

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

*Tesis para optar por el grado académico de  
Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**EFICACIA Y COMPLICACIONES DE LA  
FIJACIÓN INTERNA VERSUS EXTERNA EN  
FRACTURAS DE TIBIA EN  
LATINOAMÉRICA DURANTE EL PERIODO  
2018-2023 UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA, 2024.**

**CHRISTOPHER JOSÉ ROMERO BLANDÓN**

Octubre, 2024

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	10
CAPÍTULO I .....	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1.1 Antecedentes del problema .....	13
1.1.2 Delimitación del problema.....	16
1.1.3 Justificación .....	16
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ....	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	18
1.4 Alcances y limitaciones .....	18
1.4.1 Alcances.....	18
1.4.2 Limitaciones.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	21
2.1.1 Anatomía del Miembro Inferior.....	21

2.1.2 Definición de Fractura de Tibia .....	23
2.1.3 Manifestaciones Clínicas de la Fractura de Tibia .....	26
2.1.4 Factores de Riesgo para la Fractura de Tibia.....	27
2.1.5 Diagnóstico de la Fractura de Tibia .....	28
2.1.6 Fijación Externa Como Tratamiento en la Fractura de Tibia .....	29
2.1.7 Fijación Interna Como Tratamiento en la Fractura de Tibia.....	34
CAPÍTULO III.....	37
MARCO METODOLÓGICO.....	37
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO .....	38
3.3.1 Área de estudio .....	39
3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria .....	39
3.3.3 Población.....	39
3.3.4 Muestra .....	40
3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	40
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	41
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
3.5.1 Estrategia de búsqueda.....	42
3.5.2 Algoritmo de búsqueda .....	43

3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
3.6.1 Revisión bibliográfica.....	43
3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....	44
3.8 ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	44
CAPITULO IV.....	45
PRESENTACION DE RESULTADOS .....	45
4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	46
4.2 CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS ESCOGIDOS .....	46
4.3 ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA INVESTIGACION.....	46
CAPITULO V.....	57
DISCUSION E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....	57
5.1 DISCUSION E INTERPRETACION O EXPLICACION DE LOS RESULTADOS .....	58
5.1.1 Fijación Interna .....	58
5.1.2 Fijación Externa.....	59
5.1.3 Comparación y Consideraciones Medicas .....	59
5.1.4 Consideraciones sobre el manejo en Latinoamérica.....	63
CAPITULO VI.....	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	65
6.1 CONCLUSIONES .....	66
6.2 RECOMENDACIONES.....	68

REFERENCIAS.....	69
ANEXOS .....	73
ANEXO 1. DECLARACION JURADA .....	74
ANEXO 2. CARTA DEL TUTOR.....	75
ANEXO 3. CARTA DEL LECTOR.....	76
ANEXO 4. CARTA DE AUTORIZACION .....	77
ANEXO 5. DEDICATORIA .....	79
ANEXO 6. AGRADECIMIENTO .....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión.....	41
Tabla 2. Descriptores en salud.....	42
Tabla 3. Relaciones entre conceptos.....	42
Tabla 4. Organización de los datos.....	47
Tabla 5. Comparativa de fijación externa versus fijación interna .....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de flujo PICO. ....	40
Ilustración 2. Algoritmo de búsqueda. ....	43

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas de tibia representan una de las lesiones óseas más frecuentes y complejas en el ámbito traumatológico, especialmente en países latinoamericanos, donde los accidentes de tránsito y laborales son factores predominantes. Estas fracturas, particularmente cuando son expuestas, requieren un abordaje quirúrgico cuidadoso que asegure una adecuada estabilización ósea, minimice el riesgo de complicaciones y facilite la rehabilitación del paciente. Las técnicas de fijación interna y externa son los métodos más utilizados, y su elección depende de múltiples factores como el tipo de fractura, condiciones del paciente, recursos disponibles y experiencia del cirujano. La controversia persiste respecto a cuál de estas técnicas ofrece mejores resultados clínicos en términos de consolidación, funcionalidad y menor incidencia de complicaciones. Por ello, la presente investigación se orienta a analizar, mediante una revisión sistemática, la eficacia y las complicaciones asociadas a la fijación interna en comparación con la fijación externa en el tratamiento de fracturas de tibia en Latinoamérica durante el periodo 2018-2023. **Objetivo:** Comparar la eficacia y las complicaciones de la fijación interna versus la fijación externa en pacientes con fracturas de tibia tratados en Latinoamérica, con el fin de identificar cuál de las dos estrategias quirúrgicas proporciona mejores resultados clínicos y funcionales durante el periodo 2018-2023. **Metodología:** Se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura con enfoque cualitativo, descriptivo y transversal. La búsqueda de información se realizó en bases de datos científicas como Google Académico y SciELO, empleando términos como “fractura de tibia”, “fijación interna”, “fijación externa” y “complicaciones”. Se aplicaron criterios de inclusión que contemplaron artículos publicados entre 2018 y 2023 en inglés o español, estudios desarrollados en países latinoamericanos y con población adulta. Se seleccionaron 9 estudios tras aplicar filtros metodológicos con base en la

guía PRISMA y el instrumento STROBE para evaluar la calidad de los estudios observacionales. **Resultados:** Los hallazgos muestran que la fijación interna, particularmente mediante el uso de clavos endomedulares y placas, ofrece mayores ventajas en cuanto a estabilidad, consolidación ósea y recuperación funcional. Se observó una menor tasa de infecciones superficiales y un tiempo de rehabilitación más corto en comparación con la fijación externa. No obstante, la fijación externa resultó útil en casos de fracturas abiertas, politraumatismos o en entornos clínicos con recursos limitados. Sin embargo, su uso se asoció a una mayor incidencia de complicaciones como infecciones en los sitios de inserción de los clavos, pseudoartrosis y tiempos prolongados de consolidación. En cuanto al retorno a las actividades diarias, los pacientes tratados con fijación interna mostraron mejores puntuaciones funcionales, mientras que la fijación externa fue más propensa a requerir procedimientos adicionales o conversión a métodos internos. **Conclusión:** La fijación interna demostró ser más eficaz que la fijación externa en el tratamiento de fracturas de tibia en términos de estabilidad, consolidación y menor tasa de complicaciones postoperatorias. Sin embargo, la fijación externa sigue teniendo un rol importante en casos seleccionados, especialmente en fracturas expuestas o en situaciones donde no se dispone de infraestructura quirúrgica avanzada. La elección entre ambos métodos debe individualizarse, considerando factores como el tipo de fractura, estado del paciente y condiciones del centro de salud. Esta revisión respalda el uso de protocolos quirúrgicos personalizados, priorizando la fijación interna como tratamiento de primera línea cuando las condiciones lo permiten, sin dejar de lado el valor clínico de la fijación externa en contextos específicos.

**Palabras clave:** fractura de tibia, fijación interna, fijación externa, complicaciones, calidad de vida, tratamiento quirúrgico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Tibial fractures represent one of the most frequent and complex bone injuries in the field of traumatology, especially in Latin American countries, where traffic and occupational accidents are predominant factors. These fractures, particularly in cases of open fractures, require a meticulous surgical approach that ensures adequate bone stabilization, minimizes the risk of complications, and facilitates patient rehabilitation. Internal fixation and external fixation techniques are the most commonly used methods, and their selection depends on multiple factors such as the fracture type, patient condition, available resources, and the surgeon's experience. Controversy persists regarding which of these techniques offers superior clinical outcomes in terms of bone union, functionality, and lower incidence of complications. Therefore, the present research aims to analyze, through a systematic review, the efficacy and complications associated with internal fixation compared to external fixation in the management of tibial fractures in Latin America during the period 2018-2023. **Objective:** To compare the efficacy and complications of internal fixation versus external fixation in patients with tibial fractures treated in Latin America, in order to identify which of the two surgical strategies provides better clinical and functional outcomes during the period 2018-2023. **Methodology:** A systematic literature review with a qualitative, descriptive, and cross-sectional approach was conducted. The information search was performed in scientific databases such as Google Scholar and SciELO, using terms such as "tibial fracture," "internal fixation," "external fixation," and "complications." Inclusion criteria considered articles published between 2018 and 2023 in English or Spanish, studies conducted in Latin American countries, and adult populations. Nine studies were selected after applying methodological filters based on the PRISMA guidelines and the STROBE instrument to assess the quality of observational studies.

**Results:** The findings demonstrate that internal fixation, particularly through the use of intramedullary nails and plates, offers greater advantages in terms of stability, bone union, and functional recovery. A lower rate of superficial surgical site infections and a shorter rehabilitation period were observed compared to external fixation. However, external fixation proved beneficial in cases of open fractures, polytrauma, or in clinical settings with limited resources. Nevertheless, its use was associated with a higher incidence of complications such as pin tract infections, nonunion, and prolonged bone healing times. Regarding the return to activities of daily living, patients treated with internal fixation showed better functional scores, while external fixation was more likely to require additional procedures or conversion to internal fixation methods. **Conclusion:** Internal fixation proved to be more effective than external fixation in the management of tibial fractures in terms of stability, bone union, and lower rate of postoperative complications. However, external fixation continues to play an important role in selected cases, especially in open fractures or in situations where advanced surgical infrastructure is not available. The choice between both methods should be individualized, considering factors such as fracture type, patient condition, and healthcare facility resources. This review supports the use of personalized surgical protocols, prioritizing internal fixation as the first-line treatment when conditions allow, without disregarding the clinical value of external fixation in specific contexts.

**Keywords:** tibial fracture, internal fixation, external fixation, complications, quality of life, surgical management.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1 Antecedentes del problema**

#### **1.1.1.1 Antecedentes internacionales**

Las fracturas de tibia son una de las lesiones óseas más comunes, especialmente en traumatismos de alta energía. Estas fracturas afectan el hueso más largo de la pierna y se clasifican en fracturas abiertas o cerradas, como menciona Tamiz Mejía en 2014, en su artículo “Incidencia de complicaciones de las fracturas abiertas diafisarias de fémur o tibia, tratadas con fijación externa previo al tratamiento definitivo, en el Servicio de Ortopedia del Centro Médico Adolfo López Mateos del año 2009 a 2011”.

Olivera observa en 2015 en su artículo “Estrategias de tratamiento quirúrgico en fracturas de pilón tibial de alta energía”, que las fracturas de tibia presentan complicaciones que afectan la curación y el resultado del tratamiento. La prevalencia de estas complicaciones muestra variaciones según el tipo de fractura, contexto socioeconómico y manejo postoperatorio. Esto subraya la importancia de elegir adecuadamente el método de fijación para reducir riesgos y mejorar los resultados clínicos.

En el tratamiento quirúrgico de estas lesiones, se emplean principalmente dos técnicas: la fijación interna y la fijación externa. Guerrero Mera establece en el año 2018 en el artículo “Manejo de las fracturas de Pilon Tibial en nuestro centro”, que la elección entre estos dos métodos ha sido objeto de estudio, evaluándose la eficacia en términos de consolidación ósea, recuperación funcional y la aparición de complicaciones postoperatorias.

