



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**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 INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR**

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA**

**PRESENTADO POR**

**PAUL CRISTIAN URRUTIA ALBARRAN**

**ASESOR  
DR. DUILIO JESUS FUENTES DELGADO**

**LIMA, PERÚ**

**2021**



**Reconocimiento  
CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**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 INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR**

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
PAUL CRISTIAN URRUTIA ALBARRAN**

**ASESOR  
DR. DUILIO JESUS FUENTES DELGADO**

**LIMA, PERÚ**

**2019**

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos	4
1.4 Justificación	5
1.5 Viabilidad y factibilidad	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	7
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Definiciones de términos básicos	17
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	20
3.2 Variables y su operacionalización	21
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Tipos y diseño	23
4.2 Diseño muestral	23
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	24
4.4 Procesamiento y análisis de datos	24
4.5 Aspectos éticos	24
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>25</b>
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>26</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumento de recolección de datos	

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

La pierna, según la anatomía topográfica, está conformada por dos estructuras óseas; la tibia y el peroné. La primera, según los parámetros anatómicos, es más susceptible a las fracturas traumáticas expuestas, debido a que un tercio de la superficie anatómica es de localización subcutánea y carece de tejido muscular circundante. Por consiguiente, la irrigación sanguínea está disminuida y provoca alteraciones en el proceso de consolidación y que no soporte deformidades de tipo rotatorias en este proceso.

Las fracturas de tibia, considerando los huesos largos, ocupan el primer lugar en frecuencia (1,2). El sistema estadístico salubre de los Estados Unidos reporta que la incidencia por año de las fracturas tibiales es de 492 000 aproximadamente, las que incluyen tibia y perone. Según la clasificación de Gustillo y Anderson, el 29 al 60% son de tipo III (3,4).

Las fracturas tibiales, con exposición de partes blandas (tejido osteomuscular), no solamente generan un compromiso óseo, sino también una alteración de la anatomía básica estructural de los tejidos blandos y funcional de la extremidad con la lesión (5). Tomando como referencia la clasificación mencionada previamente, la presencia de nuevos casos de infecciones de herida operatoria reportadas, según la bibliografía, es de 0 a 2% en el grado I; 2 a 5%, en el grado II y las de grado III se dividen en tres subtipos: grado III A entre el 5 al 10%, grado III B entre el 10 al 25%, y grado III C que llega hasta el 50% (6). En tal sentido, se puede concluir que existe una relación directamente proporcional entre el incremento del grado de exposición y el tiempo de enfermedad, y la presencia de infección de la herida operatoria provocada por el trauma (7,8).

Una de las opciones terapéuticas iniciales es la colocación quirúrgica de un sistema de fijador externo, con el objetivo de generar una estabilidad temporal de la fractura, así como mejorar el estado de las partes blandas y no manipular esta zona.

Existen dos variantes de la fijación externa: la primera es de tipo estática, cuya principal característica es que permite estabilizar cualquiera tipo de fractura en toda su longitud y extensión sin comprometer la movilidad de las articulaciones que se encuentran cerca al foco de fractura; y la segunda variedad es de tipo dinámica, cuya característica es de comprimir y separar el tejido óseo comprometido para realizar las alineaciones y correcciones necesarias para modificar el proceso de consolidación ósea. Por consiguiente, el empleo de este tipo de tratamiento disminuye la aparición de nuevos casos de trastornos en la consolidación. Pese a esto, se presentan algunos problemas o dificultades que podrían ser catalogadas como desventajas; que, si se identifican a tiempo, pueden ser manejables por parte del *staff* médico y convertirse en una buena opción terapéutica (9,10).

La consolidación ósea pasa por un proceso biológico e histológico, cuyo objetivo principal es de reparar la solución de continuidad a nivel de la superficie ósea en toda su extensión, que, en la mayor parte de los casos, es rígido e inmutable. Como todo proceso fisiológico, existen factores que pueden modificar el pronóstico y el curso de dicho proceso, y que llevarían a dos estados biológicos: el primero consiste en la finalización correcta del proceso reparativo óseo y el segundo consiste en alteraciones en uno o en varias etapas del proceso que generan desequilibrio del medio interno y consolidación inadecuada o deficiente. Entre estos factores están: la edad, ubicación de la fractura, el patrón completo de la fractura, el compromiso de las partes blandas, complicaciones sucedáneas, entre otros (11).

El tiempo necesario para que exista un adecuado proceso reparativo de una fractura varía en función a los factores mencionados previamente. En este sentido, es difícil establecer un tiempo estándar para la consolidación (9). En pacientes adultos con fracturas cerradas de trazo simple, se consideran que el tiempo requerido para la consolidación es de seis semanas para las fracturas de miembros superiores y 12 semanas para las fracturas de miembros inferiores. En pacientes pediátricos, los tiempos requeridos para la consolidación ósea es la mitad; sin embargo, de existir algunos de los factores modificables mencionados, esos tiempos podrían ser mayores. Aquellas fracturas que tengan un patrón complejo de fractura, se tardan en consolidar entre seis a nueve meses (10).

La prolongación del proceso de la consolidación ósea por encima del tiempo estimado, según la zona y el tipo de fractura, se denomina retardo de consolidación (RC). Se evidenció en estudios de anatomía, patología y hallazgos encontrados en cadáveres, que la fase de la formación del callo fibroso es la más afectada dentro del proceso de consolidación (9,11).

Las fracturas expuestas de tibia, por las características anatómicas anteriormente expuestas, presentan una elevada frecuencia de complicaciones. En este sentido, el médico traumatólogo que trata este tipo patologías, debe tener los conocimientos básicos sobre la anatomía, biomecánica y fisiología de este tipo de fracturas; lo que permitirá la identificación oportuna de las modificaciones y/o alteraciones del proceso de consolidación, limitando la presencia de secuelas que podrían influenciar en el pronóstico de recuperación del paciente (12).

El principal objetivo del presente estudio es identificar los factores de riesgo asociados al retardo de consolidación e infección de las fracturas de tibia tratadas con fijación externa en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados al retardo de la consolidación e infección de las fracturas de tibia tratadas con método de fijación externa Hospital Nacional Arzobispo Loayza enero 2019-2020?

## **1.3 Objetivos**

### **Objetivo general**

Identificar los factores de riesgo asociados que pueden modificar el proceso de consolidación e infección en las fracturas de tibia que fueron tratadas mediante método de fijación externa.

### **Objetivos específicos**

Establecer las características intrínsecas como edad, género, tabaquismo y uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES) en pacientes con fractura de tibia que fueron tratados mediante fijación externa.

Identificar el tipo, trazo, localización y mecanismo de lesión de los pacientes con fractura de tibia tratados con fijación externa.

Reconocer las complicaciones extrínsecas e intrínsecas relacionadas al uso de fijador externo en las fracturas de tibia.

