



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD



**EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA  
EN COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS  
DE TIBIA EN EL HCMM EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A  
JULIO 2024**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PRESENTADO POR:**

**JUAN ALVAREZ ALAVE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:**

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



NOMBRE DEL TRABAJO

**EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMM EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024**

AUTOR

**JUAN ALVAREZ ALAVE**

RECuento de palabras

**8404 Words**

RECuento de caracteres

**47575 Characters**

RECuento de páginas

**60 Pages**

Tamaño del archivo

**2.6MB**

Fecha de entrega

**Oct 9, 2023 1:00 PM GMT-5**

Fecha del informe

**Oct 9, 2023 1:00 PM GMT-5**

● **17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 16% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



*Juan Alvarez Alave*  
Dr. Fredy Passara Zeballos  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

Resumen



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD  
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

.....  
**ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION**  
.....

**TITULO DEL PROYECTO:**

EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMM EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024

**RESIDENTE:**

JUAN ALVAREZ ALAVE

**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:**

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos (Instrumentos de recolección de información. Consentimiento Informado, Autorizaciones para ejecución del estudio)	✓	



Observaciones:

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

a) **APROBADO** (✓)

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación

b) **DESAPROBADO** ( )

Por tanto, el residente debe corregir las observaciones planteadas por la coordinación de investigación y presentarlo oportunamente para una nueva revisión y evaluación.

Puno, a los 09 días del mes de octubre del 2023.

  
  
Dr. Natali Abad Ilacutipa Mamani  
DIRECTOR  
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

  
  
Dr. Fredy Passara Zeballos  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

c.c. Archivo



## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.....	11
B. Enunciado del problema.....	12
C. Delimitación de la Investigación.....	13
D. Justificación de la investigación.....	13

### CAPÍTULO II

#### REVISION DE LITERATURA

A. Antecedentes.....	15
B. Marco teórico.....	18

### CAPÍTULO III

#### HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES27

A. Hipótesis .....	27
1. General .....	27
2. Especificas.....	27
3. Estadísticas o de trabajo .....	28
B. Objetivos.....	28



1. General .....	28
2. Específicos .....	28
C. Variables y Operacionalización de variables: .....	29

## CAPÍTULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

A. Tipo de investigación:.....	32
B. Diseño de investigación: .....	32
C. Población y Muestra. ....	32
1. Población:.....	32
2. Tamaño de muestra: .....	32
3. Selección de la muestra:.....	33
D. Criterios de selección.....	34
1. Criterios de inclusión .....	34
2. Criterios de exclusión.....	34
E. Material y Métodos:.....	35
F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos. ....	40
1. Instrumentos:.....	40
2. Procedimiento de recolección de datos: .....	40
G. Análisis estadístico de datos. ....	41
H. Aspectos éticos: .....	43

## CAPÍTULO V



## CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma: .....	44
B. Presupuesto: .....	44

## CAPÍTULO VI

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>45</b>
--	-----------

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

Ficha de recolección de datos .....	52
Consentimiento informado.....	55
Validación del instrumento por experto.....	57



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formación del callo óseo en una fractura.....	24
Figura 2. Técnica mínimamente invasiva percutánea.....	37
Figura 3. Técnica abierta. ....	39



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la eficacia de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo noviembre 2023 a julio 2024. **Metodología:** La investigación será prospectiva, analítica, longitudinal y experimental. La población será de 82 pacientes con fractura de tibia. El tamaño de muestra, calculado mediante muestreo para proporciones en población finita, será 68 pacientes con fractura de tibia. La selección de la muestra será no probabilista en forma consecutiva entre el 1 de noviembre del 2023 al 30 de abril del 2024. Se utilizarán dos técnicas quirúrgicas, la mínimamente invasiva y la abierta, el paciente será intervenido con la técnica que por randomización le corresponda. Se utilizará una ficha de recolección de datos que será validada por juicio de expertos. Para el análisis estadístico se trabajará con un nivel de confianza de 95%, se utilizará estadística descriptiva con promedios y desviación estándar. Para determinar la eficacia de las técnicas quirúrgicas se calculará el RR y el valor de p. Para evaluar la modificación de efecto de las variables intervinientes, se calculará el RR ajustado para cada variable interviniente. El proyecto será presentado al comité de ética del HCMM para su aprobación. Se aplicará el consentimiento informado. Resultados esperados: Determinar la técnica más eficaz para la cirugía de fractura de tibia.

**PALABRAS CLAVE:** Fractura, tibia, técnica, quirúrgica.



## ABSTRACT

**Objective:** Determine the effectiveness of the percutaneous minimally invasive technique compared to the open technique in tibia fractures at the Carlos Monge Medrano Hospital in the period November 2023 to July 2024. **Methodology:** The research will be prospective, analytical, longitudinal and experimental. The population will be 82 patients with tibia fracture. The sample size, calculated by sampling for proportions in a finite population, will be 68 patients with tibia fracture. The selection of the sample will be non-probabilistic consecutively between November 1, 2023 and April 30, 2024. Two surgical techniques will be used, minimally invasive and open, the patient will be operated on with the technique that corresponds to him by randomization. . A data collection form will be used that will be validated by expert judgment. For the statistical analysis, we will work with a confidence level of 95%, descriptive statistics with averages and standard deviation will be used. To determine the effectiveness of the surgical techniques, the RR and the p value will be calculated. To evaluate the effect modification of the intervening variables, the adjusted RR will be calculated for each intervening variable. The project will be presented to the HCMM ethics committee for approval. Informed consent will apply. **Expected results:** Determine the most effective technique for tibia fracture surgery.

**KEY WORDS:** Tibial fracture, surgical techniques



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### A. Introducción.

Las fracturas de tibia son las más frecuentes de los huesos largos del organismo humano, se considera una incidencia de 8 por 10,000 habitantes a nivel mundial, en la población joven las causas más frecuente son los accidentes de tránsito y actividades deportivas, y en adultos mayores las causas más frecuentes son las caídas (1).

En el Perú se ha encontrado diferentes prevalencias de acuerdo al hospital, En el “Hospital Cayetano Heredia de Piura” encontraron que el 49% de todas las fracturas fueron de tibia y peroné y el 29% solo de tibia (2). En el “Hospital Rezola de Cañete” se reporta una prevalencia de 35% (3). En el hospital Goyeneche de Arequipa la prevalencia es de 34% (4).

En el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca se atiende un promedio mensual de 12 casos de estas fracturas, pero no se ha realizado estudio alguno para determinar la prevalencia de las fracturas de tibia.

Actualmente la tendencia para el tratamiento de estas fracturas es del tipo quirúrgico, para este fin existen diferentes técnicas, dentro de las más utilizadas se encuentran la fijación externa y la fijación interna con placas y tornillos.

La fijación externa, denominada “Técnica mínimo invasivo percutánea (TMIPC)”, estabiliza la fractura con un tutor fuera de la piel mediante agujas y tornillos, presenta la ventaja de que no tiene contacto con el foco de la fractura, se implantan rápidamente, son poco invasivas, permiten realizar movimientos sobre el fragmento óseo; por otro lado tienen desventajas, tales como, el paciente debe ser



colaborados, existe riesgo de infección, los pacientes no aceptan ver la penetración de los tornillos por la piel (5).

La fijación interna, denominada técnica abierta, se realiza mediante la exposición quirúrgica del foco de fractura para realizar la reducción de los fragmentos óseos colocar placas y tornillos para mantener la reducción hasta la consolidación completa, tiene la ventaja de establecer buena estabilidad mecánica, y su desventaja es el trauma quirúrgico y posibles infecciones (6).

En los pacientes con fractura de tibia, después de la fijación ya sea externa o interna se inmoviliza el miembro aproximadamente por 6 semanas; y la eficacia del tratamiento se realiza mediante la consolidación de la fractura, la cual es evaluada mediante la “Escala radiográfica de consolidación en fracturas de Tibia (RUST)” (7).