Islas Hernández en su artículo “Comparación de resultados funcionales en pacientes operados de fractura de pilón tibial con técnica mínima invasiva versus técnica convencional en el período

2015-2017 seguimiento a un año en el Hospital General de Pachuca”, compara la técnica mínima invasiva, que busca reducir el daño a los tejidos blandos y mejorar la recuperación funcional y la técnica convencional, que ofrece una mayor visualización del sitio de fractura pero con mayor riesgo de complicaciones.

El tratamiento de las fracturas articulares de la tibia mediante fijación externa ha sido una opción clave en casos complejos. Martínez Ros indica en 2019 en el artículo “Tratamiento de las fracturas articulares de la tibia mediante fijación externa”, que ha evaluado la eficacia de la fijación externa en este tipo de fracturas, observando buenos resultados en términos de consolidación ósea y recuperación funcional, aunque con un mayor riesgo de infecciones en los sitios de pines.

La elección del tratamiento para las fracturas articulares de la tibia es crucial. Valero Cifuentes en 2020 en su artículo “Fijación externa como tratamiento definitivo de fracturas complejas de pilón tibial” ha evaluado la fijación externa como una opción viable, especialmente en casos de fracturas abiertas y con daño en los tejidos blandos. Este método permite una estabilización adecuada y puede resultar en una consolidación ósea favorable y una reducción en el riesgo de infecciones.

Castañeda en su artículo “Evaluación de los resultados en el tratamiento de los pacientes con fracturas de pilón tibial”, realizado en el año 2021 en Cuba, destaca la importancia de seleccionar y evaluar adecuadamente a los pacientes y el tipo de fractura para determinar la mejor estrategia de tratamiento.

Garduño Torres indica en 2022 en el artículo “Estudio comparativo de resultados anatómico-funcional postquirúrgico de reducción abierta con fijación interna de fracturas de meseta tibial

con colocación de injerto óseo” que la fijación interna permite una estabilización óptima y una movilidad temprana, lo que contribuye a una mejora en la calidad de vida del paciente. Sin embargo, es crucial evaluar las tasas de complicaciones, para asegurar resultados exitosos a largo plazo.

Gutiérrez Fernández menciona en su artículo “Fracturas de pilón tibial, clasificación y tratamiento”, en el año 2023, que el uso y combinación de diferentes abordajes y técnicas quirúrgicas se han utilizado para minimizar el daño a las estructuras subyacentes, las cuales suelen influir en la evolución y el pronóstico. Por lo tanto, se debe tener un cuidado meticuloso en relación con estas estructuras.

#### **1.1.1.2 Antecedentes nacionales**

En Costa Rica, las fracturas de tibia se consideran una de las lesiones óseas más comunes, especialmente entre la población activa y en accidentes de tráfico. Como menciona Pérez Rojas en su artículo “Osteoporosis Primaria: Estratificación del Riesgo de Fractura en la Atención Primaria”, publicado en el año 2018, una correcta definición y diagnóstico inicial son fundamentales para optimizar la recuperación y minimizar complicaciones. Este contexto resalta la necesidad de estudios más profundos que analicen los resultados y complicaciones de cada método de fijación en la población costarricense.

### **1.1.2 Delimitación del problema**

La investigación “eficacia y complicaciones de la fijación interna versus externa en fracturas de tibia” realizada con 20 artículos publicados durante el periodo 2018-2023 relacionados a las fracturas tibiales en Latinoamérica, establece que dentro de los factores de riesgo asociados a esta fractura se encuentran el sexo femenino, ser adulto mayor, traumatismo directos, osteoporosis, enfermedades metabólicas, deficiencia de calcio y vitamina D, trastornos hormonales, anomalías óseas, predisposición genética y diversos trabajos y deportes que implican someter sus extremidades inferiores a actividades repetitivas de alto impacto.

### **1.1.3 Justificación**

La fractura de tibia es una de las lesiones óseas más comunes y de mayor relevancia en la práctica traumatológica, afectando significativamente la movilidad y calidad de vida de los pacientes. El manejo adecuado de estas fracturas es crucial para asegurar una recuperación óptima, minimizar complicaciones y permitir un retorno a las actividades diarias y laborales.

Las técnicas de fijación interna y fijación externa son dos de los métodos más utilizados en el tratamiento quirúrgico de las fracturas tibiales. La fijación interna, que incluye el uso de placas y tornillos, ofrece la ventaja de una estabilización rígida y directa del sitio de la fractura. Por otro lado, la fijación externa, mediante el uso de fijadores externos, permite una manipulación mínima del sitio fracturado y es especialmente útil en fracturas abiertas o en pacientes con alto riesgo de infección.

A pesar de la frecuencia de su uso, existe una falta de consenso sobre cuál de estas técnicas proporciona mejores resultados en términos de consolidación ósea, tasa de complicaciones y recuperación funcional.

Este estudio busca comparar de manera sistemática y objetiva ambas técnicas, proporcionando información valiosa que pueda guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas. Al evaluar la eficacia, complicaciones y resultados funcionales de cada método, se pretende optimizar el manejo de las fracturas tibiales, mejorando así los resultados para los pacientes y reduciendo la carga económica y social asociada a estas lesiones.

## **1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la eficacia y las complicaciones de la Fijación Interna versus Externa en Fracturas de Tibia en Latinoamérica durante el periodo 2018-2023?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo general**

Comparar la eficacia y las complicaciones asociadas con los métodos de fijación interna versus fijación externa en el tratamiento de fracturas de tibia en pacientes de Latinoamérica de 2018-2023.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Describir el procedimiento utilizado para realizar tanto la fijación externa como la fijación interna en fracturas tibiales.
- Evaluar la eficacia de la fijación interna y externa en la consolidación ósea de fracturas tibiales.
- Diferenciar complicaciones, la calidad de vida y la funcionalidad a largo plazo de los pacientes después de someterse a fijación interna y externa de fracturas tibiales.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances**

Este estudio ofrece una visión actualizada sobre los tratamientos quirúrgicos más utilizados para fracturas de tibia en Latinoamérica, considerando estudios publicados entre 2018 y 2023, lo que permite contextualizar la información en función de realidades locales.

También porta una comparación directa entre fijación interna y externa, evaluando eficacia y complicaciones, lo cual sirve como base para la toma de decisiones clínicas más informadas por parte de profesionales de la salud.

Por último, la recopilación sistemática de datos permite identificar vacíos en la literatura y establecer líneas de investigación futuras, especialmente sobre el uso de técnicas híbridas o protocolos personalizados según tipo de fractura y paciente.

### **1.4.2 Limitaciones**

Una limitación potencial, es que solo se incluyeron 19 artículos tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, lo cual limita la generalización de los resultados y puede introducir sesgos de selección.

Otra limitación es que los estudios revisados presentan variaciones en diseño, población, tipo de fractura y criterios de evaluación de resultados, lo que dificulta una comparación cuantitativa uniforme.

Finalmente, al limitar el análisis exclusivamente a estudios desarrollados en Latinoamérica, los hallazgos podrían no ser extrapolables a otras regiones del mundo, dejando de lado posibles diferencias culturales y estructurales que influyen en la aplicación y eficacia de los tratamientos quirúrgicos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## 2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

### 2.1.1 Anatomía del Miembro Inferior

Los miembros inferiores del ser humano están diseñados principalmente para la locomoción y el soporte del peso corporal. Se dividen en 4 regiones anatómicas principales: la cadera, el muslo, la pierna y el pie. Cada una de estas regiones está formada por sus respectivos huesos, músculos, articulaciones, ligamentos y tejidos conectivos que contribuyen a su función mecánica y estructural. Dentro de la pierna, la tibia es uno de los huesos clave.

#### Tibia: Anatomía y Función

La tibia es el segundo hueso más grande del cuerpo humano, localizado en la parte medial de la pierna (hueso de la espinilla). Es un hueso largo y robusto que, junto con el peroné (o fibula), forma el esqueleto de la pierna inferior. La tibia juega un papel esencial en el soporte del peso corporal y en la transmisión de fuerzas entre la rodilla y el tobillo. Se articula en su extremo proximal con el fémur y la rótula, y en su extremo distal con el astrágalo del pie (Moore & Dalley, 2007).

#### Estructura de la Tibia

- Extremo proximal: Se articula con el fémur en la articulación de la rodilla y presenta dos prominencias llamadas cóndilos tibiales (medial y lateral) que ayudan a estabilizar la articulación. Entre ellos se encuentra la eminencia intercondílea, un área rugosa que ayuda a la inserción de ligamentos y meniscos (Moore & Dalley, 2007).
- Cuerpo de la tibia: Tiene una forma triangular, con tres bordes y tres superficies. El borde anterior es palpable bajo la piel y es lo que comúnmente se llama la "espinilla".

La superficie medial es subcutánea, mientras que la superficie posterior está en contacto con músculos de la pierna (Moore & Dalley, 2007).

- Extremo distal: En el extremo distal, la tibia forma la articulación del tobillo junto al astrágalo. Tiene una prominencia medial, llamada maléolo medial, que se puede palpar en la parte interna del tobillo (Moore & Dalley, 2007).

#### Función Mecánica de la Tibia

La tibia soporta casi todo el peso que se transfiere del fémur hacia el pie. Este hueso tiene una alta resistencia a las fuerzas compresivas, lo que lo convierte en una estructura crucial para actividades como caminar, correr y saltar. Su alineación recta en la pierna contribuye a la estabilidad y la absorción de impactos durante el movimiento (Moore & Dalley, 2007).

#### Relaciones Musculares

Varios músculos importantes se insertan en la tibia y la rodean:

- En su cara posterior, el músculo sóleo y el músculo tibial posterior se adhieren a la tibia.
- En su cara anterior, el músculo tibial anterior se inserta en la parte superior y actúa en la dorsiflexión del pie (Moore & Dalley, 2007).
- En la parte interna de la pierna, la tibia está cubierta por músculos como los isquiotibiales y el grácil (Moore & Dalley, 2007).

### 2.1.2 Definición de Fractura de Tibia

La fractura de tibia es una de las fracturas más comunes en los huesos largos, se relaciona frecuentemente con traumatismos de alta energía, como pueden ser accidentes automovilísticos o actividades deportivas. Este tipo de fractura puede suceder tanto en adultos jóvenes como en personas mayores que sufren caídas. Se clasifica de diversas maneras según la ubicación y el tipo de lesión.