Determinar las características clínicas como el grado de exposición, compromiso de las partes blandas y radiografía en los pacientes con fractura de tibia tratados con fijador externo.

### **1 4 Justificación**

Las fracturas de tibia expuestas, por las características anatómicas descritas, tienen una alta predisposición de presentar secuelas y discapacidad. El médico tratante debe conocer desde el inicio las características clínico epidemiológicas del paciente y los factores de riesgo inherentes a la intervención quirúrgica mediante fijación externa, como la pérdida de alineación, retardo de la consolidación y los relacionados al material percutáneo. Asimismo, las fracturas de tibia postraumáticas de alta energía pueden generar lesiones complejas y aumento de la tasa de infecciones postoperatoria (herida operatoria), por lo que se emplean métodos de fijación externa y/o percutánea que permite alcanzar un buen estado de piel y partes blandas.

Por consiguiente, al concluir el tratamiento, se espera una recuperación funcional adecuada de la extremidad comprometida y su reincorporación a sus actividades diarias. Esto implica también, disminuir los costos elevados que puede acarrear el tratamiento y seguimiento de las complicaciones.



### **1.5 Viabilidad y factibilidad**

El estudio es viable, porque los datos necesarios están registrados en las historias clínicas del servicio de traumatología del hospital nacional Arzobispo Loayza y cuenta con el permiso de la institución, donde se tomarán los datos pertinentes para la investigación.

El presente estudio es factible, ya que se cuenta con los recursos económicos, humanos y con el tiempo necesario para poder recaudar la información que requerimos sin dificultades. Asimismo, el empleo de métodos de fijación externa forma parte del protocolo de atención para las fracturas de tibia expuesta y/o con compromiso de partes blandas en el hospital Arzobispo Loayza.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

En 2017, Olarte C et al. publicaron un estudio de cohorte retrospectivo, para lo cual recopiló información de 123 pacientes que tenían más de 18 años y que presentaron una fractura expuesta de tercio medio de la tibia. Durante seis meses se les realizó seguimiento, encontraron que existía una relación directamente proporcional entre la gravedad de la fractura y la exposición de partes blandas (13).

Sherif I et al., en 2015, realizaron una revisión sistemática de ensayos clínicos para determinar la duración de la profilaxis antibiótica en fracturas expuestas de tibia. Solo ocho cumplieron los requisitos requeridos por el equipo. Se concluyó que era necesario realizar un estudio aleatorio doble ciego para individualizar el inicio y la duración de la profilaxis antibiótica (14).

En 2011, Kamal B et al. elaboraron un estudio analítico para comparar el uso de un clavo endomedular versus el uso de fijador externo en paciente con fractura de tibia en el lapso de seis a 24 horas posterior a la lesión. Se concluyó que el uso de fijación externa implica una menor tasa de infección y mejor consolidación comparada con otro procedimiento (15).

Glass G et al., en 2009, desarrollaron una revisión de todas las fracturas de miembros inferiores con lesiones vasculares. Concluyeron que el reconocimiento temprano de la lesión vascular menor de seis horas significa una recuperación de la extremidad en un 87%, mientras que mayor a seis horas disminuye al 67% (16).

En 2008, Ramírez J et al. diseñaron un estudio de cohorte prospectiva de 71 pacientes mayores de 16 años que ingresaron al Hospital de San José en Bogotá. El 84.5% eran hombres y el accidente de tránsito fue el mecanismo de lesión más frecuente con un 78.8%. Asimismo, la tasa de infección de herida operatoria fue de un 9.8% y el principal microorganismo patógeno fue *Staphylococcus aureus* con un 57.1% (17).

Barraza R et al., en 2006, elaboraron un estudio prospectivo, longitudinal, cuasiexperimental para comparar la evolución de los pacientes con fractura metafisaria distal de tibia tratados mediante fijación externa transarticular rígida versus móvil. De los 10 casos analizados, no se encontraron diferencias de consolidación, ya que después de 10 meses de seguimiento consolidado en un 80% (18).

Trampuz A et al., en el 2006, evidenciaron que la efectividad del empleo de los métodos de fijación externa como tratamiento de las fracturas de tibia requiere un tiempo estimado de seis a 12 semanas con antibiótico terapia para disminuir la tasa de infecciones perioperatorias (19).

En 2004, Álvarez A et al. identificaron que el 34.4% de pacientes con fractura de tibia presentaron alguna complicación en el proceso de reparación ósea, estando entre las dos primeras retardo en la consolidación y la infección de herida producida por el trauma en un 19.6% y 16.3%., respectivamente. Las que presentaron un porcentaje más bajo, pero no menos importante fueron complicaciones mecánicas (acortamiento, pseudoartrosis) y complicaciones vasculares como trombosis venosa profunda. Es importante mencionar, que existieron un número elevado de pacientes que tuvieron más de alguna complicación citada previamente (20).

Malillos M et al., en 2003, evaluó la efectividad del empleo del fijador externo Hoffman II en el tratamiento de las fracturas de tibia y de sus secuelas. De los 34 pacientes evaluados, 85% utilizó el fijador externo como tratamiento definitivo, encontrando un tiempo de consolidación de 21 semanas (21).

En 2001, Gutiérrez M et al. realizaron una revisión de la literatura sobre del retraso en la consolidación y de pseudoartrosis de tibia, concluyendo que la presentación de este tipo de eventos adversos va estar influenciado por el tipo de fractura que tenga el paciente y el compromiso de las partes blandas (22).

Beltsios M et al. evaluaron, en 2009, la efectividad del empleo de fijador externo unilateral como opción terapéutica de las fracturas expuestas de tibia con compromiso severo de las partes blandas. La muestra estuvo conformada por 212 pacientes con fractura de tibia diafisarias y se concluyó que la presencia de infección en el trayecto de los clavos, pseudoartrosis y el retraso de la consolidación siguen siendo las principales complicaciones (23).

Rodriguez-Merchan C et al., en 2003, evidenciaron en su estudio que los principios para el proceso de consolidación ósea se basan en el correcto uso de la alineación mecánica de los ejes y de la conservación de la longitud ósea, factores que influyen en el proceso de restauración ósea final. Asimismo, se debe individualizar los tratamientos debido a la variación de los factores de riesgo de cada paciente (35).

## **2.2 Bases teóricas**

### **Historia de la fijación Externa**

Desde el inicio de la creación del primer fijador externo, realizado por el Dr. Albin Lambotte, en el año 1902, el cual llamo como fijador externo moderno monopolar, la técnica quirúrgica de esta alternativa terapéutica, ha progresado con el transcurso de los años (28).

