mortalidad no pudo evaluarse por ausencia de eventos. Asimismo, la falta de datos sobre fémur versus tibia, tabaquismo, clasificación Gustilo, clasificación AO/OTA, tipo de implante y rehabilitación limita la posibilidad de construir una explicación más completa de las complicaciones. Esta situación muestra que el problema no es solo estadístico, sino también de calidad del registro clínico.

Entre las principales limitaciones se encuentra el diseño retrospectivo, que impide controlar la medición de variables y establecer temporalidad entre características y desenlaces. Además, el tamaño muestral fue limitado y varios subgrupos tuvieron baja frecuencia, lo que reduce la potencia estadística. Tampoco se realizó un modelo multivariado, debido a la inestabilidad esperada de estimaciones ajustadas con pocos eventos y múltiples características. A pesar de estas limitaciones, el análisis variable por variable permitió responder de manera más precisa a la observación metodológica planteada y diferenciar los hallazgos significativos de los resultados descriptivos.

En conjunto, los resultados indican que la fractura expuesta fue la característica más claramente asociada con cualquier complicación postoperatoria en esta muestra. Las

características epidemiológicas y la mayoría de características clínicas y quirúrgicas no demostraron asociación estadísticamente significativa, aunque conservan relevancia clínica y deben seguir registrándose. La estancia hospitalaria se relacionó con infección en un subanálisis exploratorio, pero sin establecer causalidad. Por ello, el valor práctico del estudio radica en orientar la vigilancia de fracturas expuestas, fortalecer el seguimiento funcional y mejorar la calidad del registro institucional.

8. CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Primera

En la muestra de 76 pacientes con fractura diafisaria de fémur o tibia intervenidos quirúrgicamente, cualquier complicación postoperatoria se presentó en el 56,6% de los casos. La rigidez postoperatoria fue la complicación específica más frecuente.

Segunda

El tipo de fractura fue el único factor que mostró asociación estadísticamente significativa con el desenlace compuesto de cualquier complicación postoperatoria. Las fracturas expuestas presentaron una mayor proporción de complicaciones en comparación con las fracturas no expuestas.

Tercera

Las características epidemiológicas evaluadas (sexo, edad e IMC), así como las características clínicas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, patología pulmonar y cardiopatía) y quirúrgicos (tiempo quirúrgico mayor de 90 minutos y tipo de fijación), no mostraron asociación estadísticamente significativa con el desenlace compuesto.

Cuarta

En el subanálisis exploratorio, la estancia hospitalaria mostró asociación con la presencia de infección postoperatoria; sin embargo, debido al diseño retrospectivo del estudio, esta relación no permite establecer temporalidad ni causalidad.

Quinta

Las variables mortalidad, artritis reumatoide y estancia hospitalaria mayor de 7 días no pudieron evaluarse inferencialmente debido a la ausencia de variación en los datos analizados.

RECOMENDACIONES

Primera

Fortalecer la calidad y completitud de los registros clínicos de pacientes con fracturas diafisarias de fémur y tibia, incorporando de manera sistemática variables relevantes como localización anatómica de la fractura, clasificación AO/OTA, clasificación Gustilo en fracturas expuestas, tipo específico de implante, antecedentes de tabaquismo y características del proceso de rehabilitación.

Segunda

Reforzar el manejo integral de los pacientes con fracturas expuestas desde su ingreso hospitalario, priorizando la atención oportuna, el tratamiento inicial conforme a los protocolos establecidos y la vigilancia postoperatoria, debido a que este grupo presentó una mayor frecuencia de complicaciones durante el período evaluado.

Tercera

Priorizar la rehabilitación temprana y el seguimiento funcional de los pacientes intervenidos por fracturas diafisarias de fémur y tibia, fortaleciendo las estrategias de fisioterapia y recuperación de la movilidad articular, con el objetivo de prevenir la rigidez postoperatoria, debido a que esta fue la complicación específica más frecuente identificada en el presente estudio.