Tipos de fractura de tibia

- Fractura diafisaria: Afecta la parte media de la tibia, comúnmente causada por traumas directos o torsiones. Es la más frecuente, representando aproximadamente el 74% de las fracturas de tibia, especialmente en accidentes de tráfico (Domínguez & Orozco, 2014).
- Fracturas proximales: Se encuentran en la parte superior de la tibia, cerca de la rodilla, y aunque son menos comunes, pueden comprometer la articulación de la rodilla (Domínguez & Orozco, 2014).
- Fracturas distales: Se presentan en la porción inferior de la tibia, cercana al tobillo. (García, 2015).

Clasificación AO/OTA

Antes de esta clasificación existían muchas clasificaciones distintas para muchos tipos de fracturas y aunque algunas eran y siguen siendo válidas, por ejemplo, la clasificación de Schatzker para la meseta tibial, era difícil entenderse pues a la hora de publicar resultados se requiere un lenguaje universal. Todos los expertos están de acuerdo en la necesidad de una clasificación sistemática de las fracturas, que permita utilizar una terminología unificada que sea útil para orientar las posibilidades terapéuticas y el pronóstico de la fractura y permita la

evaluación y comparación de los resultados de dichos tratamientos (Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. 2018).

La clasificación más integral de las fracturas y más extendida en la actualidad es la Clasificación AO iniciada por Müller en 1970 y fue asumida y aceptada por la Orthopaedic Trauma Association (OTA) (Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. 2018).

Cada hueso largo se numera y se divide en tres segmentos y con otro número se identifica el segmento, el nº 1 para el segmento proximal, el nº 2 para el segmento medio y el nº 3 para el distal. Según las características de la fractura de cada segmento óseo se dividen en tres tipos o letras y a su vez se subdividirán en tres grupos y subgrupos. A veces, la definitiva subdivisión de cada grupo en subgrupos sólo es posible después del acto quirúrgico, cuando hayan podido comprobarse los detalles más precisos de la fractura (Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. 2018).

Estos grupos y subgrupos se ordenan de forma ascendente donde se tiene en cuenta la complejidad morfológica de la fractura, la estabilidad tras la fijación interna, las dificultades de su tratamiento y su pronóstico. Como cada grupo puede dividirse en tres subgrupos, en cada segmento óseo habrá 27 subgrupos, y en cada hueso, 81 subgrupos. Las letras A, B y C que muestran el tipo de fractura, indican a su vez un pronóstico de menos a más grave: A1 indica la fractura que tiene el mejor pronóstico y C3, la que tiene el peor. (Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. 2018).

La clasificación de una fractura se expresa con 5 elementos de un código alfanumérico, como sigue: Hueso y segmento – tipo y grupo . subgrupo (Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. 2018).

Los 2 primeros números indican la localización (hueso y segmento), seguidos por una letra que indica el tipo de la fractura, y dos números más que definirán las características morfológicas de la fractura. (Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. 2018).

Los huesos largos se numeran de la siguiente forma:

- 1 = Húmero
- 2 = Cúbito y radio
- 3 = Fémur
- 4 = Tibia y Peroné.

Cada hueso largo tiene tres segmentos :

- 1 = Segmento proximal
- 2 = Segmento medio (diafisario)
- 3 = Segmento distal

Tanto en el segmento proximal como en el distal, distinguiremos 3 tipos de fracturas:

- Fractura extraarticular.
- Fractura articular parcial.
- Fractura articular completa.

En el segmento diafisario, podemos distinguir los siguientes tipos:

- Tipo A: Fracturas simples
- Tipo B: Fractura en cuña
- Tipo C: Fractura compleja

Existen una serie de excepciones en esta clasificación:

- Húmero proximal (11-):
  - Tipo A: Fractura extraarticular unifocal
  - Tipo B: Fractura extraarticular bifocal
  - Tipo C: Fractura articular
- Fémur proximal (31-):
  - Tipo A: Fractura del área trocantérea
  - Tipo B: Fractura del cuello
  - Tipo C: Fractura de la cabeza
- Segmento maleolar (44-):
  - Tipo A: Fractura infrasindesmal
  - Tipo B: Fractura transindesmal
  - Tipo C: Fractura suprasindesmal

### **2.1.3 Manifestaciones Clínicas de la Fractura de Tibia**

Las manifestaciones clínicas de una fractura de tibia pueden variar dependiendo de la gravedad y el tipo de fractura, pero generalmente incluyen los siguientes síntomas:

- Dolor Intenso: Este es el síntoma más común y puede ser agudo y localizado en el área de la fractura. El dolor puede aumentar con el movimiento o la presión sobre la zona afectada (Contreras, F. O. L, et al, 2022).

- **Hinchazón y Moretones:** La inflamación es frecuente debido al trauma y la acumulación de líquido en los tejidos circundantes. Esto puede acompañarse de hematomas visibles en la piel (Contreras, F. O. L, et al, 2022).
- **Deformidad:** En fracturas severas, puede haber una deformidad evidente en la pierna, como un ángulo o una posición inusual. Esto puede ser especialmente notable en fracturas expuestas, donde el hueso puede estar visible (Contreras, F. O. L, et al, 2022).
- **Limitación de Movimiento:** La capacidad para mover la pierna o el pie puede verse afectada significativamente. Los pacientes a menudo experimentan rigidez y dolor al intentar mover la articulación del tobillo o la rodilla (Contreras, F. O. L, et al, 2022).
- **Sensación de Entumecimiento o Hormigueo:** Esto puede ocurrir si hay daño a los nervios o si hay compresión por el hinchazón. La falta de circulación adecuada puede también contribuir a estos síntomas (Contreras, F. O. L, et al, 2022).
- **Crepitación:** Algunos pacientes pueden experimentar una sensación o sonido de "crujido" al mover la pierna, lo que indica el roce de los fragmentos óseos (Contreras, F. O. L, et al, 2022).

#### **2.1.4 Factores de Riesgo para la Fractura de Tibia**

Los factores de riesgo para sufrir una fractura de tibia pueden clasificarse en varios grupos que abarcan desde aspectos demográficos hasta condiciones de salud y mecanismos de lesión.

- **Demográficos:** La edad y el sexo son factores significativos. Los estudios muestran que los hombres jóvenes son más propensos a sufrir fracturas tibiales, especialmente en

contextos de trauma de alta energía, como accidentes de tráfico. La edad también juega un papel, ya que la incidencia de fracturas aumenta en poblaciones más jóvenes y en adultos mayores, debido a la fragilidad ósea y caídas (Rondanelli, M. A, et al, 2014).

- **Condiciones de salud:** Factores como la obesidad, diabetes y enfermedades osteometabólicas (como la osteoporosis) incrementan el riesgo de fracturas. La presencia de condiciones que afectan la salud ósea o que pueden comprometer la cicatrización, como la diabetes, es especialmente relevante en fracturas abiertas, donde el riesgo de infección y complicaciones aumenta (Rondanelli, M. A, et al, 2014).
- **Mecanismos de lesión:** Las fracturas de tibia a menudo son el resultado de traumatismos de alta energía, como accidentes automovilísticos y caídas desde alturas. En estudios recientes, los accidentes de tráfico han sido identificados como el mecanismo más común, seguido por lesiones por armas cortantes (Rondanelli, M. A, et al, 2014).
- **Intervenciones quirúrgicas previas:** Pacientes con antecedentes de intervenciones quirúrgicas en la región tibial pueden tener un mayor riesgo de sufrir fracturas adicionales. También se ha observado que el tipo de fijación utilizado en fracturas previas influye en el riesgo de infecciones y la consolidación de nuevas fracturas (Rondanelli, M. A, et al, 2014).

### **2.1.5 Diagnóstico de la Fractura de Tibia**

- **Historia clínica:** Se inicia con una evaluación detallada del paciente, donde el médico pregunta sobre el mecanismo de la lesión, los síntomas presentes y cualquier historia

médica relevante. Esto ayuda a entender cómo ocurrió la fractura y a identificar signos de gravedad o complicaciones. (Peralez, O, 2024).

- Examen físico: Se realiza un examen exhaustivo de la pierna afectada, observando signos como hinchazón, deformidad, sensibilidad y movilidad de la articulación de la rodilla y el tobillo. El examen físico es crucial para evaluar la extensión de la lesión y determinar la necesidad de imágenes adicionales. (Peralez, O, 2024).
- Radiografías: Este es el método de diagnóstico más común para confirmar una fractura de tibia. Las radiografías permiten visualizar la fractura, su ubicación y determinar si está desplazada o no. (Peralez, O, 2024).
- Tomografía computarizada (TC): En casos donde la fractura es compleja o hay sospecha de daño en estructuras circundantes, se puede realizar una TC. Este método proporciona imágenes más detalladas y es útil para evaluar lesiones asociadas en tejidos blandos o estructuras óseas. (Peralez, O, 2024).
- Resonancia magnética (RM): Aunque no siempre es necesaria, la RM puede ser útil para identificar lesiones adicionales en los tejidos blandos, como daños en nervios o vasos sanguíneos. Esto es especialmente importante en fracturas que presentan complicaciones neurovasculares. (Peralez, O, 2024).

### **2.1.6 Fijación Externa Como Tratamiento en la Fractura de Tibia**

Desde el año 1902, cuando el Dr. Albin Lambotte conceptualizó, diseñó y construyó el primer fijador externo moderno monoplanar esta técnica quirúrgica ha avanzado significativamente en

todos los continentes, llegando a ser la herramienta perfecta para tratar temporal o definitivamente diversas patologías del aparato locomotor de etiología congénita o adquirida gracias a su carácter versátil (Eusebio, M, P, 2015).