Existen diversas indicaciones del uso de fijador externo, ya que en este tipo dispositivo tiene una de las características que es su versatilidad y multipropósitos, cuyas principales funciones son: estabilización, comprensión, distracción, transporte óseo, deflexión articular y artrodiastasis. Estas propiedades se utilizarán teniendo en cuenta el tipo de fractura del hueso comprometido y el estado de las partes blandas (28)

Al elegir la fijación externa como método del tratamiento de las fracturas de tibia, se debe tener en cuenta el concepto de la distribución de cargas, ya que hasta que la gran mayoría de fuerzas de carga van a ser soportadas por el material de osteosíntesis con el riesgo de retardo de la consolidación y/o infección, por lo tanto,

la estructura que sostiene los clavos percutáneos asumirá en parte la carga, y que permite en algunos casos permite caminar portando fijador externo (28).

### **Indicaciones de Fijación Externa y Tipos**

El uso del fijador externo en ortopedia y traumatología tiene indicaciones absolutas y relativas, dentro de las indicaciones absolutas en traumatología figura fracturas expuestas Gustillo grado III C o equivalentes. y fracturas infectadas con gran compromiso de partes blandas (28). Dentro de otras indicaciones, figuran elongaciones de miembros mediante transporte óseo, deflexión articular progresiva, grandes resecciones óseas por tumores (28).

Según el tipo de la fijación externa, existen dos variantes las de tipo estática que permiten estabilidad absoluta ya sea en las fracturas de tipo abiertas o cerradas y la del tipo dinámica que permiten comprensión y distracción (29).

Dentro de las complicaciones posoperatorias a largo plazo se tiene a las infecciones, pseudoartrosis y retardo de la consolidación, aquellas que se ven influenciadas con múltiples factores de riesgo, ya sea propios de la idiosincrasia de cada paciente, así como factores externos (30).

### **Ventajas del sistema de fijación externa**

El uso de fijadores externos permite realizar osteogénesis y posterior consolidación ósea mediante fuerza de comprensión y distracción, lo que ha demostrado tener un porcentaje de consolidación del 98%. Sin embargo, la combinación de fijación externa con ciclos de cargas funcionales precoces reduce el riesgo de presentar retardo en la consolidación en un 73.6% (29).

### **Anatomía de la Tibia**

Por su localización anatómica de la tibia, está expuesta a altos índices de retardo de la consolidación y pseudoartrosis, especialmente ante fracturas expuestas. Un tercio de toda la superficie de la tibia es de localización subcutánea y adicionalmente cuenta con escasa tejido fibromuscular que lo circunda, por lo que carece de un adecuado aporte sanguíneo, lo que hace susceptible a complicaciones posteriores a las fracturas y postoperatorias como isquemia de cicatriz operatorias, pseudoartrosis, infecciones etc.

En la superficie de la tibia, a nivel de la diáfisis del tercio medio en la región más proximal, tiene una estructura anatómica llamada agujero nutricio. El agujero nutricio, aporta gran parte del componente vascular, lo que ante un trauma (fractura con o sin compromiso de partes blandas) existe una tasa de elevada de recuperación. Sin embargo, aquellas lesiones ubicadas en la región distal del tercio medio y tercio distal de la tibia, presentan una elevada tasa de complicaciones preoperatorias y postoperatorias, lo que hace necesario un tratamiento precoz y oportuno. Dentro de las principales complicaciones se encuentra la pseudoartrosis y retardo de la consolidación (29).

### **Fracturas de Tibia**

Aquellas fracturas de tibia que ocurren a nivel del tercio medio que producen un defecto en la superficie del hueso y que por parámetros anatómicos se ubican en el límite superior de la porción metafisaria por debajo del plateau tibial y superior al límite inferior metafisaria por encima del pilón tibial, son aquellas llamadas diafisarias (30).

### **Fractura expuesta**

Se define como solución de continuidad a nivel de la porción metafisaria proximal y metafisaria distal de la superficie ósea en comunicación con el exterior (31).

Las fracturas expuestas, tiene tres características principales las cuales son: elevado índice de contaminación, gran compromiso de partes blandas y un reto terapéutico al momento de definir que material metálico que se utilizara (30).

En la práctica día a día, las fracturas más prevalentes son las fracturas expuesta de tibia. Su incidencia está relacionado a sus características anatómicas previamente mencionadas (30). De acuerdo a la epidemiología, existe predominio en varones de 80%, asociado a actividades laborales que implican riesgo potencial y que en la gran mayoría sucede por traumas de alta energía y que generan un compromiso severo de partes blandas, y que prolongue el tiempo de recuperación del paciente.

Existe un predominio de las fracturas expuestas de tibia a medida que aumenta la edad, reportándose así una edad promedio de 20 a 29 años, que tiene relación al tipo de actividades que realizan (30).

Dentro de los mecanismos de lesión más frecuentes de este tipo de fracturas, están los accidentes de tránsito con un 59%, seguido de accidentes de trabajo 24.5% y caída de altura con 16.3% (30).

### **Clasificación de las fracturas expuestas**

Para poder clasificar las fracturas expuestas, se empleará la clasificación de Gustillo creada en el año 1976, el cual lo divide en 3 tipos A, B, C (30).

Según Gustillo, tomara como parámetro el estado de y el grado de daño de las partes blandas en las fracturas de tipo expuesta. Se clasifican de la siguiente manera:

Tipo 1: solución de continuidad a nivel de la piel menor de 1 cm de extensión, cuya dirección del mecanismo de lesión de baja energía es de adentro hacia afuera que comprometen menos del 50% de la mitad de todo el hueso. Presentan escasa o casi nula contusión visible o edema (32,33).

Tipo II: solución de continuidad de mayores dimensiones, cuyo sentido de la lesión es de afuera para dentro, siendo un trauma de mediana energía; que comprometen menos de 1/3 de la zona comprometida de forma paralela pueden presentar o no pérdida de tejido superficial o profundo generando comunicación entre la superficie ósea y el exterior. Según la frecuencia de este tipo de fracturas, esta es la más frecuente (32,33).

Grado III: Este tipo de lesión son provocados por traumas de alta energía con compromiso severo de todas las partes blandas en más de un tercio de toda zona lesionada y que de igual forma que la del grado II producen una exposición de la superficie ósea con el exterior con presencia de signos de contaminación evidente. Este grado se divide en 3 subgrupos, tipo A, B y C que se van a catalogar según las dimensiones de la herida traumática, el compromiso neurovascular y la posibilidad de coberturar la lesión traumática (32,33).

### **Complicaciones de las fracturas expuestas**

Dentro de las complicaciones que pueden presentar este tipo de fractura figuran: retardo en la consolidación, pseudoartrosis, infecciones, síndrome compartimental, lesiones vasculares, osteomielitis, artritis séptica, necrosis avascular, miositis

osificante y muchas más. Sin embargo, las que genera más impacto en el curso de la evolución de los pacientes fue el retardo de la consolidación seguido de infecciones pre y postoperatorias (30).

### **Retardo de la consolidación**

Según la literatura, el estándar requerido para poder definir un retardo en la consolidación según Ruiz L et al. es mayor a 35 semanas y que de forma similar el mismo porcentaje es requerido para poder definir si existe una probable consolidación viciosa (12).