## **B. Enunciado del problema.**

### **GENERAL**

¿Cuál es la eficacia de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024?

### **ESPECIFICOS**

1. ¿Cuál es la frecuencia de complicaciones de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024?



2. ¿Cuál es la frecuencia de consolidación y funcionalidad de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024?
3. ¿Cómo es la modificación de efecto de las variables intervinientes en la eficacia de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024?

### **C. Delimitación de la Investigación.**

El estudio se realizará en el servicio de traumatología del Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024. El hospital está ubicado en el distrito de Juliaca de la provincia de San Román; en el distrito de Juliaca los vehículos motorizados han aumentado considerablemente en los últimos años, lo que ocasiona que los accidentes de tránsito se hayan incrementado, a consecuencia de los cuales los accidentados son llevados al HCMM con fracturas en diferentes lugares del cuerpo, atendándose un promedio de 12 fracturas de tibia mensualmente.

### **D. Justificación de la investigación.**

En Juliaca, debido al incremento del parque automotor han aumentado los accidentes de tránsito, por esta razón también se han incrementado las fracturas de tibia.

Para el tratamiento de las fracturas de tibia se debe elegir el tratamiento más adecuado para disminuir la posibilidad de complicaciones y permitir la recuperación total de la funcionalidad del paciente.

El impacto social de las fracturas radica en que generan discapacidad temporal o definitiva en el paciente, lo que va a ocasionar ausentismo escolar en los estudiantes y



ausentismo laboral en los adultos, lo que va a producir disminución del ingreso económico de la familia; y con los resultados del estudio se recomendará la técnica más eficaz y que disminuya las complicaciones, con lo cual el paciente se recuperará en menos tiempo y se evitara el costo social y económico de la enfermedad.

Los resultados servirán para incrementar el conocimiento científico sobre el tratamiento quirúrgico de dichas fracturas; y por otro lado servirán como antecedente para la realización de otros estudios relacionados al tema de fracturas.



## CAPÍTULO II

### REVISION DE LITERATURA.

#### A. Antecedentes

##### A nivel internacional.

El estudio realizado por Marroquín O (2021) en el Hospital de Querétaro en el periodo de julio 2018 a setiembre del 2019, reporta que la técnica mínimamente invasiva fue más eficaz que la técnica convencional, en relación al riesgo de infección, dehiscencia de herida, consolidación ósea, y funcionalidad de la articulación (8).

En Nicaragua Cuarezma C (2020) estudió la evolución funcional del manejo quirúrgico de fractura de meseta tibial en el “Hospital Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños” de enero 2016 a enero 2019 y encontró que con el abordaje posteromedial de la tibia se logró que el 66% de pacientes logaran consolidación antes de los 6 meses, siendo las complicaciones la infección y dehiscencia de herida operatoria (9).

En un estudio realizado en Potosí por Hernández A (2019) en el “Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto” para conocer las complicaciones del procedimiento quirúrgico en fracturas de tibia en el periodo enero 2015 a diciembre 2017, reportaron que las complicaciones fueron pseudoartrosis y osteomielitis, además señalaron que el 78.4% tuvieron adecuada consolidación (10).

En Guayaquil en un estudio realizado por Herrera V (2018) en el Hospital de Especialidades “Teodoro Maldonado Carbo” entre enero 2015 y diciembre 2017 para describir las complicaciones de las fracturas de diáfisis de tibia, encontraron que la clasificación de Gustilo tipo IIIB se reportó en el 54% de pacientes y hubo complicaciones



con infección en el 25% de casos, demostraron que el manejo inicial de estas fracturas depende de la clasificación de Gustilo (11).

En Guatemala López D (2018) realizó un estudio en el “Hospital General de Accidentes El Ceibal del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social” del 2012 al 2017 para caracterizar epidemiológicamente a los pacientes con fracturas de tibia, encontraron que 58.6% de las fracturas fue en miembro inferior izquierdo y según la clasificación de Gustilo el 30.8% tuvieron fracturas tipo II, y la principal complicación fue la osteomielitis (12).

En Guatemala en un estudio realizado por Morales S (2018) en el “Hospital San Juan de Dios” durante el 2014 para evaluar la consolidación de las fracturas de tibia, encontraron que el 40% fueron tratadas con placas, el 24% con yeso, 16% con fijación externa y el 4% con tornillos, el 36% presento retardo en la consolidación (13).

En Cuba Ferrer Y (2017) con un grupo de investigadores realizaron un estudio en el “Hospital Julio Aristegui Villamil” entre los años 2000 y 2014 para evaluar la eficacia del fijador externo en fracturas abiertas de tibia, encontraron que las complicaciones fueron retardo de consolidación en 7.1% y osteítis del alambre en 5.5%, evidenciando que la fijación externa fue eficaz (14).

En Guatemala en un estudio realizado por Chuc F (2017) en el “Hospital Regional Docente de Occidente Quetzaltenango” entre el 2013 y el 2015 para evaluar la eficacia de la placa mínimamente invasiva en fracturas de huesos largos, se reportó que 10 pacientes recibieron placas LCP para tibia proximal, 10 pacientes las mismas placas para tibia distal, la totalidad de pacientes, que fueron 28, alcanzaron consolidación mediante osteosíntesis, evidenciando la eficacia de este tratamiento (15).



En Ecuador el estudio realizado por Maldonado K (2017) en la “Casa de Salud Pública” en el 2017 analizo un caso clínico para evaluar el retardo de consolidación en fractura de tibia, reporto que el caso fue tratado con clavo endomedular y fijación con tornillos y a los 14 meses se evidencio consolidación de la fractura (16).

En Nicaragua se realizó un estudio por Taleno A (2017) en el “Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez” en el 2015 para evaluar el manejo y complicaciones en fracturas de tibia, en el cual se reportó el 69.5% de casos con clasificación Gustilo IIIa y IIIb, el tratamiento en su mayoría fue clavaje intramedular (17).

Vargas J (2017) en México realizo un estudio en el “Hospital de traumatología y ortopedia Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle” para evaluar el estado funcional según la escala AOFAS, y encontró una media de 74.8 en la escala AOFAS, evidenciando que el uso de placas es adecuado para el tratamiento de fractura de tibia (18).

En un estudio realizado por Zumba Y (2017) en Ecuador en el “Hospital Isidro Ayora de Loja” para determinar el manejo quirúrgico de fracturas de tibia, reportaron que el 54% de pacientes tuvieron fracturas clase IIIa según Gustilo y el 37% fueron tratados con fijadores externos (19).

### **A nivel Nacional**

En Tarapoto en un estudio realizado por Waldo J (2020) en el “Hospital II-2 Tarapoto” entre los años 2014 y 2018 para identificar aspectos epidemiológicos de fracturas de tibia, se reportó que el 45% de las fracturas se presentaron en el tercio medio de la tibia, en el 72% el tratamiento fue quirúrgico y en el 51% se aplicó el clavo endomedular, y el 46% tuvieron estancia hospitalaria fue de 1 a 3 días (20).



En Lima en una revisión sistemática realizada por Córdova T (2018) para evaluar la efectividad de la fijación interna frente a la fijación externa, evidenciaron que con la fijación interna el 70% tuvo menos complicaciones en comparación a la externa, además tuvieron menos estancia hospitalaria y su recuperación fue más rápida (21).

En Arequipa en un estudio realizado por Cáceres Y (2016) para evaluar la frecuencia y el manejo de fracturas expuestas en la “Clínica san Juan de Dios” en el periodo del 2010 al 2015, se encontró que el 42.5 fue tratado con reducción cruenta, el 85.1% tuvo complicaciones, en el 30.8% hubo retardo en la consolidación y el 32.9% tuvo lesión nerviosa (22).

#### **A nivel Regional.**

No hay estudios a nivel Regional

#### **B. Marco teórico.**

##### **1. Definición de fractura.**

Es la solución de continuidad de un hueso del organismo, debido a un esfuerzo mayor que la resistencia del hueso; en otras palabras es la rotura de un hueso, si se rompe la parte compacta del hueso se llama fractura completa y si se rompe la parte compacta en forma parcial se llama fractura incompleta (23).