La fijación externa es un método de tratamiento de multipósitos; es ahí, justamente, donde radica su versatilidad, y cuando el cirujano ortopedista lo tiene a mano y domina sus principios e indicaciones, cuenta con la herramienta adecuada para enfrentar situaciones que antes de su aparición no podían resolverse satisfactoriamente. La fijación externa es un método de tratamiento que se fundamenta en el manejo extrafocal de los fragmentos óseos. Como tal, sus principios para el manejo de su técnica quirúrgica son: (Eusebio, M, P, 2015)

- Estabilidad a distancia de la lesión quirúrgica o traumática. Se consigue manejando los criterios del brazo de palanca que establece: (Eusebio, M, P, 2015)
  - Los clavos de anclaje y/o los transfictivos deben colocarse a una distancia proporcional a la extensión longitudinal del segmento fijado; por ejemplo, si se realiza una osteotomía o se trata una fractura a nivel del tercio medio de la tibia, si el fragmento proximal mide 13 cm y va a utilizarse un fijador con tres clavos transfictivos o tres clavos de anclaje (Champ), los mismos deberán colocarse a una distancia aproximada de 4 cm entre uno y otro (Eusebio, M, P, 2015).
  - Lo mismo se aplica en el fragmento distal. Con esto tenemos el control absoluto del brazo de palanca completo del hueso. En caso de no ajustarse a este principio, pueden producirse angulaciones que conducen a deformidad e incluso a retardo de consolidación y pseudoartrosis. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Fijación multiplanar. Se logra manejando la fijación diametral del hueso. Cuando se transfixionan los clavos en «X» estamos usando la fijación biplanar,

al igual que cuando se colocan clavos de anclaje en el plano frontal y otros en el axial; con esto se consigue mayor control de los movimientos laterales de los fragmentos. (Eusebio, M, P, 2015)

- Los clavos más cercanos al extremo fracturario u osteotomizado deberán colocarse a 1.5 o 2.0 cm de éste y lo mismo se aplica para las articulaciones. (Eusebio, M, P, 2015)
- No combinar otro método de fijación con el de la fijación externa con excepción de aquellos que se utilizan en el eje del hueso. A menudo se observa con frecuencia la combinación de un fijador distractor compresor que estabiliza la fractura, pero se añaden clavijas Kirschner o tornillos corticales atravesando el foco fracturario. Esto puede conducir a una pseudoartrosis y uno de los dos métodos sobra. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Al elegir el sistema de fijación que va a utilizarse en cada caso, debe manejarse el concepto de la distribución de la carga de peso. Recordemos que un importante porcentaje de las fuerzas de carga van a conducirse por el material de osteosíntesis, hasta que no se haya producido la consolidación. Por tanto, el armazón que sostiene los clavos asumirá también parte de esa carga. Esto permite que el paciente pueda deambular con el fijador externo. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Manejar el principio de la simetría. La aplicación de fuerzas asimétricas conduce al fracaso del tratamiento. Cuanto más simétricas son las fuerzas que aplicamos con este método, mejores resultados se obtienen. (Eusebio, M, P, 2015)

La fijación externa tiene indicaciones absolutas e indicaciones relativas.

- Absolutas en Traumatología:

- Fracturas expuestas grado III C o equivalentes (asociadas a quemaduras graves de la piel). (Eusebio, M, P, 2015)
- Fracturas infectadas. (Eusebio, M, P, 2015)
- Relativas en Traumatología:
  - Otras fracturas de huesos largos. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Disyunción pélvica. (Eusebio, M, P, 2015)
- Absolutas en Ortopedia:
  - Elongación de miembros. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Pseudoartrosis infectadas. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Pseudoartrosis hipertróficas. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Deflexión articular progresiva. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Transporte óseo. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Grandes resecciones óseas tumorales. (Eusebio, M, P, 2015)
- Relativas en Ortopedia:
  - Artrodesis. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Corrección de deformidades angulares. (Eusebio, M, P, 2015)
  - Otros tipos de pseudoartrosis. (Eusebio, M, P, 2015)

### Tipos de montajes

Los aparatos de fijación externa evolucionaron del monopolar de Lambotte a los de Ilizarov, Volkov y Cambras. Aunque en la década de los 90, los montajes monopolares se pusieron de moda con la amplia comercialización del Ortofix desarrollado en Europa, los montajes fueron imponiendo su jerarquía y demostrando su gran estabilidad. En el nuevo siglo XXI, el fijador circular híbrido (combinación de circular con semicircular o con monopolar) construido con

titanio y fibras de carbono revolucionó el sistema haciendo que estos aparatos fuesen muy livianos, radiotransparentes y mucho más resistentes que los de acero inoxidable. Otros montajes combinan materiales como aluminio, acero y plásticos de alta densidad. (Eusebio, M, P, 2015)

#### Tipos de fijadores externos

Los fijadores externos son dispositivos mecánicos que consisten en un marco externo al cuerpo, que se conecta a los huesos mediante pernos o clavos que atraviesan la piel y el tejido blando. Su principal objetivo es estabilizar fracturas óseas, permitir la cicatrización, y en algunos casos, alinear los fragmentos óseos sin necesidad de cirugía invasiva. Este tipo de fijación es especialmente útil en fracturas abiertas, fracturas con pérdida ósea significativa y en pacientes con condiciones médicas que limitan la cirugía. (Eusebio, M, P, 2015)

#### **Caracterización de los fijadores externos más utilizados en fracturas de tibia**

- **Fijador externo de Ilizarov**

Es uno de los dispositivos más conocidos y utilizados en la ortopedia para el tratamiento de fracturas de tibia. Consiste en un sistema de anillos que se aplican alrededor de la pierna, conectados por varillas y pernos, lo que proporciona una estabilidad multidimensional. Este fijador es especialmente efectivo en el tratamiento de fracturas complejas, consolidación ósea, y en la corrección de deformidades. (Vivas MR, 2019)

- **Fijador externo de Hoffmann**

Es un sistema modular que permite la fijación de fracturas en múltiples planos. Su diseño incluye brazos articulados y clavos que se fijan a los huesos, ofreciendo una buena

estabilidad. Este tipo de fijador se utiliza a menudo en fracturas tibiales, y su capacidad de ajuste permite la corrección de la alineación en tiempo real. (Franco. 2016).

- **Fijador externo de Taylor Spatial Frame (TSF)**

Es un fijador externo que combina los principios del fijador de Ilizarov con un sistema de control tridimensional. Este dispositivo es altamente efectivo para la corrección de deformidades angulares y longitudinales en las fracturas tibiales. Su diseño permite ajustes precisos en tres dimensiones, lo que facilita un tratamiento más personalizado (Keshet, D., & Eidelman, M. 2017)

### **2.1.7 Fijación Interna Como Tratamiento en la Fractura de Tibia**

La fijación interna es una opción común y efectiva para el tratamiento de fracturas de tibia, especialmente en fracturas diafisarias (del cuerpo de la tibia). Este método incluye la colocación de implantes quirúrgicos dentro o alrededor del hueso, como clavos intramedulares, placas y tornillos. Estos dispositivos estabilizan los fragmentos de la fractura, favoreciendo la curación y minimizando el riesgo de complicaciones como la no unión (ausencia de curación) o la mal unión (curación en una posición incorrecta) (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2014; Tamburini et al., 2023).

Tipos de fijación interna y su aplicación en fracturas de tibia

- **Clavos Intramedulares (IMN):** Los clavos intramedulares son una de las técnicas más recomendadas para fracturas de tibia. Este procedimiento inserta un clavo dentro del canal medular del hueso, atravesando el sitio de la fractura. El clavo se asegura con tornillos en ambos extremos del hueso, estabilizando la fractura mientras sana. Los estudios demuestran que los clavos intramedulares permiten una buena estabilidad,

preservan el suministro sanguíneo y reducen el riesgo de complicaciones como la osteonecrosis (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2014).

Esta técnica permite a los pacientes cargar peso temprano en el postoperatorio. Tiene menos complicaciones infecciosas en comparación con otros métodos como las placas, ya que la incisión está alejada del sitio de la fractura, lo que reduce el riesgo de contaminación bacteriana (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2014; Tamburini et al., 2023). Sin embargo, algunos pacientes pueden experimentar dolor en la rodilla o el tobillo debido a la irritación causada por el clavo (Tamburini et al., 2023).

- Placas y Tornillos:

La fijación con placas implica la colocación de una placa metálica sobre el hueso fracturado, asegurada con tornillos. Se utiliza principalmente cuando la fractura afecta áreas cercanas a las articulaciones. Las placas pueden ser de compresión dinámica o de contacto limitado, dependiendo de las exigencias biomecánicas de la fractura (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2014).

Aunque ofrece una buena estabilidad, este método tiene mayor riesgo de infecciones en comparación con los clavos intramedulares, debido a que el contacto directo de la placa con el sitio de la fractura aumenta las posibilidades de infección, especialmente en fracturas abiertas (Tamburini et al., 2023). Además, el uso de placas puede dañar los tejidos blandos circundantes, lo que puede retrasar la curación (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2014).

- Técnica MIPPO (Osteosíntesis Mínimamente Invasiva con Placas):

La técnica MIPPO es una variación de la fijación con placas que minimiza el daño a los

tejidos blandos mediante pequeñas incisiones alejadas del sitio de la fractura. Esta técnica reduce las infecciones y los riesgos de mal unión en comparación con las placas tradicionales (Tamburini et al., 2023). Sin embargo, los pacientes tratados con MIPPO tienen una mayor tasa de remoción de implantes debido a la irritación de la piel y molestias locales, especialmente en el área del tobillo (Tamburini et al., 2023).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

La investigación se desarrolla en un formato cualitativo, empleando la metodología PRISMA para recolectar datos. Se revisan tanto fuentes internacionales como nacionales, incluyendo revistas científicas, artículos académicos y publicaciones médicas de diversas bases de datos, enfocadas en la población latinoamericana de los últimos seis años. Posteriormente, se realiza un análisis de una selección de artículos relacionados con el tema para construir una discusión basada en la información recopilada. Este enfoque, ampliamente usado en las ciencias sociales y de la salud, permite una comprensión profunda de los factores psicosociales y contextuales que afectan el manejo y la recuperación de la enfermedad.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Este estudio se clasifica como una investigación de tipo descriptivo, ya que su propósito es describir características y elementos clave del tema en cuestión, sin buscar probar una hipótesis experimental. Su objetivo es proporcionar una visión completa de las experiencias y resultados observados en cada modalidad de tratamiento, para su análisis posterior.

### **3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

La investigación se enfoca las fracturas de tibia, evaluando tanto la fijación externa como la interna. En la sección de análisis, se tienen en cuenta la población, los datos demográficos, así como los criterios de inclusión y exclusión aplicados a la información extraída de las bases de

datos utilizadas, con el fin de realizar un análisis exhaustivo y obtener conclusiones fundamentadas en esos datos.

### **3.3.1 Área de estudio**

Por el tipo de estudio este apartado no se ejecuta, sin embargo, los artículos utilizados son de distintos países de Latinoamérica en un periodo de 2018-2023.

### **3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria**

Para este estudio se utilizan como fuentes de información primaria, principalmente artículos científicos y tesis tanto nacionales como internacionales que se encuentran relacionados con las fracturas de tibia y sus diferentes tratamientos quirúrgicos, toda esta información obtenida de sitios de web como Google Académico, Scielo, entre otros.

Por otro lado, no se utilizaron fuentes de información secundaria.