Cuarta

Desarrollar investigaciones prospectivas con mayor tamaño muestral, seguimiento estandarizado y evaluación de variables clínicas y quirúrgicas adicionales, con la finalidad de identificar características independientes asociadas a las complicaciones postoperatorias.

Quinta

Implementar mecanismos periódicos de auditoría y evaluación de los registros clínicos y desenlaces postoperatorios, a fin de fortalecer la calidad de la información institucional y facilitar el desarrollo de futuras investigaciones.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Hoja informativa de la OMS sobre las fracturas por fragilidad. [Online].; 2024.. Disponible en: <https://www.osteoporosis.foundation/news/hoja-informativa-de-la-oms-sobre-las-fracturas-por-fragilidad-20241004-0937>.
2. Olarte C, Rueda G, Cuello M, Tovar J, Herrera O, Muskus M. Factors associated with infection in open tibial diaphyseal fractures. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2017; 31(3).
3. Medda S, Unger T, Halvorson J. Fractura de la diáfisis del fémur. *StatPearls*. 2023.
4. Rekovery. Fractura de fémur: síntomas, diagnóstico y tratamientos. [Online].; 2024..Disponible en: <https://recoveryclinic.com/fractura-de-femur/#:~:text=Causas%20de%20las%20fracturas%20de%20f%C3%A9mur&text=Entre%20las%20causas%20m%C3%A1s%20frecuentes,osteoporosis%20y%20otras%20condiciones%20degenerativas>.
5. Dominguez L, Orozco S. Frequency and types of fractures classified by the AO system at Hospital General de León for one year. *Acta médica Grupo Ángeles*. 2017; 15(4).
6. Vazques E, Tabares H, Morales R, Tabares I. Characterization of Open Tibial Fractures. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*. 2021; 35(1).
7. Maldonado D, Taipe A, Segura M, Quinaucho A, Gutierrez V, Quintana C, et al. Exposed fractures: an updated approach to their clinical and surgical management. *Redilat*. 2024; 5(2).
8. Estavillo N, Salcido M, Quintero R. Postsurgical complications and possible associated risk factors in patients with diaphyseal fractures of the femur or tibia treated at Hospital General de Mexicali, from January 2018 to January 2020. *Orthotips*. 2022; 18(1).
9. Ganchozo M, Altamarina C, Patiño R, Beltran J. To determine the complications of tibia exposed fractures in patients aged 20–40 years in the Teodoro Maldonado Carbo

- hospital 2014 period. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. 2019; 3(3).
10. Coelho A, Pares I, Companys R, Sanchez J. Risk factors for infection of tibial plateau fractures. Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia. 2023.
 11. Andina C. Accidentes de transito en la Comunidad Andina. [Online].; 2023.. Disponible en:
<https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/DEstadisticos/SGDE1041.pdf>.
 12. ONU. Enviado de la ONU lucha contra una pandemia silenciosa: los accidentes de tránsito cobran miles de vidas en América Latina. [Online].; 2024.. Disponible en:
<https://peru.un.org/es/276876-enviado-de-la-onu-lucha-contra-una-pandemia-silenciosa-los-accidentes-de-tr%C3%A1nsito-cobran#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Informe%20sobre%20la,%2C5%20por%20100.000%20personas>.
 13. ESSALUD. EsSalud realizó más de 26 mil cirugías traumatológicas en lo que va del 2024. [Online].; 2024.. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/essalud/noticias/999665-essalud-realizo-mas-de-26-mil-cirugias-traumatologicas-en-lo-que-va-del-2024>.
 14. Informática INdEe. Más de 4 millones 500 mil adultos mayores conmemoran su día este 26 de agosto. [Online].; 2023.. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/824582-mas-de-4-millones-500-mil-adultos-mayores-conmemoran-su-dia-este-26-de-agosto>.
 15. CDN. El tabaquismo en el Perú. [Online].; 2023.. Disponible en:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/317046/Flyer_tabaquismo_Peru.pdf.
 16. Ministerio de Salud. Cifra de diabéticos aumentaría a más de 1´700,000 en 2024. [Online].; 2024.. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/32832-cifra-de-diabeticos-aumentaria-a-mas-de-1-700-000-en-2024>.