Las alteraciones de la consolidación ósea puede presentarse como retardo de la consolidación y pseudoartrosis. Dentro de los factores asociados de retardo de la consolidación: Edad, localización y tipo de fractura, compromiso de partes blandas, complicaciones, perone intacto, tabaquismo (29).

### **Factores asociados al retardo de la consolidación**

Con respecto al tipo de fractura, cuando no se puede emplear métodos incruentos, lo ideal es utilizar una fijación externa ósea extrafocal es el método ideal, ya que se previene la gran mayoría de las complicaciones (29).

### **Fractura de perone**

Con respecto al compromiso del perone según el mecanismo de lesión, es importante mencionar que un aproximadamente un 25% de las fracturas de tibia, se mantiene intacto, lo que genera riesgo de presentar trastorno de la consolidación. Se menciona que existe la necesidad de osteotomía de perone hasta de 2cm, en relación a las áreas próximas a la articulación superior e inferior (29).

Núñez J et al. demostró el no compromiso del perone posterior a un traumatismo, genera un aumento de la prevalencia de retardo de la consolidación en un aproximado de 2.8 veces, por lo que se sugiera realizar una osteotomía para evitar dicha complicación, disminuyendo en 64.2% (23).

### **Compromiso de partes blandas**

El empleo del fijador externo en las fracturas de tibia permite el control de la reducción mediante fuerzas de compresión y distracción del foco de fractura. Por



otro lado, cuando existe un compromiso severo de las partes blandas, permite, inicialmente diferir la cirugía reducción abierta más colocación de material de osteosíntesis, hasta mejorar el estado de las partes blandas y, posteriormente, realizar la reducción abierta de la fractura.

Dentro de otras ventajas del empleo del fijador externo como método terapéutico, es el manejo del componente vascular, que otorga un flujo sanguíneo continuo de esta manera permite que se desarrolle de forma correcta el proceso de consolidación ósea y a que se disminuye la presencia de complicaciones posoperatorias, como la infección (30).

### **Tipo y trazo de fractura**

La frecuencia del tipo de fractura en la tibia encontrada, es una fractura primaria tipo transversal, oblicua, conminutas, segmentaria de foco distal. En este tipo de fracturas el mecanismo genera un desgarramiento circunferencial y que posteriormente se ve interrumpido la circulación endostal, por otro lado, en las fracturas de patrón espiroideo y de trazo oblicuo no se presenta este tipo de fenómeno, sino un desgarramiento longitudinal a nivel del periostio (29).

### **Edad**

A mayor edad, mayor será la frecuencia de retardo en la consolidación, pero no de pseudoartrosis (29). Mazzini P. et al. demostró que a medida que aumenta la edad existe una disminución de la capacidad de regeneración ósea lo que provocaría un aumento de la prevalencia de retardo de la consolidación, pero no de pseudoartrosis (24).

### **Tabaquismo**

El tabaquismo, es el factor de riesgo principal para el retardo de la consolidación, más aún en adultos mayores (29). Se ha planteado que las alteraciones de la consolidación se basan en modificaciones en el componente vascular, de una inadecuada estabilización o un deslizamiento de los fragmentos óseos, en donde se resalta que el hábito de fumar es uno de los principales factores de riesgo de la permeabilidad de ambos miembros inferiores (24).

Scolaro J et al., en 2014, realizó una revisión sistemática para establecer la relación del tabaquismo y la incidencia de las complicaciones que podían presentarse en aquellas fracturas expuestas de tibia, en donde se pudo evidenciar una elevación de la tasa de infección en un 7% de los pacientes y de un 12% de toda la población en estudio que tuvieron problemas en la no unión del trazo de fractura (27).

Posterior a una revisión de la bibliografía mundial y en contraparte con los identificado con Scorlaro J et al., se encontró que existe una relación directamente proporcional entre la no consolidación y el tabaquismo.

Encontrándose que los pacientes con hábito del tabaquismo presentaron un porcentaje mayor de no consolidación a comparación del resto de la población en estudio. Motivo por el cual, se infirió que el fumar era un factor de riesgo. Sin embargo, no existió relevancia significativa para poder establecer una relación directa entre el tabaquismo y el aumento de la incidencia de infección del sitio operatorio (27).

### **Localización de la fractura**

D'Aubigné, afirmo que la infección como factor de riesgo tiene un papel importante en los trastornos de consolidación y en las complicaciones que puedan suceder en las fracturas a nivel de miembros inferiores, ya que cuando concierne a los miembros superiores este tipo factor de riesgo se ve autolimitado. Así, Álvarez Cambras lo considera como una de las principales causas que provoca alteraciones de la consolidación (29).

### **Tipo de fractura expuesta e infección asociada**

Olarte CM et. al menciona que el manejo de la cobertura antibiótica va estar relacionado con el tipo de fractura expuesta, según menciona Patzakis indica que para las fracturas expuestas grado I el antibiótico empleado debería ser una de la primera generación, para las fracturas de grado II es imprescindible tener una cobertura contra los gérmenes tipo gramnegativos que pueden presentarse ya que el mecanismo de lesión que produce este tipo de fractura es catalogada como de alta energía y para las fracturas de grado III en donde existe una probabilidad de tener una aumento de la tasa de infecciones provocados por el germen *clostridium*

*difficile*, sugieren el empleo de la penicilina cristalina como principal herramienta terapéutica para evitar las infecciones (13).

El principal objetivo del tratamiento de las fracturas de abiertas de huesos largos es evitar la infección, afrontar los segmentos óseos y establecer las condiciones mínimas y necesarias para la recuperación de la función, contexto que puede verse materializado inicialmente con un tratamiento según la gravedad de la lesión, determinando el daño, la alteración de la condición clínica previa al trauma del paciente y teniendo en cuenta las comorbilidades y de sus repercusiones que puede alterar el pronóstico del proceso de consolidación ósea (25).

### **Uso de Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)**

Se menciona que el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), está en debate ya que ciertos autores mencionan que es empleado para contrarrestar el proceso inflamatorio producido por el trauma.

Existen otros autores que cuestionan su uso, sin embargo, se menciona que un adecuado control y seguimiento, de igual forma brindar una información adicional acerca de su uso y sus riesgos que pueden suceder de forma individual, se reduciría un 60% el riesgo de presentar retardo en la consolidación (29)

### **Control radiográfico**

Dentro de los hallazgos radiológicos que pueden evidenciarse al presentar una alteración de la consolidación ósea, la continuidad de tres corticales que se pueden encontrar al sumar las proyecciones antero posterior y lateral se podría definir como presencia de callo óseo.

Según los estudios, mencionan que para poder evidenciar dicho hallazgo se debe realizar un control radiológico estricto a los seis meses en el post operatorio (26).

### **Complicaciones asociadas a la fractura**

Provocadas por la fractura y la consolidación ósea.