##### **2. Clasificación de las fracturas.**

La clasificación de Gustilo-Anderson, se utiliza en fracturas expuestas, las divide en tres clases: (24,25)

- a) Clase I: es la fractura con herida de tamaño menor a 1 cm y es limpia.



- b) Clase II: es la fractura con herida de tamaño mayor a 1 cm con daño leve y no hay colgajos.
- c) Clase III: es la fractura con lesión segmentaria y daño amplio o amputación debida al proceso traumático.
- Clase IIIa: los tejidos y el hueso están completos.
  - Clase IIIb: periostio desprendido y el hueso está expuesto, la herida es contaminada.
  - Clase IIIc: además de la fractura ósea hay lesión de las arterias.

La clasificación de Oestern y Tschern, se utiliza para fracturas cerradas: (26)

- C0: Lesión muy pequeña de tejidos blandos, la fractura es simple por un traumatismo indirecto.
- C1: Escoriaciones superficiales o contusión con fractura simple, la lesión de partes blandas se produce por presión ejercida de las partes óseas hacia los tejidos blandos.
- C2: Escoriaciones profundas y contaminadas, existe contusión localizada en piel y músculo se produce por un traumatismo directo, la fractura es compleja.
- C3: Hay destrucción del músculo o tejido celular subcutáneo, los trazos de fracturas son complejos.

### **3. Descripción de las fracturas.**

En la descripción de una fractura se debe considerar los cuatro aspectos siguientes (27).



a) Número de fragmentos:

- Fractura simple: son las fracturas con dos fragmentos
- Fractura conminuta: son las fracturas con 3 o más fragmentos.

b) Dirección de la línea que sigue la fractura:

- Fractura Transversal: la línea fracturaria cruza perpendicularmente el eje del hueso.
- Fractura oblicua: la línea de fracturaria cruza diagonalmente el eje del hueso.
- Fractura espiral: la línea fracturaria tiene forma de espiral.

c) Relación de los fragmentos:

- Fractura desplazada: hay separación del segmento distal del hueso en relación al segmento proximal, el desplazamiento puede ser anteroposterior o lateral.
- Fractura angulada: uno o los dos fragmentos del hueso fracturado es desplazado parcial y lateralmente formando un ángulo con el eje del hueso.
- Fractura con acortamiento: el tamaño de hueso se acorta, debido a superposición de un fragmento en relación al otro.
- Fractura con rotación: uno o los dos segmentos dan un giro sobre el eje del hueso.

d) Relación entre la fractura con el exterior del organismo:

- Fractura cerrada: no existe comunicación del hueso comprometido con el exterior del organismo.



- Fractura abierta: existe comunicación del hueso comprometido con el exterior del organismo.

#### **4. Evolución de consolidación de la fractura.**

En el proceso de consolidación de la fractura se conocen 4 fases: (28)

- a) Fase de impacto: se forma un hematoma en la zona de fractura y se inicia la consolidación espontáneamente, se presenta un proceso de necrosis y hemorragia, luego se liberan otros componentes iniciando el proceso de consolidación, dentro de ésta fase se conocen otras 3 fases:
  - Primera fase: se trasladan las células mesenquimales hacia la zona de fractura, todo está relacionado a la mediación de factores quimiotacticos.
  - Segunda fase: por acción de estimulación de factores mitogenicos se presenta proliferación celular.
  - Tercera fase: se liberan factores inductores que regulan la diferenciación celular.
- b) Fase de inflamación: se produce una limpieza del foco de fractura preparando al organismo para la consolidación; la inflamación se da inmediatamente producida la fractura, se libera histamina y serotonina produciendo vasodilatación e incremento de la permeabilidad capilar lo que produce acumulación de líquido en el espacio intercelular. Existe movilización de leucocitos, polimorfo nucleares, neutrófilos y fagocitos hacia el área de la fractura. Se presenta incremento de células mesenquimatosas y se originan espacios de neovascularización, debido a la proliferación de factores locales por acción de las células inflamatorias y plaquetas del hematoma.



- c) Fase de Callo Blando: Se produce por multiplicación de células y formación de nuevos vasos sanguíneos en el periostio, endostio y tejidos circundantes al foco de la lesión, así mismo se producen osteoblastos, osteoclastos y condroblastos, agrupándose en forma de amalgama de células conformando el callo.
- d) Fase de callo Duro: Se produce depósito de minerales en el callo blando, depositándose hidroxiapatita en el tejido de la parte nueva del hueso, así mismo se da la osificación endocondral en la parte cartilaginosa del hueso, sucede algo parecido a lo que se presenta en el feto; y se conforma el tejido óseo.
- e) Fase de remodelación: Ya no hay electronegatividad y la concentración de oxígeno es normal, esto persiste por mucho tiempo dando lugar a que la parte ósea fibrilar se convierta en hueso laminar con la formación de tejido trabecular por encima de la metafisis, y formación de hueso haversiano en la zona cortical de la diáfisis; y se produce la reorganización del callo internamente.

##### **5. Complicaciones (29).**

- a) Infección: Se observa secreción de pus en el trayecto de ingreso de los clavos o tornillos, además se presentan signos de flogosis.
- b) Aflojamiento o falla de clavos o tornillos: Se observa en el examen físico del paciente o mediante radiología la mala presión de los clavos.
- c) Fractura secundaria: Por radiología se observa fisuras en la inserción de los clavos o tornillos.
- d) Lesiones neurovasculares: Pueden lesionarse nervios y vasos sanguíneos alrededor de la fractura.



## 6. Escala de evaluación de la consolidación de la fractura: (30,31)

Se utiliza el sistema RUST asignando valores a los diferentes hallazgos radiológicos, se califica la cicatrización en las cuatro cortezas visibles en las proyecciones corticales mediales y laterales en vistas anteroposterior y anteriores y posteriores en vista lateral. Se le valoriza 1 punto a cada cortical cuando en la línea de fractura no se ha formado el callo; se valoriza 2 puntos si se observa formación de callo pero todavía se observa la línea de fractura; se valoriza 3 puntos cuando hay formación de callo y ya no se observa la línea de fractura.

Se suman los valores de cada cortical y se obtiene el puntaje total, el puntaje mínimo es de 4 lo cual señala que la fractura no curará y el puntaje máximo es de 12 lo cual señala curación completa de la fractura. Podemos considerar una fractura consolidada con un valor  $\geq 7$  lo que señala 3 corticales con formación de callo (figura 1).