17. Medical Subject Headings. Fracture Fixation, Interna. [Online].; 2023.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D005593.html>.
18. Medical Subject Headings. External Fixators. [Online].; 2023.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D016267.html>.
19. Medical Subject Headings. Fracture Fixation, Intramedullary. [Online].; 2024.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D005594.html>.
20. Headings MS. Pseudarthrosis. [Online].; 2023.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D011542.html>.
21. Medical Subject Headings. Focal Infection. [Online].; 2024.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D005490.html>.
22. BVS. Femúr. [Online].; 2018.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D005269>.
23. BVS. Tibia. [Online].; 2018.. Disponible en: <https://id.nlm.nih.gov/mesh/D013977>.
24. Taboadela F, Mantella D, Florencia F. Epidemiología y manejo de las fracturas de fémur por arma de fuego. Nuestra experiencia. Rev. Asoc. Argent. Ortop Traumatol. 2023; 88(3).
25. Lopez S, Lanfernal E, Napoles J, Duconger M, Suarez C. Characterization of patients with open fracture of the tibia treated with external fixation. Revista Cubana de Medicina Militar. 2022; 51(3).
26. Lopez F, Barrera F, Lamilla M, Villacres C. Fracturas expuestas de tibia, características clínicas, complicaciones y factores de riesgo. Sinergias educativas. 2020; E(1).
27. Fonkoue L, Tissingh E, Kennedy O, Handy D, Cornu O, McNally M. Predictive factors for fracture-related infection in open tibial fractures in a Sub-Saharan African setting. International Journal of the Care of the Injured. 2023; 54(7).
28. Saiz A, Stwalley D, Wollinsky P, Miller A. Patient Comorbidities Associated With Acute Infection After Open Tibial Fractures. Acad Orthop Surg Glob Res Rev. 2022; 23(6).
29. Estavillo N, Salcido M, Quintero R. Complicaciones postquirúrgicas y posibles factores de riesgo asociados en pacientes con fracturas diafisarias de fémur o tibia tratados

- en el Hospital General de Mexicali de enero de 2018 a enero de 2020. *Ortho-tips*. 2022; 18(1).
30. Chicaiza T, Orellana J, Zambrano A, Tapia L. Factores de riesgo de pseudoartrosis postraumatica de diafisis de tibia. *Sinergia educativas*. 2020; E(1).
 31. Arroyo Zarate D. Factores de riesgo asociados a complicaciones postoperatorios por fracturas de tibia en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Huancayo, 2021 - 2022. Universidad Continental. 2024.
 32. Llano L. Mortalidad por accidentes de tránsito en el Hospital Regional de Ica-Perú, 2015-2018. Universidad Nacional San Luis Gonzaga. 2020.
 33. Martinez A, Insuasty M, Mera S. Caracterización de pacientes con fracturas diafisarias expuestas de tibia en el Hospital Universitario del Valle. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2014; 28(2).
 34. Hurtado A. Complicaciones perioperatorias de fractura de fémur proximal en el Hospital Regional de Huacho 2018 – 2022. Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion. 2023.
 35. Marek D. Femoral Shaft Fractures. *StatPearls*. 2023.
 36. Bandeira J, Castillo J, Francescoli L. Knee ligamentous injury associated to femoral shatf fracture: epidemiology and diagnosis. Narrative review of the literatur. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2022; 9(2).
 37. Bonneville. Fractura reciente de la diáfisis femoral del adulto. *EMC-Aparato Locomotor*. 2021; 54(2).
 38. Yoshitomo S, Ishijima M, Kaneko K. Atypical femoral fractures and bisphosphonate use: current evidence and clinical implications. *Ther Adv Chronic Dis*. 2015; 6(4).
 39. Tornetta P, Hillegass M, Creevy W. Diagnosis of femoral neck fractures in patients with a femoral shaft fracture. Improvement with a standard protocol. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(1).
 40. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam M. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma*. 2018; 32(1).