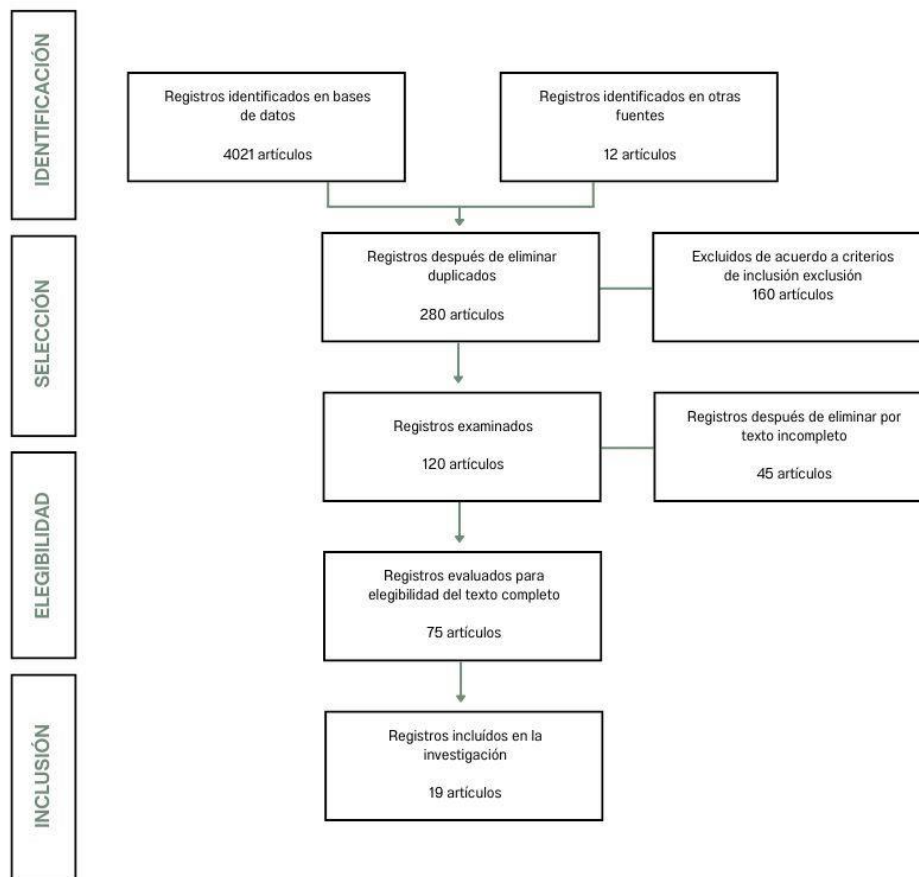
### **3.3.3 Población**

Se encontraron el total de 4033 documentos entre artículos registrados en bases de datos y registros identificados en otras fuentes de utilidad.

### 3.3.4 Muestra

La muestra de esta investigación está formada por todos los artículos científicos que se consideraron adecuados para su inclusión. En total, se seleccionaron 20 artículos elegibles.

*Ilustración 1. Diagrama de flujo PICO.*



**Fuente:** elaboración propia, 2024

### 3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión y exclusión se detallan en la Tabla 1, y los objetivos se estructuran siguiendo el modelo PICO. En este estudio, el enfoque principal son las fracturas de tibia, comparando la fijación externa con la fijación externa. Se seleccionaron bases de datos tanto en

español como en inglés, siempre que estuvieran disponibles de manera gratuita, y se priorizaron artículos relacionados con esta patología.

Se seleccionó la región de Latinoamérica para obtener una perspectiva más precisa sobre la situación y el manejo en diversos sistemas de salud. Se excluyeron los artículos publicados antes del período 2018-2023, garantizando que la información sea lo más actualizada posible.

*Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión.*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Estudios científicos en personas con fractura de tibia.	Estudios científicos en personas con otras patologías de miembro inferior.
Residentes de Latinoamérica.	
Evidencia científica publicada entre los años 2018-2023.	Artículos sobre fracturas múltiples que incluya tibia.
Pacientes tratados quirúrgicamente con fijación externa o interna.	Estudios en idiomas que no sean inglés o español

**Fuente:** elaboración propia, 2024.

### **3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El instrumento utilizado para recopilar la información sobre el tema fue una base de datos creada en Excel. Esta base integra los criterios de inclusión y exclusión, lo que facilita el filtrado y la selección de los estudios clínicos más relevantes que cumplan con dichos criterios.

### 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio utiliza un método de tipo no experimental, ya que no pretende manipular las variables, sino presentar la información disponible. Además, se trata de una investigación de tipo transversal, ya que se basa en datos recolectados en un único momento. En este contexto, se analiza la información relacionada con el síndrome de manguito rotador, obtenida de diversas bases de datos como Google Académico y Scielo. Para la estrategia de búsqueda, se recopilieron datos relevantes de artículos que cumplen con los criterios de inclusión establecidos para esta investigación.

#### 3.5.1 Estrategia de búsqueda

*Tabla 2. Descriptores en salud.*

DESCRIPTOR	ESPAÑOL	INGLÉS
Fractura de tibia	X	X
Latinoamérica	X	X
Cirugía de fijación interna	X	X
Cirugía de fijación externa	X	X

**Fuente:** elaboración propia, 2024.

*Tabla 3. Relaciones entre conceptos.*

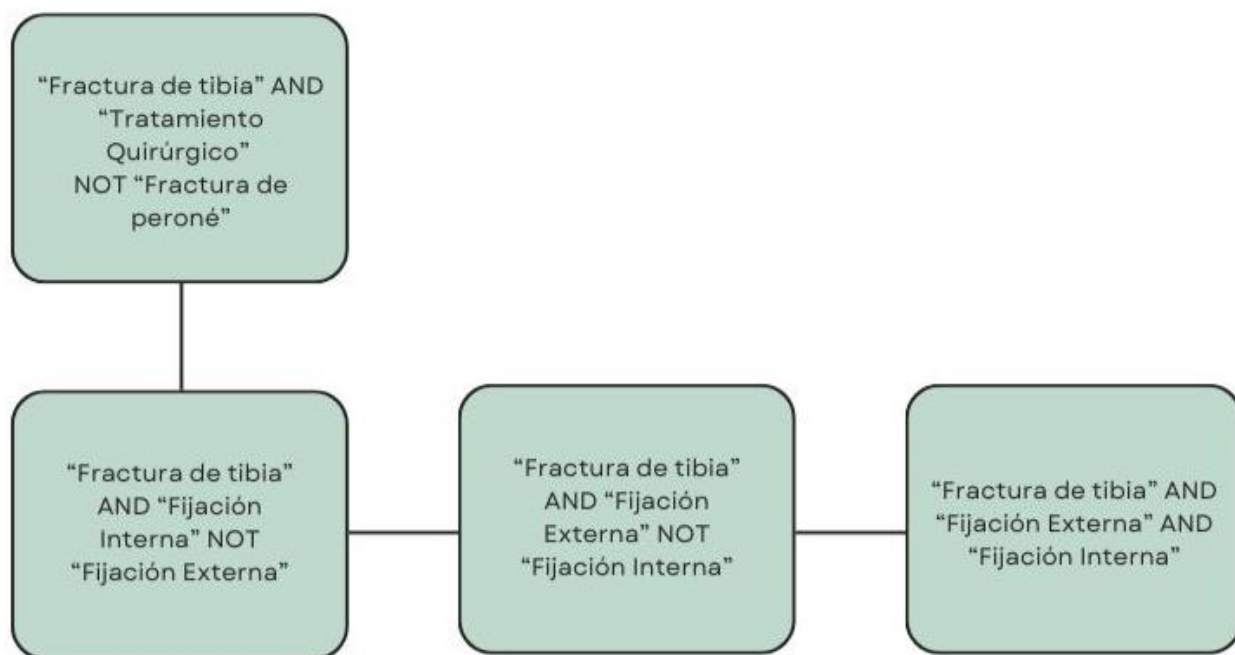
CONCEPTO	RELACIÓN	CONCEPTO
Fracturas de tibia	Relacionado con	Tratamientos quirúrgicos
Fracturas de tibia	En	Latinoamérica
Cirugía de fijación interna	En	Fractura de tibia

Cirugía de fijación externa	En	Fractura de tibia
-----------------------------	----	-------------------

Fuente: elaboración propia, 2024.

### 3.5.2 Algoritmo de búsqueda

*Ilustración 2. Algoritmo de búsqueda.*



Fuente: elaboración propia, 2024

## 3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.6.1 Revisión bibliográfica

La revisión bibliográfica es fundamental para el desarrollo de una investigación científica. El enfoque de esta investigación se basa en la obtención de datos mediante una búsqueda de información realizada en el año 2024 en diversas bases de datos como Google Académico y Scielo, seleccionadas por su fácil acceso y la amplia cantidad de artículos disponibles. Se

recopilan datos de todas las edades incluidas en estas plataformas y de ambos géneros. Se emplean artículos científicos publicados entre 2018 y 2023 que ayuden a responder la pregunta de investigación de esta tesis y cumplan con los criterios de inclusión, con el fin de presentar los resultados.

### **3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS**

A partir de los instrumentos empleados para la recolección de información, se obtienen 20 artículos que cumplen con los criterios de inclusión, los cuales se encuentran en la Tabla 1, con el fin de presentar los resultados. Tras la recopilación de los datos relevantes, es esencial organizar esta información de manera sistemática y coherente para que los resultados se presenten de forma clara y comprensible.

### **3.8 ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Para llevar a cabo la investigación, se utilizaron diversas plataformas para buscar y analizar artículos científicos, como la plataforma FLC 3.0 y la escala de GRADE con el fin de obtener información relevante para el estudio. El enfoque del trabajo es el manejo quirúrgico de las fracturas de tibia, ya sea mediante fijación externa o interna, en la población de Latinoamérica. Tras seleccionar los 19 artículos que cumplen con los criterios establecidos y las variables definidas, se inicia el análisis de estos.

## **CAPITULO IV**

### **PRESENTACION DE RESULTADOS**

## **4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION**

En este capítulo, se presentarán los artículos seleccionados tras aplicar los filtros necesarios para llevar a cabo la investigación, centrándonos en un periodo específico del año 2024. Aunque se revisaron numerosos artículos, para los fines de este estudio se han elegido únicamente 20 que se alinean mejor con las variables planteadas.

## **4.2 CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS ESCOGIDOS**

La información recopilada para este estudio abarca el periodo de 2018 a 2023, con el objetivo de obtener datos actualizados sobre la eficacia y las principales complicaciones relacionadas a la fijación tanto externa como interna en las fracturas de tibia, en la población Latinoamericana.

Se proporciona un análisis de los artículos seleccionados, que incluyen una investigación con participantes procedentes de Latinoamérica. Además, se observa que el tipo de investigación varía entre los artículos, que incluyen enfoques observacionales y descriptivos.

## **4.3 ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA INVESTIGACION**

Se presenta una tabla que resume los artículos pertinentes al tema de estudio, que se centra en la eficacia y complicaciones de la fijación externa e interna en fracturas de tibia. En ella, se destacan las características de estos artículos y su relación con los objetivos y variables establecidos en la investigación.

Tabla 4. Organización de los datos.