Pérdida o ausencia de la reducción: presencia de incongruencia articular y disminución en la longitud de la articulación (31,33).

Consolidación viciosa o no unión: proceso de consolidación se encuentre en una posición diferente a la morfología anatómica previa a la fractura (31,32)

Retardo de consolidación: Aumento del tiempo promedio necesario para la reparación ósea (30,31).

Pseudoartrosis: presencia de espacio Inter fragmentario en el foco de fractura evidenciado con rayos X que susceptible a ser repletado de forma parcial (31,32)

Rigidez articular: Disminución de la rango y amplitud del movimiento de las articulaciones colindantes al foco de fractura.

### **Complicaciones no asociadas a la fractura**

Complicaciones generadas por el tratamiento y durante el seguimiento del mismo.

Infección a nivel de los clavos percutáneos: signos de flogosis asociados con presencia de secreción de tipo seropurulenta en la zona del ingreso de los clavos percutáneo (31,33)

Aflojamiento o falla de los clavos percutáneos: alteración del estado de compresión ejercida por los clavos percutáneos observado por la inspección o por emplear exámenes auxiliares como rayos X (31,33).

Fractura en el lugar de inserción: evidenciada por exámenes imagenológicos (31,33).

Lesiones neuro vasculares: compromiso del paquete vascular nervioso de la zona donde se produjo el evento traumático.

## **2.3 Definición de términos básicos**

### **Fractura expuesta de tibia**

Formación de una comunicación entre el trazo de fractura atravesando la piel generando continuidad con el exterior (32,33). En base a la clasificación de Gustillo

Según Gustillo, pueden ser:

Grado I: herida menor de 1 cm de extensión. (32,33).

Grado II: laceración mayor 1 cm, pero menor a 10 cm. (32,33).

Grado III: laceración mayor a 10 cm(32,33).

### **Mecanismo de lesión**

Mecanismo mediante el cual se produce el evento traumático y que explica la fisiopatología de la misma.

Pueden ser: accidente por vehículo de transporte, agresión física, caída a nivel del piso y caída de altura

### **Periodo de tiempo de uso o de permanencia**

Periodo de tiempo en el cual se empleó el sistema de fijación externa por parte del paciente.

### **Periodo de tiempo de consolidación**

Tiempo estimado requerido para la formación de callo ósea y sus respectivos hallazgos clínico radiológicos.

### **Complicaciones asociadas a la fractura**

Provocadas por la fractura y la consolidación ósea.

Pérdida o ausencia de la reducción

Consolidación viciosa o no unión

Retardo de consolidación

Pseudoartrosis

Rigidez articular

### **Complicaciones no asociadas a la fractura**

Complicaciones generadas por el tratamiento y durante el seguimiento del mismo.

Infección a nivel de los clavos percutáneos

Aflojamiento o falla de los clavos percutáneos

Fractura en el lugar de inserción

Lesiones neuro vasculares

## **CAPÍTULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **4.1 Formulación de la hipótesis**

#### **Hipótesis general**

Existen factores de riesgo asociados que influyen en el proceso de consolidación ósea que generan retardo de la consolidación e infección en fracturas de tibia tratadas con métodos de fijación externa que se evidenciaron en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en enero 2019 a enero 2020.

#### **Hipótesis específicas**

Las características intrínsecas de los pacientes (edad, género, tabaquismo, uso de AINES) son factores de riesgo asociados que influyen en el proceso de consolidación ósea en las fracturas de tibia tratadas con métodos de fijación externa en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020

El tipo, trazo, localización y mecanismo de lesión son factores de riesgo asociados a la presencia de procesos infecciosos en fracturas de tibia tratadas con métodos de fijación externa Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020.

Las complicaciones extrínsecas e intrínsecas de las fracturas de tibia pueden ser provocadas por el uso del fijador externo en las fracturas de tibia Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020.

El grado de exposición, compromiso de partes blandas y control radiográficos son factores de riesgo que pueden alterar el proceso de la consolidación de las fracturas de tibia tratadas con fijador externo Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020.

## 4.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Medio de verificación
Edad	Tiempo de vida desde nacimiento	Cualitativa	Años	Ordinal	Adolescente: 15 a 18 Adulto: 18 a 65 A. Mayor: 65 a mas	DNI
Genero	Dada por la condición orgánica	Cualitativa	Características orgánicas	Nominal	- Masculino - Femenino	DNI
Mecanismo de lesión	Mecanismo mediante el cual se produce el evento traumático y que explica la fisiopatología de la misma	Cualitativa	Tipo del mecanismo de lesión	Nominal	- Accidente por vehículo de transporte - Agresión física - Caída a nivel del piso - Caída de altura - Lesiones deportivas	Historia clínica
Periodo de tiempo de uso o de permanencia	Tiempo de usado el fijador externo por parte del paciente	Cualitativa	Fecha de acto quirúrgico	Ordinal	- 6 meses a 1 año - 1 a 2 años - 2 a 3 años	Historia clínica
Periodo de Tiempo de consolidación	Tiempo para formación de callo óseo y cambios radiológicos	Cualitativa	Intervalo de tiempo que pasa entre el acto quirúrgico y el control radiológico	Ordinal	- Menos de 6 meses - Mas de 6 meses	Historia clínica
Complicaciones intrínsecas de la fractura	Complicaciones provocadas por la fractura	Cualitativa	Presencia de complicaciones	Nominal	- Perdida o ausencia de reducción - Consolidación viciosa o no union -pseudoartrosis -Rigidez articular	Historia clínica Examen físico
Complicaciones extrínsecas de la fractura	Complicaciones provocadas por el tratamiento	Cualitativa	Presencia de complicaciones	Nominal	- Infección del trayecto de los clavos. - Aflojamiento de material metálico - Fractura en el lugar de la inserción - Lesiones vasculares y nerviosas	Historia clínica + Examen física
Tabaquismo	Hábito de consumo de cigarrillo	Cualitativa	Consumo de cigarrillos	Nominal	- Si - No	Historia clínica
Traza de fractura	Característica del trazo de fractura	Cualitativa	Características según la radiografía	Nominal	- Transversa - Oblicua - Conminuta - Segmentaria	Revisión de radiografías
Localización de la fractura	Ubicación de fractura en la tibia	Cualitativa	Ubicación anatómica según la radiografía	Nominal	- 1/3 proximal - 1/3 medio - 1/3 distal	Revisión de radiografías
Tipo de fractura	Exposición de tejido óseo	Cualitativa	Exposición de tejido óseo	Nominal	- Expuesta - No expuesta	Revisión de radiografías
Grado de exposición de fractura expuesta	Exposición de tejido óseo	Cualitativa	Clasificación de Gustilo	Ordinal	- Gustilo I - Gustilo II - Gustilo IIIA - Gustilo IIIB - Gustilo IIIC	Historias clínicas + Examen físico
Compromiso de partes blandas	Exposición de partes blandas	Cualitativa	Exposición de partes blandas	Ordinal	- Leve - Moderado - Severo	Historias clínicas + Examen físico
Perone intacto	Presencia de fractura de peroné	Cualitativa	Fractura de perone comprobada por radiografía	Nominal	- Con fractura - Sin fractura	Revisión de radiografías