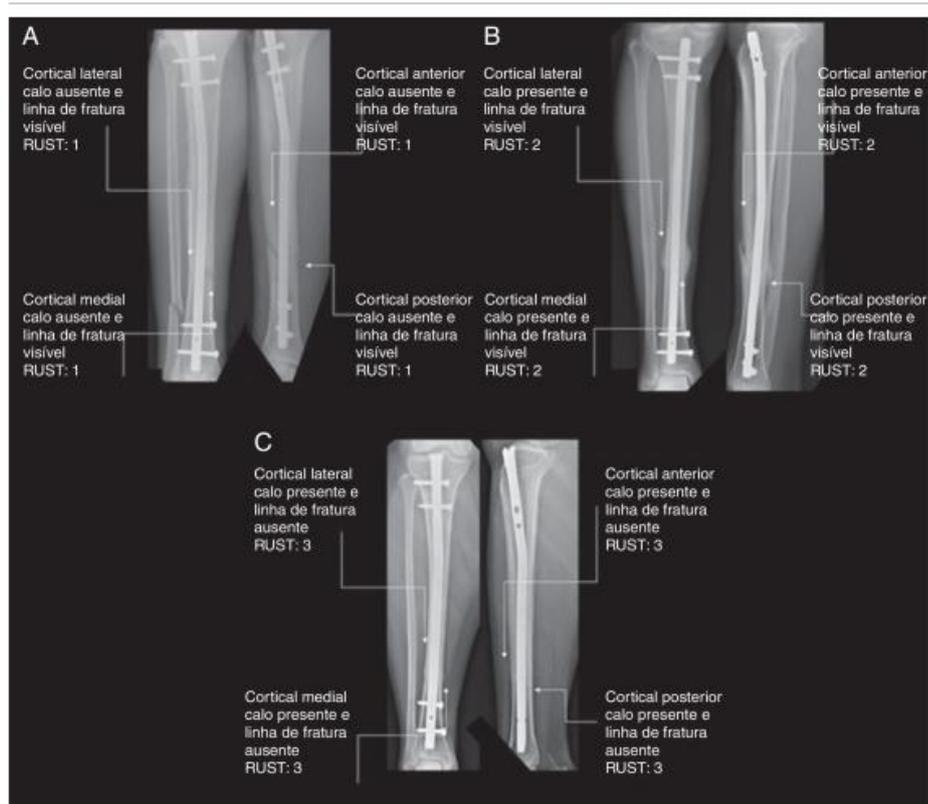


Figura 1. Formación del callo óseo en una fractura.

Fuente:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102361616300509?via%3Dihub>

## 7. Infección de herida operatoria.

La infección se herida operatoria se puede dar por muchos factores, estos dependen del paciente, de la asepsia en la cirugía y de la técnica quirúrgica. Los factores ligados al paciente son: colonización de otros lugares del organismo, paciente diabético, personas fumadoras, uso de corticoides sistémicos, sistema inmunológico disminuido, mala nutrición, edades extremas, género masculino y hospitalización por mucho tiempo. Los aspectos ligados a la técnica que se empleará en la cirugía son: duración del acto quirúrgico, asepsia y antisepsia de la piel que será expuesta al acto quirúrgico, preparación antes de la cirugía, tiempo de lavado durante la cirugía, condiciones del campo de la



cirugía, indicación de emergencia de la cirugía, el nivel de contaminación durante el acto quirúrgico, ASA elevado, la duración prolongada del acto quirúrgico o del tratamiento profiláctico con antibióticos, flujo del aire del quirófano, procesos de esterilización, técnica quirúrgica, deficientes procedimientos para controlar el sangrado, intensidad traumatológica de los tejidos y re-intervenciones. El “National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS)” menciona una escala para predecir el riesgo de infección post cirugía, evaluando 3 criterios: el ASA, el nivel de contaminación de la herida y el tiempo de duración de la cirugía. (32).

### **8. Dehiscencia de herida operatoria**

Es la separación de los lados de la incisión de la cirugía, posterior al acto quirúrgico. Se presentan 4 grados de acuerdo al compromiso de los tejidos (más adelante):

Grado 1: Cuando está comprometida solo la dermis.

Grado 2: Cuando el compromiso llega hasta el tejido celular subcutáneo.

Grado 3: Cuando el compromiso llega hasta los músculos.

Grado 4: Cuando el compromiso es más profundo que la parte muscular.

La dehiscencia de la herida operatoria tiene injerencia en el estado físico, salud mental, aspectos sociales de la persona hospitalizada y en el establecimiento de salud, debido a que se prolonga la estancia hospitalaria, y además pueden existir reingresos. Si mismo estas dehiscencias incrementan los cuidados del paciente aumentando el costo total del tratamiento, más aun si existe infección de la herida.



Las principales causas son: obesidad, diabetes mellitus, desnutrición, dehiscencias anteriores, hábito de fumar, tiempo prolongado de la cirugía, cierre no adecuado, infecciones, hematomas, edemas y seromas.



## CAPÍTULO III

# HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### A. Hipótesis

#### 1. General

La técnica mínimo invasivo percutánea es más eficaz que la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.

#### 2. Específicas

- La frecuencia de complicaciones de la técnica mínimo invasivo percutánea es menor en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.
- La frecuencia de consolidación y funcionalidad de la técnica mínimo invasivo percutánea es mayor en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.
- Existe modificación de efecto de las variables intervinientes en la eficacia de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.



### **3. Estadísticas o de trabajo**

Ho: Eficacia de técnica mínimo invasivo percutánea = Eficacia de técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.

Ha: Eficacia de técnica mínimo invasivo percutánea > Eficacia de técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.

## **B. Objetivos**

### **1. General**

Determinar la eficacia de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.

### **2. Específicos**

- Determinar la frecuencia de complicaciones de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.
- Identificar la frecuencia de consolidación y funcionalidad de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.
- Precisar la modificación de efecto de las variables intervinientes en la eficacia de la técnica mínimo invasivo percutánea en comparación a la técnica abierta en



fracturas de tibia en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo de noviembre 2023 a julio 2024.

**C. Variables y Operacionalización de variables:**

**Variable dependiente:**

- Eficacia de la técnica quirúrgica: Dehiscencia de herida operatoria, infección de herida operatoria, consolidación, funcionalidad articular.

**Variable independiente:**

- Técnica de tratamiento: mínimo invasivo percutánea, abierta...

**Variables intervinientes:**

- Edad
- Sexo
- IMC
- Tipo de fractura
- Localización de la fractura
- Compromiso de partes blandas



## Operacionalización de variables:

### Variable dependiente

VARIABLE	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Eficacia de la técnica	Dehiscencia de herida	Si No	Nominal	Cualitativa
	Infección de herida	Si No	Nominal	Cualitativa
	Consolidación	Puntuación RUST $\geq 7$ Puntuación RUST $< 7$	Ordinal	Cuantitativa
	Funcionalidad articular	Adecuada Inadecuada	Nominal	Cualitativa

### Variable independiente

VARIABLE	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Técnica de tratamiento	Informe quirúrgico	Técnica mínimo invasivo percutánea Técnica abierta	Nominal	Cualitativa



## VARIABLES INTERVINIENTES

<b>VARIABLES</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad / Categoría</b>	<b>Escala</b>	<b>Tipo de variable</b>
Edad	Años	Número	Intervalo	Cuantitativa
Sexo	Características biológicas	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
IMC	Kg/m <sup>2</sup>	Obesidad Sobrepeso Normal Bajo peso	Nominal	Cualitativa
Tipo de fractura	Clasificación de Gustilo-Anderson	Clase I Clase II Clase III	Nominal	Cualitativa
Localización de la fractura	Informe radiológico	Tercio proximal Tercio medio	Nominal	Cualitativa
Compromiso de partes blandas	Historia clínica	Si No	Nominal	Cualitativa



## CAPÍTULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

#### A. Tipo de investigación:

La investigación prospectiva, analítica, longitudinal.

#### B. Diseño de investigación:

El diseño de investigación será experimental de eficacia terapéutica.

#### C. Población y Muestra.

##### 1. Población:

La población estará constituida por todos los pacientes que acudan al Hospital Carlos Monge Medrano con fractura de tibia en el periodo de noviembre 2023 a abril 2024. De acuerdo a los reportes de estadística, se estima que en el periodo del estudio se atenderán 82 casos de fractura de tibia.

##### 2. Tamaño de muestra:

El tamaño de muestra será de 68 pacientes intervenidos con fractura de tibia, se calculó con la fórmula de muestra para proporciones con población finita, de la siguiente manera:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)E^2 + z^2pq}$$

Donde:

n = Muestra

N = Población: 82

z = nivel de confianza 95%: 1.96



p = Probabilidad de complicación: 0.5

q = Probabilidad de complicación: 0.5

E = Error permitido 5%: 0.05

Desarrollando la fórmula se tiene:

$$n = \frac{(82)(1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(82 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$
$$n = 68$$

El tamaño de muestra será dividido en 2 grupos cada uno, un grupo será intervenido con la técnica mínima invasiva percutánea y el otro grupo con la técnica abierta.