<b>Título</b>	<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Metodología</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado/ Conclusiones</b>
Caracterización de pacientes con fracturas diafisarias expuestas de tibia en el Hospital Universitario del Valle.	2014	Alfredo Martínez Rondanelli, Mario Andrés Insuasty Soto y Soraya Mera Cerón.	Cualitativo	Caracterizar a pacientes con fracturas diafisarias expuestas de tibia en el Hospital Universitario del Valle.	Se alcanzaron resultados entre excelentes y buenos en la gran mayoría de los pacientes, lo que indica un buen abordaje terapéutico de estos pacientes en la institución.
Internal fixation for fractures.	2019	American Academy of Orthopaedic Surgeons	Cualitativo	Explicar la importancia de la llegada de los fijadores internos a la cirugía de fracturas de tibia y sus elementos.	Las condiciones estériles y los avances en las técnicas quirúrgicas reducen, pero no eliminan, el riesgo de infección cuando se utiliza la fijación interna. Se deben tener en cuenta la gravedad de la fractura, su ubicación y el estado médico del paciente.

Evaluación de los resultados en el tratamiento de los pacientes con fracturas de pilón tibial.	2021	Castañeda, P. A., & Díaz, M. R.	Cualitativo	Evaluar los resultados del tratamiento aplicado.	La fractura de pilón tibial constituye una lesión de muy difícil manejo para el cirujano traumatólogo de hoy.
FIJACIÓN EXTERNA COMO TRATAMIENTO DEFINITIVO DE FRACTURAS COMPLEJAS DE PILÓN TIBIAL.	2021	Cifuentes, G. V., Morillo, F. L.-N., & Morales, I. N.	Cualitativo	Evaluar el correcto manejo de las fracturas complejas de pilón tibial.	La fijación externa es un tratamiento definitivo para las fracturas complejas de pilón tibial.
Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año.	2014	Domínguez, L., & Orozco, J.	Cualitativo	Conocer la frecuencia de fracturas manejadas quirúrgicamente en la institución durante un año, así como su distribución y tipo según la Asociación para	Conocer los tipos de fracturas más comunes permitirá a la institución contar con material de osteosíntesis necesario para su resolución.

				el Estudio de la Osteosíntesis.	
Fracturas de pilón tibial, clasificación y tratamiento.	2023	Fernández, F. G., Angulo, D. L., & Perera, S. R.	Cualitativo	Clasificar e identificar el tratamiento de las fracturas de pilón tibial.	La combinación de diferentes abordajes y técnicas quirúrgicas minimizan el daño e influyen positivamente en la evolución y el pronóstico.
OSTEOSÍNTESIS EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS: EL FIJADOR EXTERNO	2016	Franco, S. I., & Ros, J. M	Cualitativo	La Fijación Externa (FE) de las fracturas u osteotaxis es un método quirúrgico de osteosíntesis que se basa en el uso de un dispositivo situado fuera de la piel que estabiliza los fragmentos óseos por	

				medio de agujas, tornillos o clavos conectados a una o más barras o tubos longitudinales.	
Fracturas transicionales de la tibia distal. Revisión bibliográfica.	2015	García, J.	Cualitativo	Comprender las fracturas transicionales de la tibia distal.	El manejo integral de estas fracturas incluye tanto la fase aguda con tratamiento quirúrgico o conservador, según la magnitud del desplazamiento.
Estudio comparativo de resultados anatómico-funcional postquirúrgico de reducción abierta con fijación interna de fracturas de meseta tibial con colocación de injerto óseo.	2022	Garduño Torres, N. R.	Cualitativo	Comparar los resultados anatómico-funcional postquirúrgico de reducción abierta con fijación interna de	No se presentaron complicaciones inmediatas y la frecuencia de complicaciones fue de 20%.

				fracturas de meseta tibial.	
Comparación de resultados funcionales en pacientes operados de fractura de pilón tibial con técnica mínima invasiva versus técnica convencional en el período 2015-2017 seguimiento a un año en el Hospital General de Pachuca.	2019	Islas Hernandez, Y.	Cualitativo	Comparar los resultados funcionales de la técnica quirúrgica convencional versus la mínima invasiva para el tratamiento de fracturas de pilón tibial.	Existe una tendencia a la disminución del dolor y mejoría en la movilidad con el uso de la técnica mínima invasiva.
Clinical utility of the Taylor spatial frame for limb deformities.	2017	Keshet, D., & Eidelman, M.	Cualitativo	Identificar la utilidad clínica del fijador externo de Taylor spatial frame para las	El fijador externo de Taylor spatial frame es una importante herramienta quirúrgica para la corrección de deformidades de las extremidades inferiores, especialmente en niños y

				deformidades de las extremidades.	adolescentes.
Fracturas expuestas de tibia, características clínicas, complicaciones y factores de riesgo.	2022	López Contreras, F. O., Barrera Tobar, F. Y., Lamilla Cedeño, M. G., & Villacres Zapata, C. F.	Cualitativo	Identificar las características clínicas, complicaciones y factores de riesgo de las fracturas expuestas de tibia.	El principal factor de riesgo encontrado fue el tabaquismo que, según la literatura internacional, favorece el retardo de consolidación ósea.
Manejo de las fracturas de Pílon Tibial en nuestro centro.	2018	Mera, G.	Cualitativo	Conocer la incidencia de complicaciones y los resultados funcionales según el método de tratamiento.	Se debe optar por realizar reducción abierta y fijación interna siempre que el estado del miembro lo permita reservando el fijador externo para traumatismos con lesiones graves.

Anatomía con orientación clínica.	2017	Moore, K. L., & Dalley, A. F	Cualitativo	Proporcionar a estudiantes de medicina y otras áreas afines la información anatómica que necesitan para su formación teórica	Refleja nueva información significativa y actualizaciones y mantiene los más altos estándares de precisión científica y clínica
Estrategias de tratamiento quirúrgico en fracturas de pilón tibial de alta energía: Revisión bibliográfica sistematizada.	2015	Olivera, R., Machain, S., & Filomeno, P.	Cualitativo	Identificar las estrategias de tratamiento quirúrgico en fracturas de pilón tibial de alta energía.	Se debe considerar primero el tratamiento a realizar en la fractura metafisaria de tibia y luego decidir si se fija o no al peroné.

Diagnóstico y Tratamiento para la Fractura de Tibia	2023	Omar Perales	Cualitativo	Realizar el correcto diagnóstico de una fractura de tibia.	Es importante seguir las recomendaciones del médico y participar activamente en el proceso de rehabilitación para optimizar la recuperación y minimizar las complicaciones a largo plazo. La duración y éxito del tratamiento pueden variar según la gravedad de la fractura y la respuesta individual del paciente.
Tratamiento de las fracturas articulares de la tibia mediante fijación externa.	2019	Ros, J. M., Cánovas, C. S., & González, J. M.	Cualitativo	Conseguir la consolidación ósea, recuperando el mayor grado de movilidad y funcionalidad posible.	El uso de la fijación externa combinada con fijación interna es un método probado de tratamiento que consigue excelentes resultados funcionales.

A Review of Tibial Shaft Fracture Fixation Methods.	2023	Tamburini, L.; Zeng, F.; Neumann, D.; Jackson, C.; Mancini, M.; Block, A.; Patel, S.; Wellington, I.; Stroh	Cualitativo	Mencionar y explicar los distintos métodos de fijación en las fracturas de tibia.	La mayoría de las fracturas de la diáfisis tibial se tratan quirúrgicamente. Sin embargo, un pequeño porcentaje puede tratarse mediante reducción cerrada y yeso seguido de un aparato ortopédico funcional
CLASIFICACIÓN FRACTURAS. PRINCIPIOS GENERALES	2018	Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G	Cualitativo	Clasificar las fracturas, las clases se hacen atendiendo a diferentes criterios como la energía disipada en el traumatismo, el mecanismo de producción, el estado de las partes blandas,	Un manejo adecuado, que incluya un diagnóstico preciso, intervenciones tempranas y un enfoque integral que contemple la rehabilitación, es esencial para mejorar los resultados y prevenir complicaciones a largo plazo.

				la extensión del trazo, la estabilidad de la fractura, la localización anatómica, etc .	
Utilización del método Ilizarov para el tratamiento de desejes y discrepancias postraumáticos de la tibia.	2018	Vivas MR, Cordano OR.	Cualitativo	Valorar el resultado del tratamiento de desejes y discrepancias postraumáticas de la tibia mediante el fijador circular de tipo Ilizarov.	El método Ilizarov es útil y versátil para resolver cualquier tipo de secuela postraumática de la tibia, sin necesidad de injertos o sustitutos óseos.

Fuente: elaboración propia, 2024.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS**

## **5.1 DISCUSION E INTERPRETACION O EXPLICACION DE LOS RESULTADOS**

La presente investigación se realizará mediante un enfoque de revisión sistemática centrado en el tratamiento quirúrgico de la fractura de tibia, abordando las técnicas de fijación externa e interna. El estudio analizará la efectividad de ambos métodos, así como las posibles complicaciones y la influencia de estas intervenciones en el proceso de recuperación y calidad de vida de los pacientes afectados.

Para la recopilación de información, se aplicaron criterios de inclusión que permitieron seleccionar un total de 20 artículos relevantes. Esta selección proporciona una base sólida para la comparación de los resultados clínicos entre las diferentes técnicas de fijación. A través de este análisis, se espera obtener conclusiones que contribuyan a la optimización de las estrategias de tratamiento y a la mejora en la atención integral de los pacientes con fractura de tibia.

### **5.1.1 Fijación Interna**

La fijación interna es uno de los métodos más utilizados para el tratamiento de las fracturas de tibia, particularmente en fracturas diafisarias. Esta técnica se basa en la utilización de dispositivos de osteosíntesis, como clavos intramedulares, placas y tornillos, que permiten estabilizar la fractura y facilitar la consolidación ósea (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2019).

Los clavos intramedulares representan la opción preferida debido a su menor tasa de infecciones y mejor conservación del aporte sanguíneo del hueso. Además, facilitan la carga temprana del peso, reduciendo el tiempo de recuperación (Tamburini et al., 2023). Por otro lado, las placas y

tornillos ofrecen una fijación rígida, lo que resulta útil en fracturas articulares o aquellas con mayor inestabilidad mecánica (Garduño Torres, 2022). No obstante, este tipo de fijación puede estar asociado con un mayor riesgo de infecciones y de afectación de los tejidos blandos circundantes (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2019).

### **5.1.2 Fijación Externa**

Es un método versátil y eficaz para el tratamiento de fracturas de tibia, especialmente en casos de fracturas abiertas, politraumatismos o cuando existe un alto riesgo de infección.

Consiste en la colocación de fijadores metálicos fuera del cuerpo, esto para estabilizar los fragmentos óseos mediante clavos transcutáneos (Franco & Ros, 2016).

Existen distintos tipos de fijadores externos, entre los cuales destacan el fijador de Ilizarov y el sistema Taylor Spatial Frame. Estos dispositivos permiten una corrección tridimensional precisa y han mostrado buenos resultados en la consolidación de fracturas complejas (Vivas & Cordano, 2019). Sin embargo, a pesar de sus ventajas, la fijación externa presenta complicaciones como infecciones en los sitios de los pines y mayor incomodidad para los pacientes debido a la presencia del armazón externo (Cifuentes, Morillo & Morales, 2020).