Uso de AINES	Consumo de Analgésicos	Cualitativa	Ingesta de analgésico	Nominal	- Si consume - No consume	Historia clínica
Control radiográfico	Evaluación radiológica postoperatoria a los 6 meses	Cualitativa	Seguimiento con radiografía los 6 meses posterior a la operación	Nominal	- Control radiológico a los 6 meses postoperatorio - Sin control radiológicos a los 6 meses postoperatorio	Revisión de radiografías

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipos y diseño**

Según la intervención del investigador: Observacional

Según el alcance: Descriptivo

Según el número de mediciones de la o de las variables: Transversal

Según el momento de la recolección de datos: Retrospectivo

El presente estudio es de tipo transversal retrospectivo que se caracteriza por observar hechos que se presentaron en el seguimiento de los casos de fracturas tibia tratadas con fijadores externos cuyos resultados fueron influenciados por factores de riesgo que se hacían presente durante el seguimiento de los mismo, y que modificaban el proceso de consolidación ósea e infección del sitio operatorio.

### **4.2 Diseño muestral**

#### **Población universo**

Pacientes operados mediante fijación externa por fractura de tibia que presentaron retardo de la consolidación e infección después de la cirugía y durante la recuperación.

#### **Población de estudio**

Pacientes operados mediante fijación externa por fractura de tibia que fueron operados en el hospital nacional arzobispo Loayza, quienes hayan presentado como complicación retardo de la consolidación e infección en el posoperatorio, en el periodo de enero 2019 a enero 2020

#### **Tamaño de la muestra**

El tamaño muestral sera igual a la población de estudio viene representado por los pacientes que fueron diagnosticados de fractura de tibia y que fueron manejados con el uso de fijadores externos en el periodo comprendido entre enero del 2019 hasta el enero del 2020 en el servicio de ortopedia y traumatología del hospital Nacional Arzobispo Loayza serán incluidos.

## **Muestreo**

El muestro será no probabilístico por conveniencia porque cada paciente que presente un retardo de la consolidación e infección formaran parte de la muestra dada la accesibilidad y proximidad para obtener la información requerida.

Este grupo de pacientes serán identificados mediante la revisión de historias clínicas.

## **Criterios de inclusión**

Pacientes  $\geq$  de 15 años diagnosticados con fractura de tibia en el hospital nacional arzobispo Loayza entre enero 2019 a enero 2020 que fueron tratados de forma definitiva con fijación externa.

Pacientes  $\geq$  de 15 años tratados con fijación externa que presentaron en su evolución alteración de la consolidación, infección y entre otras complicaciones asociadas al proceso de reparación ósea.

## **Criterios de exclusión**

Pacientes  $\geq$  de 15 años alteraciones óseas de la tibia previa al diagnóstico de fractura de tibia post traumática en el hospital nacional arzobispo Loayza entre enero 2019 y 2020.

Pacientes  $\geq$  de 15 años con diagnóstico de fractura patológica de tibia.

Pacientes  $\geq$  de 15 años con diagnóstico de fractura de tibia tratados con fijación externa que no presentaron complicaciones ni alteraciones en el proceso de consolidación

Pacientes menores de 15 años diagnosticados con fractura de tibia en el hospital nacional arzobispo Loayza entre enero 2019 y enero 2020 que fueran tratados con otros métodos de fijación interna de las fracturas o con manejo conservador.

Pacientes menores de 15 años con fractura de tibia tratados con otro método de fijación interna o manejo conservador que presentaron retardo de la consolidación, infección y entre otras complicaciones asociadas a la reparación ósea.

## **4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos**

Contando con el aval institucional, se identificaron los registros médicos en el archivo general del Hospital Nacional Arzobispo Loayza de acuerdo de las historias

clínicas del Servicio de Ortopedia y Traumatología; se obtuvieron los datos requeridos necesarios para poder crear un registro sobre la presencia de retardo de la consolidación e infecciones en fracturas de tibia tratadas con fijador externo.

El contenido de la ficha de recolección se basará en identificar factores de riesgo mencionados en la literatura revisada, los cuales son la edad, sexo, mecanismo de lesión, periodo de tiempo de consolidación, complicaciones asociadas o no al tipo de fractura. De igual forma menciona, la presencia de tabaquismo, el trazo de la fractura, tipo y localización de fractura, grado de exposición de fractura expuesta, compromiso de perone, uso de AINES y control radiográfico.

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

La información será ingresada a una base de datos usando el programa Microsoft Excel ®; para el análisis estadístico descriptivo se utilizará el programa SPSS V18.

Para describir las variables numéricas se expresarán como medias, medianas y rangos intercuartílicos, para describir las variables categóricas se expresarán como frecuencias y porcentajes; y serán mostrados en tablas o gráficos.

Para explorar la relación entre una variable numérica y una categórica se usará la prueba T de student, y para la relación entre dos variables categóricas, se empleará la prueba Chi cuadrado.

#### **4.5 Aspectos éticos**

El presente estudio no tendrá contacto directo con pacientes ya que solo revisará historias clínicas. Se garantizará la confidencialidad de los datos personales codificando las fichas de recolección de datos. La garantía de esta protección la establecerán los comités de Ética del Hospital y la Universidad de San Martín de Porres, respectivamente.

## CRONOGRAMA

Pasos	2019 - 2020										
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Redacción final del plan de tesis	X										
Aprobación del plan de tesis		X	X								
Recolección de datos				X							
Procesamiento y análisis de datos					X	X					
Elaboración del informe							X	X			
Revisión y aprobación de la tesis								X	X		
Sustentación										X	
Publicación del artículo científico											X

## PRESUPUESTO

Para la realización del presente trabajo de investigación, será necesaria la implementación de los siguientes recursos:

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
<b>Material de escritorio</b>	250.00
<b>Adquisición de software</b>	500.00
<b>Impresiones</b>	400.00
<b>Logística</b>	300.00
<b>Traslados</b>	700.00
<b>TOTAL</b>	<b>2150.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the management of open fractures. A critical analysis. J Bone Joint Surg Am. 2006 Dec;88(12):2739-48. [Internet] 2006. Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.886.6497&rep=rep1&type=pdf>
2. Enninghorst N, McDougall D, Hunt JJ, Balogh ZJ. Open tibia fractures: timely debridement leaves injury severity as the only determinant of poor outcome. J Trauma. 70:6-352, discussion 6-7. [Internet] 2011. Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://scihub.tw/10.1097/TA.0b013e31820b4285>
3. Melvin JS, Dombroski DG, Torbert JT, Kovach SJ, Esterhai JL, Mehta S. Open tibial shaft fractures: I. Evaluation and initial wound management. J Am Acad Orthop Surg;18: 10-9. 2010 [Internet]. Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://journals.lww.com/jaaos/pages/articleviewer.aspx?year=2010&issue=01000&article=00003&type=abstract>
4. Metsemakers WJ, Handojo K, Reynders P, Sermon A, Vanderschot P, Nijs S. Individual risk factors for deep infection and compromised fracture healing after intramedullary nailing of tibial shaft fractures: a single centre experience of 480 patients. Injury ;46:5-740. 2015 [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138314006652>
5. Zalavras CG, Marcus RE, Levin LS, Patzakis MJ. Management of open fractures and subsequent complications. J Bone Joint Surg Am ;89:884-95. 2007 [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18399570>
6. Sungaran J, Harris I, Mourad M. The effect of time to theatre on infection rate for open tibia fractures. ANZ J Surg;77:886---8. 2007 [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1445-2197.2007.04266.x>

7. Crowley DJ, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Irrigation of the wounds in open fractures. *J Bone Joint Surg Br* ;89: 580-5. 2007 [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/pdf/10.1302/0301620x.89b5.19286>
8. Pollak AN. Timing of debridement of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg* ;14:S48-51. 2006. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: [https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2006/00001/Timing\\_of\\_Debridement\\_of\\_Open\\_Fractures.11.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2006/00001/Timing_of_Debridement_of_Open_Fractures.11.aspx)
9. Canale T, Beaty JH. Campbell. Tratado de cirugía ortopédica. 10ed. México, DF: Editorial Médica Panamericana; 2007. p. 2669-3125.
10. Álvarez R, Ceballos A, Murgadas R. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009. p. 348-560.
11. Escarpanter Bulies JC. Seudoartrosis diafisarias. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2011. p. 4-130.
12. Ruiz-Martínez F, Caldelas-Cuéllar E, Sánchez Sánchez M: Epidemiología y resultados clínicos de las fracturas expuestas de la tibia. *Rev Mex Ortop Traum* 15(6): Nov.-Dic: 288-295. 2001 [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2001/or016i.pdf>
13. Olarte CM, et al. Factores asociados con infección en fracturas diafisarias de tibia. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2017. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://scihub.tw/10.1016/j.rccot.2017.04.006>
14. Sherif M. Isaac, et al. Antibiotic Prophylaxis in Adults With Open Tibial Fractures: What Is the Evidence for Duration of Administration? A Systematic Review. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* xxx 1–5. (2015). [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://scihub.tw/10.1053/j.jfas.2015.07.012#>



15. Kamal Bali et al. Operative management of type II and type IIIa open tibial fractures presenting from 6–24 hours after injury: an Indian experience. *Current Orthopaedic Practice*. Volume 22 Number 3 May/June 2011. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/232217288\\_Operative\\_management\\_of\\_type\\_II\\_and\\_type\\_IIIa\\_open\\_tibial\\_fractures\\_presenting\\_from\\_6-24\\_hours\\_after\\_injury\\_An\\_Indian\\_experience](https://www.researchgate.net/publication/232217288_Operative_management_of_type_II_and_type_IIIa_open_tibial_fractures_presenting_from_6-24_hours_after_injury_An_Indian_experience)
16. Glass GE et al., Pearse MF, Nanchahal J. Improving lower limb salvage following fractures with vascular injury: a systematic review and new management algorithm. *J of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*; 62: 571-9. 2009. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: [https://www.jprasurg.com/article/S1748-6815\(08\)01228-X/fulltext](https://www.jprasurg.com/article/S1748-6815(08)01228-X/fulltext)
17. Julio César Ramírez Lamas et al. Infección de fracturas tibiales abiertas con y sin fijación externa provisional. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. Vol 19 N° 2. 2010. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: [https://www.fucsalud.edu.co/sites/default/files/2017-01/6\\_1.pdf](https://www.fucsalud.edu.co/sites/default/files/2017-01/6_1.pdf)
18. René Humberto Barraza Arrambide, et al. Manejo de fracturas del extremo distal de la tibia mediante fijación externa transarticular móvil. *Acta Ortopédica Mexicana*; 20(6): Nov.-Dic: 243-250. 2006 [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2015/ot151e.pdf>
19. Trampuz A, Zimmerli W. Diagnosis and treatment of infections associated with fracture-fixation devices. *Injury*.; 37 (Suppl. 2):59-66. 2006. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.injury.2006.04.010#>
20. Álvarez López A, Casanova Morote C, García Lorenzo Y. Fracturas diafisarias abiertas de tibia. *Rev. cubana OrtopTraumatol*;18 (1). 2004. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v18n1/ort05104.pdf>

21. M. Malillos Torán et al. Tratamiento de las fracturas y de sus secuelas con el fijador externo Hoffmann II. Revista española de cirugía osteoarticular. Vol. 38 - Nº 215 julio - septiembre 2003. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: [http://www.cirugia-ostearticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/287\\_Art.140.pdf](http://www.cirugia-ostearticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/287_Art.140.pdf)
22. Gutiérrez Blanco M, Leyva Basterrechea F, Álvarez López A. Retardo de la consolidación y pseudoartrosis de tibia. Rev. Cubana Med Milit.37(4).2008. [Internet] Extraído el 27 de febrero del 2019. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v38n1/mil08109.pdf>
23. Jacobo Núñez M.E, Álvarez Cambras R, Sánchez Noda E.O, Marrero Riverón LO. Pseudoartrosis de los huesos largos tratada con osteosíntesis e injerto óseo de banco de tejidos. Rev Cubana Ortop Traumatol. 18(2):60-9. 2004. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2004000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2004000200004)
24. Pretell Mazzini J A, Ruiz Semba C, Rodríguez Martín J. Trastornos de la consolidación: retardo y pseudoartrosis. Rev Med Hered. 20(1). 2009. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v20n1/v20n1tr1.pdf>
25. Pollak AN, Jones AL, Castillo RC, Bosse MJ, MacKenzie EJ, Group LS. The relationship between time to surgical debridement and incidence of infection after open high-energy lower extremity trauma. J Bone Joint Surg Am. 92:7-15. 2010. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.2106/JBJS.H.00984>
26. Den Boer FC, Bramer JA, Patka P, Bakker FC, Barentsen RH, Feilzer AJ, et al. Quantification of fracture healing with three dimensional computed tomography. Arch Orthop Trauma Surg.117:345---50. 1998. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1007/s004020050263>

27. Scolaro J, Schenker ML, Yannascoli S, Baldwin K, Mehta S, Ahn J. Cigarette smoking increases complications following fracture: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.*96:674-81. 2014 [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.2106/JBJS.M.00081>
28. Pericchi EM. Fijación externa. La herramienta alternativa perfecta. Volumen 11, Número 1. Ene.-Mar. 2015. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2015/ot151e.pdf>
29. MsC. Luis Enrique Montoya Cardero, MsC. David Alexander Junco Gelpi, Dr. Osmanis Moncada Josephs, Dr. Lázaro Falcón Martínez y Lic. Raúl Domínguez Piorno. *Medisan* 17(10):6022. 2013. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v17n10/san021710.pdf>
30. Arriaga Rivera, Jonathan Arnaldo. Complicaciones Intrínsecas Y Extrínsecas De La Fractura Expuesta Diafisaria De Tibia Tratada Con Fijador Externo Esquelético En El Hospital Belén De Trujillo. Biblioteca Digital. Oficina de Sistemas e Informatica - UNT 2013. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/217/ArriagaRivera\\_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/217/ArriagaRivera_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
31. Franco Cortez CM: Fracturas diafisarias de tibia cerradas y expuestas de primer y Segundo grado tratadas con fijador externo descartable en el hospital Sergio E. Bernales. Enero 1998 a diciembre 2002. Lima-Perú 2005. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rev.viernesmed/v31n2/a2.pdf>
32. Russell TA, Taylor JC, LaVelle DG. Fractures of the tibia and fibula. En: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. *Rockwood and Green's fractures in Adults*. 3 ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1991.p.1915-66.
33. Bhandari M, Guyat GH, Swiontkowski MF. The Orthopaedic Forum. Surgeon's preferences for the operative treatment of fractures of the tibial shaft. A International Survey. *J Bone Joint Surg Am* 81(12):1746-52. 2002. [Internet] Extraído el 6 de marzo del 2019. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=11701800>

34. Michail Beltsios, Olga Savvidou, John Kovanis, Panagiotis Alexandropoulos, Panagiotis Papagelopoulos. *Strat Traum Limb Recon* 4:81–87. 2009. [Internet] Extraído el 10 de marzo del 2019. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2746273/pdf/11751\\_2009\\_Article\\_62.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2746273/pdf/11751_2009_Article_62.pdf)
35. E. Carlos Rodriguez-Merchan, MD, PhD and Francisco Forriol, MD, PhD. *Clin Orthop* Number 419:4–12, February. 2004. [Internet] Extraído el 10 de marzo del 2019. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1097/00003086-200402000-00003>

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Factores de riesgo asociados a retardo de consolidación e infección de las fracturas de tibia tratadas con fijación externa hospital nacional arzobispo Loayza en el periodo de 2019 a 2020	¿Cuáles son los Factores de riesgo asociados al retardo de consolidación e infección de las fracturas de tibia tratadas con fijación externa hospital nacional arzobispo Loayza en el periodo de enero 2019 a enero 2020?	Objetivo general Identificar los factores de riesgo asociados que pueden modificar el proceso de consolidación e infección en las fracturas de tibia que fueron tratadas mediante método de fijación externa.	<b>Hipótesis general</b> Existen factores de riesgo asociados que influyen en el proceso de consolidación ósea produciendo retardo de la consolidación e infección en las fracturas de tibia tratadas con métodos de fijación externa que se evidenciaron en el hospital Nacional Arzobispo Loayza en el Periodo de enero 2019 a enero 2020.	Observacional Descriptivo Transversal Retrospectivo	Pacientes atendidos por fractura de tibia tratados con métodos de fijación externa y que en el seguimiento presento retardo de consolidación e infecciones del sitio operatorio en el periodo de enero del 2019 a Enero del 2020.  - La información será ingresada a una base de datos usando el programa Micosoft Excel®; para el análisis estadístico descriptivo se utilizará el programa SPSS V18. Para describir las variables numéricas se expresarán como medias, medianas y rangos intercuartílicos	Ficha de recolección de datos.
		Objetivos específicos - Establecer las características intrínsecas como edad, genero, tabaquismo y uso de AINES en los pacientes con fractura de tibia que fueron tratados mediante fijación externa - Identificar el tipo, trazo, localización y mecanismo de lesión de los pacientes con fractura de tibia tratados con fijación externa.	Hipótesis específicas - Las características intrínsecas de los pacientes (edad, genero, tabaquismo, uso de AINES) son factores de riesgo asociados que influyen en el proceso de consolidación ósea en las fracturas de tibia tratadas con métodos de fijación externa en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020 - El tipo, trazo, localización y			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las complicaciones extrínsecas e intrínsecas relacionadas al uso de fijador externo en las fracturas de tibia.</li> <li>- Determinar las características clínicas como el grado de exposición, compromiso de las partes blandas y radiografía en los pacientes con fractura de tibia tratados con fijador externo.</li> </ul>	<p>mecanismo de lesión son factores de riesgo asociados a la presencia de procesos infecciosos en fracturas de tibia tratadas con métodos de fijación externa Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020.</p> <p>- Las complicaciones extrínsecas e intrínsecas de las fracturas de tibia pueden ser provocadas por el uso del fijador externo en las fracturas de tibia Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020.</p> <p>- El grado de exposición, compromiso de partes blandas y control radiográficos son factores de riesgo que pueden alterar el proceso de la consolidación de las fracturas de tibia tratadas con fijador externo Hospital Nacional Arzobispo Loayza en periodo de enero 2019 a enero 2020.</p>		<p>, para describir las variables categóricas se expresarán como frecuencias y porcentajes; y serán mostrados en tablas o gráficos. Para explorar la relación entre una variable numérica y una categórica se usará la prueba T de Student, y para la relación entre dos variables categóricas, se empleará la prueba chi cuadrado.</p> <p>-</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 2. Instrumento de recolección de datos

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### Nombres y Apellidos:

- **Edad:** 15-18 años  18-65 años  >65 años

- **Sexo:** Masculino  Femenino

#### - Mecanismo de lesión:

Accidente por vehículo de transporte  Agresión física

Caída de altura  Caída a nivel  lesión deportiva

#### - Periodo de tiempo de consolidación

Menos de 6 meses  más de 6 meses

#### - Complicaciones asociados a la fractura

Perdida de reducción  consolidación viciosa

Pseudoartrosis  Rigidez articular  Retardo de la Consolidación

#### - Complicaciones no asociados a la fractura

Infección a nivel de los clavos percutáneos

Aflojamiento de material metálico

Fractura en el lugar de la inserción

Lesiones vasculares y nerviosas

#### - Tabaquismo

Sí  No

#### - Trazo de fractura

Transversa  Oblicua  Conminuta  Segmentaria

**- Localización de la fractura**

1/3 proximal

1/3 medio

1/3 distal

**- Tipo de fractura**

Expuesta

No expuesta

**- Grado de exposición de la fractura expuesta**

Gustilo I

Gustilo II

Gustilo IIIA

Gustilo IIIB

Gustilo IIIC

**- Compromiso de partes blandas**

Leve

Moderado

Severo

**- Peroné Intacto**

Con fractura

Sin fractura

**- Uso de AINES**

Si

No

**- Control radiográfico**

Control a los 6 meses

Control después de los 6 meses