41. Suman M, Timothy U, Jason H. Diaphyseal Femur Fracture. StatPearls. 2023.
42. Dominguez D, Lopez S. Fracturas diafisarias en tibia y peroné. Complejo Hospitalario Coruña. 2023.
43. Rouviere. Anatomia humana descriptiva, topografica y funcional 11va edición; 2010.
44. Pro E. Anatomía clinica 1ra edición Buenos Aires; 2018.
45. Moreno R, Lopez J, Diaz M. Diccionario de prefijos y sufijos, siglas y términos frecuentes de Ciencias de la Salud para estudiantes del Grado en Lengua de Signos Española y Comunidad Sorda. La Ciudad Accesible. 2020.
46. Affonso J. Fraturas da diafise dos ossos da perna. Rev Bras Ortop. 2000; 35(10).
47. Álvarez López A, Nimer Kallam A, García Lorenzo Y. Algoritmo terapéutico para pacientes con fractura diafisaria de tibia. Archivo Médico de Camagüey. 2015; 19(3).
48. Rodriguez G, Gomez C, Saens R. Tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de tibia en adultos. Rev Esp Cir Osteoart. 1997; 32.
49. Valdes , Vallina , Alvarez. Fisiopatología y tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia. Acta Ortopédica-Traumatológica Ibérica. 2008; IV(1).
50. Nieto I, Mangupli M, Bartolome A, Pioli I. Enclavado endomedular en fracturas de tibia. ¿Existe una relación entre el punto de entrada para la inserción del clavo y su alineación final? Servicio de Ortopedia y Traumatología. 2015.
51. Gutierrez M, Leyva F, Alvarez A. Treatment of open fractures of the tibial diaphysis. Revista Cubana de Medicina Militar. 2008; 37(4).
52. Andrango F, Burgos V, Chicaiza T, Garcia J. Factores de riesgo en las complicaciones infecciosas de las fracturas expuestas de tibia. Universidad, Ciencia y Tecnología. 2019.
53. Vara Horna AA. 7 Pasos para una tesis exitosa. Desde la idea inicial hasta la sustentación: USMP; 2017.
54. Hernandez Sampieri R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio MdP. Metodología de la investigación (quinta edición): Mc Graw Hill; 2010.

55. Aliakbar A, Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Kachooei AR. Closed external fixation for failing or failed femoral shaft osteosynthesis. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2017; 18(3).

Anexo 1 Matriz de consistencia

Dimensión	Problema / pregunta	Objetivo	Hipótesis	Variables	Análisis previsto
General	¿Qué características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas se asocian a complicaciones postquirúrgicas?	Determinar las características asociadas a complicaciones postquirúrgicas.	Existe asociación entre al menos una característica evaluada y la aparición de complicaciones postquirúrgicas.	Características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas; desenlace compuesto de cualquier complicación.	Chi-cuadrado de Pearson o Fisher, según frecuencias esperadas.
Epidemiológica	¿Qué características epidemiológicas se asocian al desenlace?	Evaluar sexo, edad e IMC frente a cualquier complicación.	Al menos una característica epidemiológica podría asociarse al desenlace.	Sexo, edad, edad categorizada, IMC y categoría de IMC.	Chi-cuadrado/Fisher; Mann-Whitney para variables continuas exploratorias.
Clínica	¿Qué características clínicas se asocian al desenlace?	Evaluar comorbilidades, tipo de fractura y estancia hospitalaria.	Al menos una característica clínica podría asociarse al desenlace.	Diabetes, HTA, patología pulmonar, cardiopatía, tipo de fractura, estancia hospitalaria.	Chi-cuadrado/Fisher; subanálisis de estancia e infección.
Quirúrgica	¿Qué características quirúrgicas se asocian al desenlace?	Evaluar tiempo quirúrgico mayor de 90 minutos y tipo de fijación.	Al menos una característica quirúrgica podría asociarse al desenlace.	Tiempo quirúrgico >90 minutos; fijación interna o externa.	Chi-cuadrado/Fisher, con interpretación bivariada.
Complicaciones específicas	¿Qué asociaciones aparecen al evaluar complicaciones individuales?	Explorar infección, rigidez, falla de material y mortalidad cuando sea posible.	Algunas complicaciones específicas podrían asociarse a características concretas.	Infección, rigidez, falla de material de osteosíntesis, mortalidad.	Subanálisis exploratorio; mortalidad no evaluable si no hay eventos.