### 3. Selección de la muestra:

La selección de la muestra será no probabilística, ingresarán al estudio, a partir del 01 de noviembre, en forma consecutiva los pacientes que serán intervenidos por fractura de tibia hasta completar la muestra de 68 pacientes.

La asignación de los pacientes a cada técnica quirúrgica será en forma randomizada, para ello se elegirá una de las dos técnicas quirúrgicas al azar, y se aplicara al primer paciente, y luego en forma alternada se asignará la técnica quirúrgica correspondiente a cada paciente. De la randomización resulta la siguiente tabla:



### Tabla de asignación de pacientes a la técnica quirúrgica.

No. De paciente	Técnica quirúrgica	Nombre y Apellido	No. De historia clínica
1	Abierta		
2	Mínima invasiva percutánea		
3	Abierta		
4	Mínima invasiva percutánea		
5	Abierta		
6	Mínima invasiva percutánea		
7	Abierta		
8	Mínima invasiva percutánea		
9	Abierta		
10	Mínima invasiva percutánea		
11	Abierta		
12	Mínima invasiva percutánea		
.....	Abierta		
.....	Mínima invasiva percutánea		
68	Abierta		

#### D. Criterios de selección.

##### 1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que firmen el consentimiento informado.

##### 2. Criterios de exclusión

- Fracturas expuestas de tibia distal.



- Pacientes con enfermedades psiquiátricas.
- Pacientes con enfermedades neuromusculares degenerativas.
- Pacientes con diabetes mellitus.

## **E. Material y Métodos:**

El paciente será intervenido quirúrgicamente con la técnica que le corresponda según la randomización.

Describiremos la técnica de osteosíntesis mínimo invasiva percutánea y la técnica abierta.

### **1. Técnica de osteosíntesis mínimo invasiva percutánea:**

Antes de la intervención se tomarán radiografías laterales para determinar el tamaño de la placa, como se realizará el moldeado y los tornillos necesarios; de acuerdo a la literatura se usarán 3 tornillos proximales y 3 distales; considerar que el efecto esperado es mantener la longitud del miembro, su alineación axial y sagital y evitar rotaciones.

La posición del paciente será en decúbito dorsal, se ubicará en la parte anterior del miembro el tutor externo tipo AO, utilizando dos Schanz en la zona proximal y dos 2 en la zona distal del área de la fractura, cada Schanz debe tener su tubo y se colocará un tubo conector entre ellos, seguidamente observando el sistema televisivo de radiología se hace la reducción de la fractura usando el tutor externo para ajustar y conseguir la reducción. Con la fractura estabilizada se procede a colocar la placa sobre la piel, se hace una prueba y se ubica el punto para realizar las incisiones tanto la proximal como la distal, se realiza el corte de 3 a 4 cm, en cada extremo. Luego se introducirá la placa a través del tejido subcutáneo empezando por el área distal orientándolo al área proximal y se ubica en el



centro. Se realizará otro corte para fijar la placa con tornillos, en ambas áreas proximal y distal (figura 2).

Después del acto quirúrgico se colocará vendaje de yeso y se empezará ejercicios de movimiento de las articulaciones de rodilla y tobillo a las 48 horas.

La evaluación de la infección de herida operatoria y dehiscencia de la misma se realizara a las 24 horas, 2 semanas y 6 semanas; la evaluación de la consolidación de la fractura y la funcionalidad articular se realizará a las 6 semanas, 8 semanas y 10 semanas.

Depende del criterio del traumatólogo del momento de dar alta al paciente y derivarlo a rehabilitación física, y señalarle las fechas de su control de acuerdo a lo programado en el estudio.

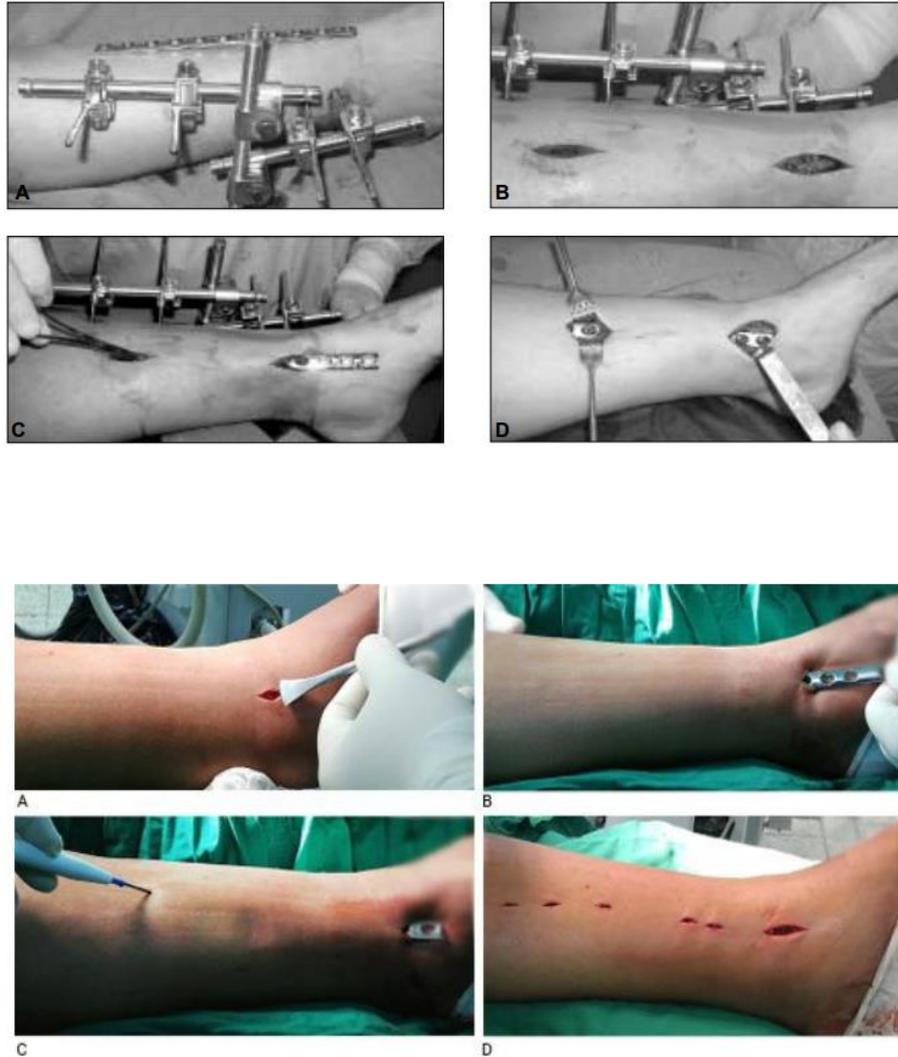


Figura 2. Técnica mínimamente invasiva percutánea.

Fuente: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v35n1/1561-3100-ort-35-01-e353.pdf>

## 2. Técnica abierta:

Antes de la cirugía se tomará una radiografía anteroposterior y lateral con la finalidad de ubicar y caracterizar la fractura, se hará un corte al nivel de la fractura en la zona interna alineada con la tibia, luego se cortará la fascia profunda para exponer la fractura, se colocará un retractor en la parte posterior de la tibia para exponer mejor la fractura, usando el explorador se abrirá la fractura con retracción y exposición del hematoma, se



succionará el contenido hemático, se lavará los extremos de la fractura, extrayendo los restos óseos, se reducirá anatómicamente la fractura usando pinzas reductoras, con taladro y guía de perforación se hará un orificio perpendicular a la fractura en la primera cortical, se insertará el manguito del taladro en el orificio, se perforará un orificio de 2.5 mm en la segunda cortical, se insertará un tirafondos cortical con rosca y se apretará comprimiendo la fractura, se colocará una tercera placa tubular simétricamente a cada lado de la fractura, siendo un neutralizador de 2.5 mm atravesando la primera cortical, se insertará un tornillo de esponjosa con rosca completa, se perforará un orificio de 2.5 mm a través de ambas corticales, se insertará un tornillo cortical, del mismo modo se fijará la placa con un tornillo cortical en posición proximal en relación a la fractura, luego se perforará la primera cortical para fijar la placa en posición distal respecto a la fractura con un tornillo de esponja de rosca completa, seguidamente se evaluará la ubicación de la placa y los tornillos mediante radiografía anteroposterior y lateral, luego se colocará el hueso en su posición utilizando pinzas. Se realizará todo el procedimiento anterior en el lado externo de la fractura; luego se cerrará en ambos lados con nailon (figura 3) (35).