### **5.1.3 Comparación y Consideraciones Medicas**

La elección entre fijación interna y externa depende de una evaluación integral de múltiples factores, incluyendo las características clínicas, anatómicas y el estado general del paciente. Según Ros, Cánovas y González (2019), la fijación interna representa la opción más recomendada en fracturas cerradas y en aquellas donde es posible lograr una reducción

anatómica estable, optimizando así la consolidación ósea y la recuperación funcional. En contraste, en fracturas abiertas o en contextos de alto riesgo de infección, la fijación externa constituye una alternativa de valor, ya que minimiza la manipulación del foco de fractura y reduce las probabilidades de complicaciones infecciosas (Mera, 2018).

Diversos estudios han documentado que la fijación interna ofrece resultados superiores en términos de funcionalidad a largo plazo, permitiendo una rehabilitación más temprana y facilitando una recuperación de la movilidad más efectiva (Tamburini et al., 2023). Sin embargo, en situaciones donde se prioriza la estabilidad inicial y el control del daño, como en las fracturas expuestas de alta energía, la fijación externa sigue desempeñando un papel fundamental (Castañeda y Díaz, 2021).

Ambas técnicas poseen indicaciones específicas y su elección debe basarse en un análisis individualizado que contemple no solo la naturaleza de la fractura, sino también factores contextuales como las condiciones locales de los tejidos y la presencia de comorbilidades. Mientras que la fijación interna favorece una recuperación funcional más rápida y una reducción del tiempo de hospitalización, la fijación externa permanece como una estrategia imprescindible en escenarios de tejidos comprometidos o riesgo infeccioso elevado, donde una intervención más invasiva podría empeorar el pronóstico (Fernández, Angulo y Perera, 2023). Así, la selección adecuada del método de fijación impacta de manera directa no solo en la consolidación anatómica de la fractura, sino también en la calidad de vida y funcionalidad a largo plazo del paciente.

Tabla 5. Comparativa de fijación externa versus fijación interna

<b>Característica</b>	<b>Fijación Externa</b>	<b>Fijación Interna</b>
<b>Definición</b>	Estabilización del hueso desde fuera del cuerpo mediante un armazón conectado por clavos transcutáneos, sin intervención directa en el foco de fractura.	Estabilización interna directa de la fractura mediante dispositivos como clavos intramedulares, placas y tornillos implantados quirúrgicamente.
<b>Indicaciones principales</b>	Fracturas abiertas grado III, fracturas infectadas, politraumatismos, daños severos de tejidos blandos, pseudoartrosis infectadas, elongaciones óseas.	Fracturas cerradas, fracturas diafisarias simples o complejas, fracturas articulares parciales o completas en tejidos blandos sanos.
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se invade el foco de fractura.</li> <li>- Ideal para fracturas abiertas graves.</li> <li>- Permite carga temprana parcial.</li> <li>- Útil en correcciones tridimensionales (Ilizarov, TSF).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabilización rígida.</li> <li>- Favorece consolidación ósea rápida.</li> <li>- Movilización temprana.</li> <li>- Menor tasa de infecciones profundas en fracturas cerradas.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infecciones frecuentes en pines.</li> <li>- Mantenimiento diario riguroso.</li> <li>- Aparato voluminoso e incómodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de infección profunda si la técnica es inadecuada.</li> <li>- Daño potencial a tejidos blandos.</li> </ul>

	- Posibilidad de deformidades angulares si falla la alineación.	- Necesidad de exposición quirúrgica directa en algunas técnicas.
<b>Complicaciones comunes</b>	Infecciones superficiales o profundas en pines, retardo de consolidación, pseudoartrosis, aflojamiento de clavos, incomodidad psicológica.	Infección profunda, aflojamiento o ruptura de implantes, dolor articular (rodilla o tobillo con clavos IM), lesiones neurovasculares.
<b>Tiempo de recuperación funcional</b>	Más prolongado, con dependencia del fijador externo durante varias semanas o meses.	Más corto, permite carga temprana (especialmente con clavos intramedulares).
<b>Tasa de consolidación ósea</b>	Buena en fracturas abiertas si no hay infección. Mayor riesgo de pseudoartrosis si se presentan complicaciones.	Alta, especialmente en fracturas cerradas tratadas con clavos intramedulares. Consolidación más predecible.
<b>Calidad de vida a largo plazo</b>	Puede verse afectada por infecciones, rigidez articular y deformidades residuales. Rehabilitación prolongada.	Mejor calidad de vida funcional y reinserción laboral más rápida en la mayoría de los casos tratados correctamente.

<b>Costos asociados</b>	Menor costo inicial, pero elevado si se presentan infecciones o requieren revisiones frecuentes.	Mayor costo quirúrgico inicial, pero generalmente menos gastos a largo plazo si el tratamiento es exitoso.
<b>Consideraciones clínicas</b>	Ideal en fracturas abiertas, infecciones activas, o en contextos de riesgo alto para cirugía invasiva.	Ideal en fracturas cerradas con buena condición de tejidos blandos, en pacientes que toleran cirugía mayor.

Fuente: elaboración propia, 2025.

#### 5.1.4 Consideraciones sobre el manejo en Latinoamérica

A partir de los hallazgos obtenidos en esta revisión sistemática, se evidencia una limitada disponibilidad de investigaciones clínicas de alta calidad que analicen de forma comparativa la eficacia y complicaciones de la fijación interna y externa en fracturas de tibia dentro del contexto latinoamericano. Esta limitación representa un obstáculo significativo para la formulación de conclusiones sólidas y la implementación de estrategias terapéuticas basadas en evidencia, especialmente en sistemas de salud con restricciones estructurales y económicas.

Dada esta situación, se considera fundamental promover el desarrollo de estudios multicéntricos, con metodologías rigurosas y enfoques regionalizados, que permitan obtener datos más representativos y contextualizados. Estos estudios podrían servir de base para la creación de guías clínicas y protocolos estandarizados que orienten la toma de decisiones

quirúrgicas, mejoren la calidad de la atención y reduzcan la variabilidad en las prácticas médicas entre distintas instituciones y países.

Además, se destaca la necesidad de fortalecer el primer nivel de atención, tanto en lo que respecta a la capacitación continua del personal médico como a la educación de los pacientes. El personal de salud en atención primaria desempeña un rol crucial en la evaluación inicial, la derivación oportuna y el seguimiento posoperatorio, por lo que es esencial dotarlos de herramientas actualizadas y basadas en evidencia. Asimismo, se recomienda implementar estrategias de educación sanitaria dirigidas a los pacientes, con el fin de fomentar la adherencia al tratamiento, la comprensión del proceso quirúrgico y la prevención de complicaciones.

La consolidación de un enfoque integral y articulado entre los diferentes niveles del sistema de salud, acompañado por protocolos clínicos adecuados y una base científica sólida, podría contribuir significativamente a mejorar los resultados funcionales y reducir las brechas existentes en el manejo de fracturas de tibia en Latinoamérica.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos permitieron establecer diferencias significativas entre la fijación interna y la fijación externa en cuanto a su eficacia y perfil de complicaciones. La fijación interna mostró una mayor eficacia en términos de consolidación ósea y tiempos de recuperación, mientras que la fijación externa estuvo asociada a un mayor número de complicaciones, particularmente infecciones a nivel del sitio de inserción. Esta comparación evidencia la importancia de una selección individualizada del método terapéutico, considerando tanto el tipo de fractura como las condiciones clínicas del paciente.
- La descripción detallada de ambos procedimientos quirúrgicos permitió comprender las particularidades técnicas, indicaciones y pasos quirúrgicos de cada uno. La fijación interna requiere acceso quirúrgico más invasivo, pero ofrece una mayor estabilidad, mientras que la fijación externa, aunque menos invasiva inicialmente, demanda cuidados postoperatorios más rigurosos. Esta caracterización resulta fundamental para el adecuado entrenamiento del personal médico y la correcta elección terapéutica según el caso clínico.
- El análisis realizado demostró que la fijación interna tiene una tasa de consolidación ósea más alta y un menor tiempo de recuperación comparado con la fijación externa, especialmente en fracturas estables y pacientes sin comorbilidades significativas. Sin embargo, la fijación externa se mantuvo como una alternativa válida en casos específicos, como fracturas abiertas o cuando existe un alto riesgo quirúrgico. Estos hallazgos destacan la necesidad de un enfoque individualizado en el manejo de fracturas tibiales.

- Los datos recopilados evidencian que los pacientes tratados con fijación interna presentaron mejor calidad de vida y funcionalidad a largo plazo en comparación con aquellos que recibieron fijación externa. Asimismo, la fijación externa se asoció a una mayor incidencia de complicaciones, como infecciones del sitio de inserción y problemas con el equipo externo. Estas diferencias subrayan la importancia de considerar no solo los resultados inmediatos del tratamiento, sino también el impacto prolongado en la vida del paciente al momento de decidir el abordaje quirúrgico.
- El análisis comparativo entre fijación interna y externa en el tratamiento de fracturas de tibia en pacientes latinoamericanos entre 2018 y 2023 demuestra que, si bien ambos métodos son efectivos en contextos clínicos específicos, la fijación interna ofrece ventajas significativas en cuanto a consolidación ósea, funcionalidad a largo plazo y menor incidencia de complicaciones. Sin embargo, la fijación externa continúa siendo una herramienta esencial en escenarios complejos, como fracturas expuestas o pacientes con riesgo quirúrgico elevado. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de una toma de decisiones quirúrgicas basada en criterios clínicos individualizados y en el contexto social y económico de cada paciente.
- El abordaje terapéutico de las fracturas tibiales no debe centrarse únicamente en la resolución anatómica de la fractura, sino en los resultados funcionales y en la calidad de vida del paciente a largo plazo. La evidencia recopilada en esta investigación subraya la superioridad de la fijación interna en diversos parámetros clínicos y funcionales, pero también reconoce el rol estratégico de la fijación externa en casos seleccionados. Esta tesis pone de manifiesto la importancia de integrar criterios clínicos, quirúrgicos y sociales para una atención traumatológica integral y centrada en el paciente.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Priorizar la selección del método de fijación en función del perfil clínico del paciente y el tipo de fractura, optando por la fijación interna en casos con mayor estabilidad y menor riesgo quirúrgico, y reservar la fijación externa para situaciones de fracturas abiertas o condiciones clínicas complejas.
- Estandarizar los protocolos quirúrgicos y fomentar la capacitación continua del personal médico en técnicas de fijación interna y externa, asegurando una correcta aplicación de los procedimientos para minimizar errores y mejorar los resultados clínicos.
- Favorecer el uso de fijación interna en pacientes con fracturas cerradas y condiciones favorables para la cirugía, dada su mayor eficacia en la consolidación ósea, sin dejar de considerar la fijación externa como alternativa válida en contextos específicos.
- Implementar programas de seguimiento integral postoperatorio que incluyan evaluación funcional, control de complicaciones e intervenciones de rehabilitación, con el fin de mejorar la calidad de vida y la recuperación funcional de los pacientes, especialmente en aquellos tratados con fijación externa.
- Promover la realización de estudios a nivel latinoamericano que permitan ampliar la base de evidencia sobre la efectividad de los métodos de fijación interna y externa en diversos subgrupos de pacientes, considerando variables como edad, tipo de fractura, comorbilidades y acceso al sistema de salud.
- Desarrollar guías clínicas actualizadas que integren criterios de selección claros para la fijación interna o externa, basadas en evidencia científica y adaptadas al contexto socioeconómico de los sistemas de salud locales, con el fin de mejorar la toma de decisiones y los resultados quirúrgicos.