Calidad de datos	¿Qué variables no pueden evaluarse con la base disponible?	Identificar variables sin variación, sin eventos o no disponibles.	No aplica.	Artritis reumatoide, estancia >7 días, mortalidad, fémur/tibia, tabaquismo, AO/OTA, Gustilo, implante, rehabilitación.	Reporte descriptivo de no evaluabilidad.
------------------	--	--	------------	--	--

Nota. La hipótesis se formula como asociación potencial. La significancia final depende de los resultados estadísticos y no debe redactarse como hallazgo antes del análisis.

Anexo 2 Detalle estadístico del análisis bivariado

Variable	N	Prueba primaria	Chi2	gl	p Pearson	p Fisher	p primaria	Min esperado	Celdas <5
Sexo	76	Chi-cuadrado de Pearson	0.26	1	0.610	0.624	0.610	9.99	0
Edad	75	Chi-cuadrado de Pearson	1.58	1	0.209	0.270	0.209	7.25	0
IMC	76	Chi-cuadrado de Pearson	2.08	2	0.353		0.353	6.08	0
Diabetes mellitus	76	Fisher exacta	0.26	1	0.610	0.747	0.747	4.78	1
Hipertension arterial	76	Chi-cuadrado de Pearson	2.10	1	0.148	0.219	0.148	5.64	0
Patologia pulmonar	76	Fisher exacta	0.07	1	0.785	1.000	1.000	1.74	2
Cardiopatía	76	Fisher exacta	0.13	1	0.719	1.000	1.000	1.30	2
Tiempo quirurgico >90 min	76	Chi-cuadrado de Pearson	0.05	1	0.819	1.000	0.819	9.55	0
Tipo de fijacion	76	Chi-cuadrado de Pearson	2.80	1	0.094	0.155	0.094	6.95	0
Tipo de fractura	76	Chi-cuadrado de Pearson	4.54	1	0.033	0.041	0.033	9.12	0
Estancia hospitalaria	76	Chi-cuadrado de Pearson	2.42	1	0.120	0.162	0.120	14.33	0

Anexo 3 Tamaños del efecto y OR

Variable	Cramers V	OR crudo	IC95% OR	Nota
Sexo	0.059	1.29	0.48-3.45	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.
Edad	0.145	2.09	0.65-6.69	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.
IMC	0.166			Tabla Rx2; Fisher exacta no calculada.
Diabetes mellitus	0.059	1.41	0.38-5.29	Fisher usada como prueba primaria por conteo esperado <5. 1 celda(s) esperada(s) <5.
Hipertension arterial	0.166	0.41	0.12-1.40	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.
Patologia pulmonar	0.031	0.76	0.10-5.67	Fisher usada como prueba primaria por conteo esperado <5. 2 celda(s) esperada(s) <5.
Cardiopatía	0.041	1.56	0.14-17.99	Fisher usada como prueba primaria por conteo esperado <5. 2 celda(s) esperada(s) <5.
Tiempo quirurgico >90 min	0.026	1.12	0.41-3.05	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.
Tipo de fijacion	0.192	2.81	0.81-9.70	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.
Tipo de fractura	0.244	3.32	1.07-10.32	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.
Estancia hospitalaria	0.178	2.10	0.82-5.36	Fisher reportada como sensibilidad 2x2.

Anexo 3 Tamaños del efecto y OR