La evaluación de la infección de herida operatoria y dehiscencia de la misma se realizara a las 24 horas, 2 semanas y 6 semanas; la evaluación de la consolidación de la fractura y la funcionalidad articular se realizará a las 6 semanas, 8 semanas y 10 semanas.

Depende del criterio del traumatólogo del momento de dar alta al paciente y derivarlo a rehabilitación física, y señalarle las fechas de su control de acuerdo a lo programado en el estudio.

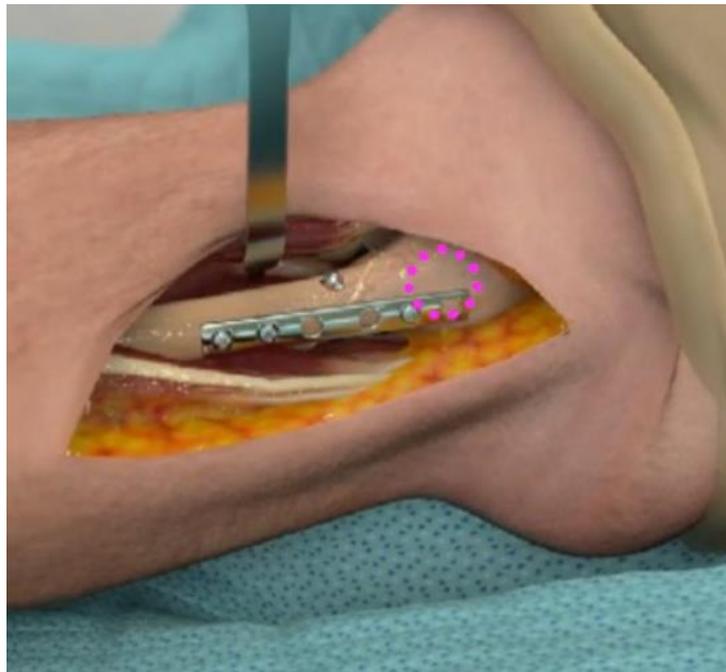
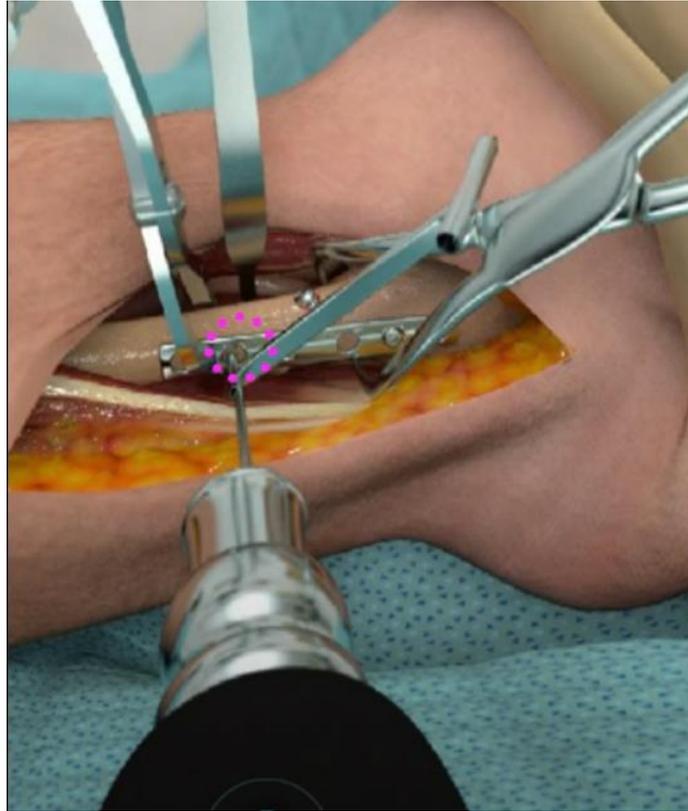


Figura 3. Técnica abierta.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_8M8HtHYPdM](https://www.youtube.com/watch?v=_8M8HtHYPdM)



## **F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.**

### **1. Instrumentos:**

Se usará una ficha de recolección de datos y será validada por juicio de expertos.

### **2. Procedimiento de recolección de datos:**

Previa autorización de la Dirección, de la jefatura del departamento de Cirugía, jefe del servicio de Traumatología, se procederá de la siguiente manera:

Se realizará una reunión de sensibilización a los médicos de traumatología para involucrarlos en el estudio.

Se elaborará el listado de los pacientes que ingresaran al estudio utilizando la randomización.

El traumatólogo que va a intervenir al paciente, revisará la historia clínica para ver si cumple con los criterios de selección, si cumple con los criterios le explicara sobre el estudio y solicitará la firma del consentimiento informado, luego el traumatólogo realizará la intervención quirúrgica con la técnica que corresponda según la randomización.

En el seguimiento del paciente, para evaluar la dehiscencia de herida operatoria e infección se realizará la medición de la variable a las 24 horas, 2 semanas y 6 semanas; para evaluar la consolidación y la funcionalidad articular se realizará la medición de la variable a las 6, 8 y 10 semanas.



## G. Análisis estadístico de datos.

La información será ingresada a una base de datos del programa Excel para Windows; y para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS versión 21; y se trabajará con un nivel de confianza de 95%, y un error máximo permitido del 5%.

Para describir las variables, se utilizará estadística descriptiva con promedios, desviación estándar, frecuencias absolutas y relativas.

Para evaluar la eficacia de la técnica, primero se elaborará tablas de contingencia y luego se calculará el Riesgo relativo (RR) y el valor de p, de la siguiente manera:

Para dehiscencia de herida:

Técnica quirúrgica	Dehiscencia de herida		Total
	No	Si	
Mínimo invasiva percutánea	A	B	A+B
Abierta	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	n

Para infección de herida:

Técnica quirúrgica	Infección de herida		Total
	No	Si	
Mínimo invasiva percutánea	A	B	A+B
Abierta	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	n

Para consolidación:

Técnica quirúrgica	Puntuación de RUST		Total
	$\geq 7$	$< 7$	
Mínimo invasiva percutánea	A	B	A+B
Abierta	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	n

Para funcionalidad:

Técnica quirúrgica	Funcionalidad		Total
	Adecuada	Inadecuada	
Mínimo invasiva percutánea	A	B	A+B
Abierta	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	n

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}}$$

$$p = \frac{(A+B)! (C+D)! (A+C)! (B+D)!}{A! B! C! D! n!}$$

Interpretación: si el valor de RR es mayor a 1 y el valor de p es menor a 0.05, entonces la técnica mínimo invasiva percutánea es más eficaz que la técnica abierta.

Para controlar las variables intervinientes, se calculara los RR ajustados para cada variable, así:

- RR ajustado por edad
- RR ajustado por sexo
- RR ajustado por tipo de factura
- RR ajustado por compromiso de partes blandas



Las formulas y la interpretación del RR son las mismas que se mencionó anteriormente.

#### **H. Aspectos éticos:**

A los participantes se les informará sobre los objetivos, los procedimientos y los posibles riesgos y beneficios de la investigación antes de dar su consentimiento para participar. Luego firmará el consentimiento informado.

El proyecto será sometido a una revisión ética por parte del comité de ética del HCMM para garantizar que se cumplan los estándares éticos y que se protejan los derechos y la seguridad de los participantes.

Se garantizará que los beneficios para la salud de los participantes superen cualquier riesgo potencial. La investigación tiene un valor científico y clínico sólido.