## REFERENCIAS

- Alfredo Martínez Rondanelli, Mario Andrés Insuasty Soto y Soraya Mera Cerón. (2014). Caracterización de pacientes con fracturas diafisarias expuestas de tibia en el Hospital Universitario del Valle. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-pdf-S0120884515000292>
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2019). Internal fixation for fractures. Recuperado de <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/internal-fixation-for-fractures>
- Castañeda, P. A., & Díaz, M. R. (2021). Evaluación de los resultados en el tratamiento de los pacientes con fracturas de pilón tibial. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2021/me212g.pdf>
- Cifuentes, G. V., Morillo, F. L.-N., & Morales, I. N. (2020). Fijación externa como tratamiento definitivo de fracturas complejas de pilón tibial. Recuperado de [https://casosclinicos.secot.es/casos/caso\\_clinico\\_1183.pdf](https://casosclinicos.secot.es/casos/caso_clinico_1183.pdf)
- Domínguez, L., & Orozco, J. (2014). Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. *Revista Médica*, 58(4), 325-336. <https://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v15n4/1870-7203-amga-15-04-275.pdf>
- Fernández, F. G., Angulo, D. L., & Perera, S. R. (2023). Fracturas de pilón tibial, clasificación y tratamiento. *Revista Medica Sinergia*, 8(6), Article 6. Recuperado de <https://doi.org/10.31434/rms.v8i6.1070>

Garduño Torres, N. R. (2022). Estudio comparativo de resultados anatómico-funcional postquirúrgico de reducción abierta con fijación interna de fracturas de meseta tibial con colocación de injerto óseo [Proyecto terminal, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo].

Recuperado de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/jspui/bitstream/231104/3177/1/AT26760.pdf>

García, J. (2015). Fracturas transicionales de la tibia distal. Revisión bibliográfica. *Revista Sanitaria de Investigación*, 9(2), 115-130.

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/fracturas-transicionales-de-la-tibia-distal-revision-bibliografica/>

Kesht, D., & Eidelman, M. (2017). Clinical utility of the Taylor spatial frame for limb deformities. *Orthopedic Research and Reviews*, 9, 51–61.

<https://doi.org/10.2147/ORR.S113420>

Islas Hernandez, Y. (2019). Comparación de resultados funcionales en pacientes operados de fractura de pilón tibial con técnica mínima invasiva versus técnica convencional en el período 2015-2017 seguimiento a un año en el Hospital General de Pachuca [Proyecto terminal, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. Recuperado de

<http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/4018/AT24974.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López Contreras, F. O., Barrera Tobar, F. Y., Lamilla Cedeño, M. G., & Villacres Zapata, C. F. (2022). Fracturas expuestas de tibia, características clínicas, complicaciones y factores de riesgo. *Sinergias Educativas*. Recuperado de

<https://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/84/206>

Mera, G. (2018). Manejo de las fracturas de pilón tibial en nuestro centro. Recuperado de <https://www.portalsato.es/numeros-anteriores.html?task=document.viewdoc&id=366>

Moore, K. L., & Dalley, A. F. (2017). *Anatomía con orientación clínica* (8ª ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Olivera, R., Machain, S., & Filomeno, P. (2015). Estrategias de tratamiento quirúrgico en fracturas de pilón tibial de alta energía: Revisión bibliográfica sistematizada. Recuperado de <https://www.sotu.org.uy/sitio/phocadownload/articulos/f/pilon%20tibial.pdf>

Perales, O. (2023). Diagnóstico y Tratamiento para la Fractura de Tibia—Dr. Perales. *Dr. Omar Perales*. Recuperado de <https://drperalestraumatologo.com/tratamiento-para-la-fractura-de-tibia/>

Ros, J. M., Cánovas, C. S., & González, J. M. (2019). Tratamiento de las fracturas articulares de la tibia mediante fijación externa. Recuperado de <http://www.mba-institute.eu/recursos/boletines/mba-institute-bo22-fracturas-articulares-de-la-tibia-boletin-web.pdf>

Tamburini, L., Zeng, F., Neumann, D., Jackson, C., Mancini, M., Block, A., Patel, S., Wellington, I., & Stroh, D. (2023). A review of tibial shaft fracture fixation methods. *Trauma Care*, 3(3), 202–211. <https://doi.org/10.3390/traumacare3030019>

Franco, S. I., & Ros, J. M. 2016 CAPÍTULO 20-OSTEOSÍNTESIS EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS: EL FIJADOR EXTERNO. Recuperado de [https://unitia.secot.es/web/manual\\_residente/CAPITULO%2020.pdf](https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%2020.pdf)

Vera, J. J. G., & Palomo, J. M. G. (2018). *Capítulo 47—Clasificación fracturas. Principios generales*. Recuperado de [https://unitia.secot.es/web/manual\\_residente/CAPITULO%2047.pdf](https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%2047.pdf)

Vivas, M. R., & Cordano, O. R. (2019). Utilización del método Ilizarov para el tratamiento de deseos y discrepancias postraumáticos de la tibia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 84(2), 136-142. <http://dx.doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.2.827>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. DECLARACION JURADA

### DECLARACIÓN JURADA

Yo Christopher José Romero Blandón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 118260769 egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Eficacia y complicaciones de la fijación interna versus externa en fracturas de tibia en Latinoamérica durante el periodo 2018-2023 una revisión sistemática, 2024, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 12 días del mes de Mayo del año dos mil veinticinco.



Firma del estudiante

Cédula 118260769

## ANEXO 2. CARTA DEL TUTOR

### CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de mayo de 2025

Señores  
Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **CHRISTOPHER JOSÉ ROMERO BLANDÓN**, cédula de identidad número: **118260769**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"EFICACIA Y COMPLICACIONES DE LA FIJACIÓN INTERNA VERSUS EXTERNA EN FRACTURAS DE TIBIA EN LATINOAMÉRICA DURANTE EL PERIODO 2018-2023 UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2024"** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		98%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente



Dr. Allan Rímola Rivas  
Cédula: 110870329  
Código médico: 8533

## ANEXO 3. CARTA DEL LECTOR

### CARTA DE LECTOR

San José, 23 de junio de 2025

Universidad Hispanoamericana  
Sede Aranjuez  
Carrera de Medicina y Cirugía

Estimado señor

La estudiante **Christopher José Romero Blandón**, cédula de identidad **118260769**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"Eficacia y complicaciones de la fijación interna versus externa en fracturas de tibia en Latinoamérica durante el período 2018-2023 una revisión sistemática. 2024"**, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Licenciatura en Medicina Y Cirugía**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

ANDRES  
SALVADOR  
ROMERO  
POLINI  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por ANDRES  
SALVADOR ROMERO POLINI (FIRMA)  
DN: SERIALNUMBER=CIF-01-1101-  
0002, SURNAME=POLINI, GIVENNAME=  
SALVADOR, CN=DR. CHARRERON,  
FISICA, O=UNIVERSIDAD, CN=ANDRES  
SALVADOR ROMERO POLINI (FIRMA)  
Razón: He firmado este documento  
reconociendo su autenticidad y  
contenido.  
Fecha: 2025.06.23 13:42:10-0500'  
Full PDF Reader versión: 3.025.1.0

---

Dr. Andrés Salvador Romero Polini

111010263

Cód. MED 7769

## ANEXO 4. CARTA DE AUTORIZACION

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 6 de Junio del 2025

Señores:

Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Christopher Romero Blandón con número de identificación 118260769 autor (a) del trabajo de graduación titulado Eficacia y complicaciones de la fijación interna versus externa en fracturas de tibia en latinoamérica durante el periodo 2018-2023 una revisión sistemática, 2024.

presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Licenciatura en medicina y cirugía; (SI / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



\_\_\_\_\_  
Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

**SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.**

## ANEXO 5. DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

A mis padres, Alejandro Romero Vargas y Karen Blandón Fonseca, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia. Por su amor y su paciencia en los momentos más difíciles y por su gran dedicación. Sin su apoyo constante, sus sacrificios y sus palabras de aliento en los momentos difíciles, este logro no habría sido posible.

A mi pareja, por ser siempre mi más grande apoyo, por su incondicional amor, comprensión y fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por siempre confiar y creer en mí, por estar conmigo en cada paso, en cada desvelo, en cada alegría y en cada caída. Gracias por tu paciencia, por tus palabras de ánimo y por hacerme sentir que no estaba solo. Tenerte a mi lado ha sido uno de los mayores regalos de esta etapa.

A mis abuelos, porque con su cariño me enseñaron el valor de la familia, la humildad y el trabajo honesto. Gracias por cada gesto, por cada palabra sabia, por estar presentes con su amor, aunque a veces fuera en la distancia. Me han dado raíces profundas que me sostienen siempre.

A Tita, cuya ternura y sabiduría han dejado una huella imborrable en mi corazón. Gracias por sus abrazos reconfortantes, por sus palabras llenas de fe y por enseñarme que el amor se demuestra en los pequeños gestos del día a día. Este logro también es suyo.

Con todo mi amor, esta tesis es para ustedes.

## **ANEXO 6. AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, expreso mi profundo agradecimiento a Dios, por ser guía y fortaleza en cada etapa de este proceso académico y por permitirme llegar con salud y bienestar hasta aquí.

A mis padres, mi pareja y a toda mi familia, les agradezco sinceramente por su respaldo incondicional, su apoyo moral y emocional, y por acompañarme de manera constante a lo largo de esta formación. Su confianza y motivación han sido fundamentales para la culminación de este proyecto.

Al tutor de esta tesis, Dr. Allan Rímola Rivas expreso mi reconocimiento por su dedicación, orientación y valioso acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo. Su disposición y compromiso académico han sido claves para llevar a cabo esta investigación.

Finalmente, agradezco a todos los docentes de la Facultad de Medicina y Cirugía por la formación recibida a lo largo de estos años, así como a todo el personal administrativo, técnico y de apoyo de la facultad, cuyo esfuerzo diario contribuye de manera significativa al buen funcionamiento de la institución y al logro de metas como esta.