Se asegurará que la cantidad y la naturaleza de la información recopilada sean proporcionales a los objetivos de la investigación. No se recopilará más datos de los necesarios.

Se mantendrá la confidencialidad de la información recopilada de los participantes y se garantizará que los datos se almacenen de manera segura.

Se asegurará que los participantes tengan acceso a atención médica adecuada en caso de que surjan problemas relacionados con la investigación.

Se llevará a cabo una revisión ética continua a lo largo de la investigación para garantizar que se cumplan los estándares éticos y que se protejan los derechos de los participantes.



## CAPÍTULO V

### CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

#### A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2023		2024		
	OCT	NOV- DIC	ENE- JUL	AGO	SET
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	■				
2. Elaboración del proyecto	■				
3. Presentación del Proyecto	■				
4. Recolección de datos		■			
5. Procesamiento de datos				■	
6. Elaboración de informe Final					■
7. Presentación del Informe final					■

#### B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
PAPEL BOND 80 grs.	MILLAR	4	20.00	80.00
FOTOCOPIADO	CIENTO	1	20.00	20.00
ASISTENCIA ESTADISTICA	UNIDAD	1	500.00	500.00
MOVILIDAD LOCAL	UNIDAD	80	10.00	800.00
LABORATORIO	---	---	---	---
<b>TOTAL</b>				<b>1400.00</b>

Fuente de financiamiento: el estudio será financiado por el investigador.



## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hernigou P, Pariat J. History of internal fixation (part 1): early developments with wires and plates before World War II. *Int Orthop* [Internet]. 2017 [citado 2023 Oct 01]; 41 (6): 1273-1283. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27878623/>
2. Shiraishi C, Lozada A. Análisis epidemiológico de las fracturas abiertas de miembros inferiores en adultos atendidos en un hospital peruano. *An. Fac. med.* [Internet]. 2019 [citado 2023 Oct 01]; 80(4):539-540. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832019000400022&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832019000400022&lng=es).
3. Aguilar M, Samaniego R. Manejo terapéutico en fracturas de miembros inferiores por accidentes de tránsito en el área de traumatología del Hospital Rezola Cañete de Junio del 2013 a Junio del 2015 [Tesis de pregrado]. Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú. 2016. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3148/Aguilar%20Chac%20-%20Samaniego%20Santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Toledo D. Características clínico-epidemiológicas y manejo de los paciente con fracturas expuestas en el Hospital Goyeneche de enero 2012 a diciembre 2016 [Tesis de pregrado]. Arequipa: Universidad Católica Santa María. 2017. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM\\_84f258f3ee4c2c0b18e47bfd5a3f0dce/Description#tabnav](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_84f258f3ee4c2c0b18e47bfd5a3f0dce/Description#tabnav)
5. Ariasi W. Complicaciones derivadas del uso de fijadores externos. Revisión de la literatura. Artículo de revisión. Universidad del Bosque [Internet]. 2020. Disponible



- en:
- <https://revistasaludbosque.unbosque.edu.co/index.php/RSB/article/view/3073/3014>
6. Truffin Y, Pérez O, Samón S, López A. Combinación de la fijación externa e interna en el tratamiento de una fractura expuesta del pilón tibial. Presentación de un caso. *Medisur* [Internet]. 2019 [citado 2023 Oct 01]; 17(5):734-739. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2019000500734&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000500734&lng=es).
  7. Hernández J. Frecuencia de complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de tibia en adultos, del hospital central Dr. Ignacio Morones Prieto [Tesis de posgrado]. Bolivia: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí. 2019. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/7296/TesisE.FM.2019.Frecuencia.Hern%C3%A1ndez.pdf?sequence=9&isAllowed=y>
  8. Marroquín O, García A, Ortega E, Arbutó P, Rodríguez C, Olvera R. Comparación del tratamiento con placas en fractura de tibia distal. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2021 [citado 2023 Oct 01]; 35(1): 40-45. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v35n1/2306-4102-aom-35-01-40.pdf>
  9. Cuarezma C. Evolución funcional del manejo quirúrgico de las fracturas de columna posterior de meseta tibial en el Hospital Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños desde enero 2016 a enero 2019 [Tesis de especialidad]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/15302/>.
  10. Hernández A. Frecuencia de complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de tibia en adultos, del Hospital Central Dr. Ignacio Morones



- Prieto [Tesis de especialidad]. Potosí: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí; 2019. Disponible en:  
<https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7296?show=full>
11. Herrera V, Zavala K. Manejo inicial de fracturas expuestas de diáfisis de tibia en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo de enero 2015 a diciembre 2017 [Tesis de pregrado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30900/1/CD-2384-TESIS-HERRERA%20JARAMILLO.pdf>
  12. López D. Fracturas abiertas de miembro inferior por accidentes de motocicleta [Tesis de pregrado]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. 2018. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_11084.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_11084.pdf)
  13. Morales S. Factores influyentes en la consolidación de fracturas del extremo distal de tibia en pacientes mayores de 40 años [Tesis de maestría]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. 2018. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10757.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10757.pdf)
  14. Ferrer Y, Morejón Y, Oquendo P. Uso de fijador externo RALCA® en fracturas abiertas. Experiencia en 14 años. Medisur [Internet]. 2017 [citado 2023 Oct 01]; 15(5):aprox. 8 p. Disponible en:  
<http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3587>
  15. Chuc F. Tratamiento de fracturas, técnica de placa mínimamente invasiva [Tesis de maestría]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. 2017. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10354.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10354.pdf)
  16. Maldonado K. Retardo en la consolidación de fractura de tibia y peroné multifragmentaria, en joven de 27 años por accidente de moto [Tesis de pregrado].



- Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. 2017. Disponible en:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26480/2/tesis%20ultima%281%29.pdf>
17. Taleno A. Manejo de fracturas abiertas diafisarias de tibia en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez Enero a Junio del año 2015 [Tesis de especialidad]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2017. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/9173/>.
18. Vargas J. resultado funcional en pacientes con fractura de plafón tibial tipo “B” y “C” de clasificación AO con placa anatómica lc comparadas con placa trébol en el Hospital de traumatología y ortopedia Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle” [Tesis de especialidad]. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 2017. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/7533>
19. Zumba Y. Manejo quirúrgico de fracturas de tibia por accidente de tránsito atendidas en el Hospital Isidro Ayora de Loja [Tesis de pregrado]. Ecuador: Universidad Nacional de Loja. 2017. Disponible en:  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19503/1/TESIS%20YESSINI%20ZUMBA%20CASTILLO%20.pdf>
20. Waldo J. Aspectos epidemiológicos, clínicos y radiológicos de las fracturas de la tibia y peroné en pacientes mayores de 18 años en el Hospital II-2 Tarapoto. Enero 2014 – diciembre 2018 [Tesis de pregrado]. Tarapoto: Universidad Nacional de san Martín-Tarapoto. 2020. Disponible en:  
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3793/MED.%20HUM.%20>  
-



- [%20Julio%20C%3%a9sar%20Waldo%20Salda%3%b1a%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)
21. Córdova T, Rodríguez C. Efectividad de la fijación interna comparada con la fijación externa para la disminución de complicaciones de pacientes con fracturas [Tesis de especialidad]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener. 2018. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2610/TRABAJO%20ACAD%3%89MICO%20Cordova%20Teodora%20-%20Rodr%3%ADguez%20Carolina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Cáceres Y. Frecuencia y manejo de las fracturas expuestas en la Clínica San Juan de Dios, Arequipa 2010-2015 [Tesis de pregrado]. Arequipa: Universidad nacional de san Agustín de Arequipa. 2016. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3191/MDcacoyr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Academia de Estudios Mir. Textbook Amir. Traumatología y Cirugía Ortopédica. Madrid-España. Edit. Marbán. 2015.
24. Guang H. Yim J. Hardwicke. The Evolution and Interpretation of the Gustilo and Anderson Classification. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 2018 [citado 2023 Oct 01]; 100(24):e152 . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30562299/>
25. Brenes M. Manejo de fracturas abiertas. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2020 [citado 2022 Mayo 26]; 5(4): e440. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/440/802>
26. Valderrama C, Estrada M, Hincapie J, Lugo L. Concordancia intra e interobservador de la clasificación de Oestern y Tscherne para lesiones de tejidos blandos en fracturas cerradas periarticulares del miembro inferior. Colombia Médica [Internet]. 2014



- [citado 2023 Oct 01]; 45(4). Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v45n4/es\\_v45n4a06.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v45n4/es_v45n4a06.pdf)
27. Aybar A. Clasificaciones en fracturas. Rev. S. And. Traum. y Ort [Internet]. 2012 [citado 2023 Oct 01]; 29(1/2):10-23. Disponible en:  
<https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista12-1/Rev.%202012-1-02.pdf>
28. Hernández L. Proceso de consolidación; Retardo y Pseudoartrosis. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [Internet]. 2021 [citado 2023 Oct 01]; 10(19):173-178. Disponible en:  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/7006/8427>
29. Urrutia P. Factores de riesgo asociados a retardo de consolidación e infección de fracturas de tibia tratadas con fijación externa Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2019-2020 [Proyecto de especialidad]. Lima: Universidad San Martín de Porres. 2021. Disponible en:  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8200/urrutia\\_pca.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8200/urrutia_pca.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
30. Fisher J, Kazam J, Fufa D, Bartolotta R. Evaluación radiológica de la curación de fracturas. Skeletal Radiol [Internet]. 2019 [citado 2023 Oct 01]; 48(3):349-361. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30238139/>
31. Azevedo F, Cotias R, Azi M, Teixeira A. Fiabilidad de la escala de unión radiográfica en fracturas tibiales (RUST). Rev. sujetadores. ortop. [Internet]. 2017 [citado 2023 Oct 01]; 52(1): 35-39. Disponible en:  
<http://old.scielo.br/pdf/rbort/v52n1/1982-4378-rbort-52-01-00035.pdf>



32. Carvajal R, Londoño Á. Factores de riesgo e infección del sitio quirúrgico en procedimientos de cirugía ortopédica con prótesis. Rev. chil. infectol. [Internet]. Hace 2012 [citado 2023 Oct 01]; 29(4): 395-400. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182012000400005&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000400005&lng=es).
33. García A, Viedma S, Martínez N, Gombau Y, Guinot J. Abordaje multidisciplinar de una dehiscencia abdominal infectada: evaluación coste-consecuente de apósitos y medidas utilizadas. Gerokomos [Internet]. 2018 [citado 2023 Oct 01]; 29(2):148-152. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n3/1134-928X-geroko-29-03-00148.pdf>
34. Yañez J, Arzac I, Del Vecchio J, Eksarho A, Civetta L, Pérez R. Osteosíntesis mínimamente invasiva con placas bloqueadas en fracturas metafisiarias distales de tibia. Comparación de resultados entre fracturas AO 43A y AO 43C. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol [Internet]. 2015 [citado 2023 Oct 01]; 80(3):185-195. Disponible en: <https://www.aaot.org.ar/revista/2015/n3/7.pdf>



## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

#### ANEXO 1

##### Ficha de recolección de datos

**EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVO PERCUTÁNEA EN  
COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN  
EL HCMM AÑO EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024**

Ficha número:..... H.C. No.....

1. Técnica quirúrgica:
  - a) Mínimo invasiva percutánea ( )
  - b) Abierta ( )
2. Edad: ..... años
3. Sexo:
  - a) Si ( )
  - b) No ( )
4. Índice de masa corporal: ..... Kg/m<sup>2</sup>
5. Tipo de fractura según clasificación de Gustilo-Anderson:
  - a) Clase I ( )
  - b) Clase II ( )
  - c) Clase III ( )
6. Localización de la fractura:
  - a) Tercio proximal ( )



b) Tercio medio ( )

c) Tercio distal ( )

7. Compromiso de partes blandas:

a) Si ( ) Cuales: .....

b) No ( )

8. Dehiscencia de herida operatoria:

	24 horas	2 semanas	6 semanas
Si			
No			

9. Infección de herida operatoria:

	24 horas	2 semanas	6 semanas
Si			
No			

10. Consolidación de la fractura:

	6 semanas	8 semanas	10 semanas
Puntuación de RUST			



11. Funcionalidad articular:

	6 semanas	8 semanas	10 semanas
Adecuada			
Inadecuada			



## ANEXO 2

### Consentimiento informado

#### EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMM AÑO EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024

**Investigador responsable:** Juan Álvarez Alave

**Celular No.:** 972 686 986

Estamos solicitando su participación en el estudio de investigación titulado “EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMM AÑO EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024”, que tiene como finalidad conocer cuál de las dos técnicas quirúrgica antes mencionadas tiene mayor eficacia en las fracturas de tibia. Este estudio incluirá 68 participantes intervenidos quirúrgicamente por fractura de tibia en el hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca entre el 1 de noviembre del 2023 al 30 de abril del 2024. Al aceptar participar de esta investigación se le asignara al azar la técnica quirúrgica por la cual será Ud. intervenido. Ambas técnicas son útiles pero queremos saber cuál de las 2 tiene menos complicaciones.

He escuchado la explicación que ha brindado el medico sobre el estudio y me ha explicado como es cada una de las técnicas. Por lo que voluntariamente acepto ser participante en esta investigación, como paciente.

Esta investigación no implica riesgos para mi persona. Se presentara algún problema asociado a la investigación, me comunicaré con el investigador, el cual tratará de solucionar el problema sin perjuicio económico a mi persona.



Mi participación en este estudio no tendrá compensación económica. Los datos sobre mi persona serán tenidos en reserva y no serán divulgados y la información será utilizada solo para la investigación.

Consiento voluntariamente la participación de mi persona y tengo el derecho a retirarme del estudio en cualquier momento, sin explicar las razones y sin consecuencias para mi persona.

Deseo tener información de los resultados de la investigación, los cuales serán entregados a mi persona.

He tomado conocimiento de la información contenida en el consentimiento informado, he preguntado, y se me ha aclarado mis dudas. Mi participación es voluntaria.

Para dar fe de mi decisión firmo el presente documento, del cual se me brindará una copia con la firma del investigador.

Acepto participar y firmo a continuación.

Lugar y Fecha: .....

Nombre del padre o tutor: .....

Firma: .....

DNI: .....

Nombre de la investigadora: .....

Firma: .....

DNI: .....



### ANEXO 3

#### Validación del instrumento por experto

### EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMM AÑO EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024

No.	ITEM	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		OBSERVACIÓN
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Técnica quirúrgica							
2	Edad							
3	Sexo							
4	Índice de masa corporal							
5	Tipo de fractura según Gustilo-Anderson							
6	Localización de la fractura							
7	Compromiso de partes blandas							
8	Dehiscencia de herida operatoria							
9	Infección de herida operatoria							
10	Consolidación de la fracturas							
11	Funcionalidad articular							

Observaciones (señalar si existe suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable ( )   Corregir ( )   No aplicable ( )



Puno.....de.....del 20.....

Apellidos y nombres del juez evaluador:.....

DNI:.....

CMP:.....

Especialidad del evaluador:.....

.....

FIRMA



### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo JUAN ALVAREZ ALAVE,  
identificado con DNI Nº 20516451 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN  
A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMH EN EL  
PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024 »"

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno, 19 de OCTUBRE del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo JUAN ALVAREZ ALAVE,  
identificado con DNI N.º 80516451 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“EFICACIA DE LA TÉCNICA MÍNIMO INVASIVA PERCUTÁNEA EN COMPARACIÓN  
A LA TÉCNICA ABIERTA EN FRACTURAS DE TIBIA EN EL HCMM EN EL  
PERIODO NOVIEMBRE 2023 A JULIO 2024”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno, 19 de OCTUBRE del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella