

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Imagenología

### PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES - ECUADOR 2022

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Licenciado  
en Imagenología


#### **Autoras:**

Diana Gabriela Cabrera Maita

Paola Marisol Torres Coronel

#### **Director:**

Luis Manuel Tigi Ganzhi

ORCID:  0000-0002-3297-0808

Cuenca, Ecuador

2025-02-24

### Resumen

**Antecedentes:** Las fracturas de tibia pueden originarse a partir de varias circunstancias, debido a traumas externos se produce de fuentes directas; mismas que se originan en el lugar de contacto o fuentes indirectas; se ocasionan en un espacio alejado al origen del punto de contacto produciendo torsión, compresión, etc. (16). Considerándose como una complicación de salud que conlleva una incapacidad física y requiere un tratamiento adecuado. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de fracturas traumáticas de tibia diagnosticadas por radiografía en pacientes mayores a 15 años en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues - Ecuador 2022. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo. La muestra se obtuvo mediante cálculo muestral y está representada por los informes radiográficos en pacientes mayores a 15 años que se realizaron radiografía de pierna, rodilla y tobillo con diagnóstico de fractura de tibia, en el departamento de Imagenología de Hospital Homero Castanier Crespo. **Resultados:** Se analizaron 749 pacientes (informes), observándose fracturas de tibia en 217 pacientes (28,97%). El rango de edad con mayor prevalencia fue de 21 a 25 años (29,49%). El género más afectado fue el masculino con un 66,82%. La causa más frecuente de fracturas de tibia fue por accidente automovilístico con un 59,91%. **Conclusiones:** La fractura de tibia tiene mayor prevalencia en pacientes de 21 a 25 años, siendo la causa más frecuente los accidentes automovilísticos.

*Palabras clave del autor:* rayos x, fractura, tibia



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

Background: Tibia fractures can originate from various circumstances, due to external traumas that occur from direct sources; which originate at the point of contact or indirect sources; they occur in a space far from the origin of the point of contact, producing torsion, compression, etc. (16). It could be considered as a health complication that leads to physical disability which requires adequate treatment. Objective: to determinate the prevalence of traumatic tibial fracture diagnosed by radiography in patients over 15 years of age at the Homero Castanier Crespo Hospital, Azogues - Ecuador 2022. Methodology: a retrospective descriptive study was conducted. The same was obtained by sample calculation and is represented by radiographic reports in patients over 15 years of age who underwent leg, knee and ankle x-rays with a diagnosis of tibial fracture, in the Imaging Department of the Homero Castanier Crespo Hospital. Results: A total of 749 patients were analyzed (reports), and tibial fractures were observed in 217 patients (28,97%). The age range with the highest prevalence was 21 to 25 years (29,49%). The most affected gender was mala with 66,82%. The most frequent cause of tibial fracture was car accident with 59,91%. Conclusion: Tibial fracture is more prevalent in patients aged 21 to 25 years, with the most frequent cause being car accidents.

*Author Keywords:* x - ray, fracture, tibia



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Capítulo I</b> .....	11
1.1 Introducción .....	11
1.2 Planteamiento del problema .....	12
1.3 Justificación .....	12
<b>Capítulo II</b> .....	14
2. Fundamento teórico.....	14
2.1 Histología.....	14
2.2 Osificación .....	15
2.3 Irrigación .....	16
2.4 Funciones del sistema esquelético.....	16
2.5 Partes y localización de la tibia .....	16
2.6 Articulaciones de la tibia.....	19
2.7 Músculos de la pierna .....	19
3. Etiología .....	20
3.1 Concepto de fractura.....	20
3.2 Síntomas y signos de la fractura .....	21
4. Clasificación de las fracturas de la tibia .....	21
4.1 Según la lesión tisular .....	21
4.2 Según Gustilo y Anderson.....	21
4.3 Según su localización .....	23
5. Tratamiento .....	25
5.1 Tratamiento incruento .....	26
5.2 Tratamiento quirúrgico .....	26
5.3 Complicaciones inmediatas.....	28
5.4 Complicaciones tardías .....	28
6. Diagnostico.....	28
<b>Capítulo III</b> .....	31
3.1 Objetivo general .....	31
3.2 Objetivos específicos.....	31
<b>Capítulo IV</b> .....	32
4.1 Tipo de estudio .....	32

4.2 Área de estudio .....	32
4.3 Universo y muestra.....	32
4.3.1 Universo.....	32
4.3.2 Muestra.....	32
4.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	33
4.5 Variables de estudio .....	33
4.5.1 Variable dependiente .....	33
4.5.2 Variables independientes .....	33
4.6 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de la información .....	33
4.6.1 Método.....	33
4.6.2 Técnicas .....	33
4.6.3 Instrumentos .....	33
4.6.4 Procedimientos .....	33
4.6.5 Autorización .....	34
4.6.6 Capacitación .....	34
4.6.7 Supervisión .....	34
4.6.8 Tabulación y análisis.....	34
4.6.9 Aspectos técnicos .....	34
<b>Capítulo V</b> .....	<b>35</b>
5.1 Resultados .....	35
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>42</b>
6.1 Discusión de resultados.....	42
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>43</b>
7.1 Conclusiones.....	43
7.2 Recomendaciones.....	43
<b>Referencias</b> .....	<b>44</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>47</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Corte parcial de hueso largo .....	15
<b>Figura 2:</b> Cara articular superior.....	18
<b>Figura 3:</b> Extremo inferior de la tibia.....	19
<b>Figura 4:</b> Mangled Extremity Severity Score (MESS) .....	22
<b>Figura 5:</b> Fijación de fractura plurifragmentaria proyección lateral.....	27
<b>Figura 6:</b> Fijación de fractura plurifragmentaria proyección AP.....	27
<b>Figura 7:</b> Fractura conminuta con fijación de tutor externo.....	27

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1:</b> Distribución de 749 pacientes mayores a 15 años que presentaron fractura en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.....	35
<b>Tabla 2:</b> Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la región anatómica, realizada en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022 .....	36
<b>Tabla 3:</b> Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la edad en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.....	37
<b>Tabla 4:</b> Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según el sexo en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.....	38
<b>Tabla 5:</b> Distribución de 217 pacientes según la localización de la fractura en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.....	39
<b>Tabla 6:</b> Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la lesión tisular en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.....	40
<b>Tabla 7:</b> Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la causa en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.....	41

## **Agradecimiento**

“La gratitud es la memoria del corazón” Jean Baptiste Massieu.

Agradecemos a Dios por habernos dado salud, sabiduría y, sobre todo, por brindarnos fortaleza en este camino de aprendizaje.

A nuestros padres por el apoyo incondicional a lo largo de nuestra carrera universitaria, gracias por su motivación día a día y no dejarnos desistir.

A nuestro querido tutor Dr. Luchito un profundo agradecimiento por compartir sus conocimientos y ser nuestro guía en el desarrollo de este trabajo de titulación. Siempre tendremos un sentimiento de total gratitud hacia usted.

Agradecemos de manera cordial al departamento de imágenes del Hospital Homero Castanier Crespo por permitirnos realizar esta investigación en sus instalaciones.

Nuestra gratitud a la Universidad de Cuenca por permitir formarnos como profesionales en un entorno académico de excelencia.

Y finalmente, pero no menos importante, agradecemos a los licenciados de los diferentes centro hospitalario que a lo largo de estos años nos han compartido sus conocimientos y nos han brindado consejo que contribuyen a nuestra vida profesional.

**Gabriela y Paola**

## **Dedicatoria**

Este trabajo de titulación se lo dedico primeramente a Dios, mi fuente de fortaleza y refugio en momentos de duda, quien ha sido el faro que ha iluminado cada paso en este viaje. Sin duda alguna tu amor infinito y tu gracia me han permitido superar los retos y alcanzar este logro.

A mis padres Bolívar y María, mi mayor tesoro, m fuente inagotable de amor e inspiración, su esfuerzo y sacrificio hoy me permiten alcanzar esta meta, gracias por tener fe en mí y ser mi pilar de fortaleza.

A mis hermanas, Jomayra, Alice y Ailym, el regalo más preciado que la vida me ha dado, su paciencia, amor y aliento constante han sido enriquecedores y esenciales para mi durante todo este proceso.

A mis ángeles en el cielo Teresita y Gonzalo, quienes hoy físicamente no están junto a mi pero siempre estarán en mi corazón, esto es para ustedes con todo el amor del mundo por su legado y a la influencia que tuvieron en mi vida.

Para cada uno de los miembros de mi familia que a pesar de la distancia siempre han estado cerca de mi demostrándome que no hay nada en el mundo que separe un lazo de amor, gracias por ser el ancla que me mantiene firma en la vida.

**Diana Gabriela Cabrera Maita**

## **Dedicatoria**

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme alcanzar este logro, darme fuerzas para superar las adversidades, ser mi guía y fortaleza en momentos difíciles. Por su infinita bondad y amor.

A mis padres, Carlos y Rosa, quienes fueron la razón de perseverancia y motivo para lograr esta meta, por su apoyo incondicional y valores inculcados. Mis logros son también suyos y hoy los comparto con mucho amor y satisfacción.

Con mucho cariño a mis queridos hermanos, en especial a Ramiro y Carlos, estaré eternamente agradecida por el apoyo incondicional que me dieron en el transcurso de mis estudios. Carlitos, gracias por tus consejos, cariño, y apoyo, tu presencia en mi vida es un regalo invaluable.

A mis pequeños sobrinos, mis compañeros de felicidad y risas, por ser luz en mi camino e inspiración para ser mejor.

A mis amigos que conocí gracias a esta hermosa profesión, por compartir sus alegrías, tristezas y momentos gratos, quienes con sus palabras de aliento me ayudaron a seguir adelante y cumplir mis ideales.

**Paola Marisol Torres Coronel**

## Capítulo I

### 1.1 Introducción

El servicio de emergencias tiene gran recurrencia de pacientes con lesiones de compromiso óseo a causa de diversas circunstancias como: accidentes de tránsito, traumatismos deportivos, y caídas de su propia altura o gran altura, etc. Las fracturas de tibia son lesiones de huesos largos con mayor frecuencia en los centros de traumatología siendo el 24% abiertas, la mayoría de pacientes que llegan al servicio de Imagenología con estas lesiones suelen presentar lesiones asociadas (1). La tibia es el segundo hueso largo más grande que se encuentra conjuntamente con el peroné formando la pierna, comprende tres partes: tibia proximal, distal y diáfisis, forma las articulaciones tibio femoral, tibio astragalina, tibio fibular y se insertan músculos importantes como: sartorio, grácil, cuádriceps y da origen al tibial anterior (2). Las fracturas de tibia son fácilmente diagnosticadas por radiografía para su posterior manejo y tratamiento e inicialmente requieren inmovilización del miembro afectado, en la mayoría de pacientes son de intervención quirúrgica y dependiendo del tipo de fractura se determinará el tratamiento y el tiempo de recuperación del paciente. Cabe manifestar además la clasificación de las fracturas, en las fracturas cerradas, aunque existe una solución de continuidad ósea no hay contaminación externa, es decir, la piel permanece intacta. Por el contrario, las fracturas abiertas presentan comunicación entre el foco de fractura y el exterior evidenciándose así una perforación de la piel y partes blandas, dentro de esta la clasificación de Gustilo y Anderson es la más usada en la que se establece tres grados de lesión, subdividiéndose la última en tres tipos. Dependiendo del grado de la lesión aumentará el riesgo de infección. Como otro tipo de clasificación tenemos a las que dependen de la localización de la fractura, estas pueden ser localizadas en la porción proximal de la tibia, fracturas diafisarias, y fracturas distales. Las fracturas de la porción proximal de la tibia son las más frecuentes y afecta mayormente a la meseta tibial lateral, para determinar el tipo de desplazamiento y nivel de daño en los tejidos tenemos la clasificación según Schatzker en la cual va desde el tipo I siendo una separación completa de la meseta tibial hasta un tipo IV en la cual la lesión implica daños en los tejidos blandos y una disociación metafisiaria. Las fracturas de la diáfisis tibial son aquellas que se van a localizar entre la tuberosidad anterior de la tibia y la base de los maléolos. Las fracturas distales de tibia denominadas también supra maleolares son poco frecuentes, pero de gran importancia funcional ya que suelen presentar complicaciones al momento de realizar el tratamiento.

## 1.2 Planteamiento del problema

Las fracturas de tibia constituyen una de las lesiones más frecuentes, se asocian mayormente a traumatismos externos siendo las causas más comunes los accidentes de tránsito y caídas, así mismo se dan casos de fracturas con traumatismos de menor impacto denominadas fracturas “de los primeros pasos” en el ámbito infantil. A nivel nacional independientemente de la edad del paciente las fracturas son actualmente consideradas un problema de salud pública debido a la limitación funcional que genera este tipo de lesiones. Existen aproximadamente 5,6 fracturas de tibia por cada 100 000 habitantes afectando predominantemente a varones jóvenes debido a la gran actividad que ejercen, la edad promedio es de 31 años y 54 años (3). Anualmente fallecen 1,25 millones de personas producto de accidente de tránsito según la Organización Mundial de la Salud (OMS) siendo la séptima causa de muerte en el país, generalmente en este tipo de accidentes los pacientes presentan fracturas abiertas. En Ecuador el 44,4% de los pacientes que tienen fracturas abiertas son politraumatizados (4).

A causa de que la fractura de tibia por origen traumático es una de las razones más frecuentes de atención en los servicios de emergencia en los centros hospitalarios y debido a que no existe un registro que nos permita conocer el predominio de este tipo, se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál es la prevalencia de fracturas traumáticas de tibia diagnosticadas por radiografía en pacientes mayores a 15 años en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues - Ecuador 2022?

## 1.3 Justificación

La fractura de tibia son las lesiones más frecuentes de atención médica en los servicios de emergencias que requieren un diagnóstico por imagen ágil para su manejo y posterior tratamiento. De manera que la radiografía es el estudio de primera elección para la valoración de fracturas debido a su alta sensibilidad y especificidad ya que brindan información significativa de la lesión y van a permitir conocer el grado de fractura en poco tiempo, el cual es indispensable para que posteriormente el trabajo que realice el traumatólogo sea preciso. Este tipo de lesión puede causarse por diversos motivos y dar como resultado diferentes tipos de fractura según la magnitud del trauma, por tal razón es que se ha tenido la iniciativa de realizar este trabajo investigativo con el objetivo de implementar una búsqueda que permita conocer con más certeza el porcentaje de individuos expuestos a sufrir fracturas de tibia.

Según estudios realizados en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil sobre fracturas expuestas, de los 438 sujetos evaluados el 62,3% corresponde a

fracturas de la región tibial siendo la zona corporal más afectada (5). En otro estudio realizado por David Leónidas Molina Avalos en la Universidad Central del Ecuador con el tema: Determinación de lesiones óseas de tibia y peroné, producidas por accidentes de tránsito, diagnosticadas con Rx convencional, en pacientes de 20 a 30 años, atendidos en la Clínica Colonial de Quito, en el periodo de julio a diciembre del 2014; se evaluaron 450 pacientes de los cuales 170 registraron fracturas de tibia y el 39% presentó fracturas expuestas (6).

Así mismo en un estudio realizado en el Hospital General de León en México con el título “Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año” se registra la fractura de tibia con el 17,9% (7).

Según la prioridad de investigación del ministerio de salud pública, las fracturas de este tipo corresponden al numeral 9 referente a lesiones de transporte y 18 que concierne a lesiones no intencionales ni por transporte. Debido a la carencia de información mostrada en estudios previos, surge la necesidad de realizar la presente investigación con el fin de obtener datos actualizados sobre la prevalencia de fracturas traumáticas de tibia diagnosticadas por radiografía en pacientes mayores a 15 años en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues - Ecuador 2022.

## Capítulo II

### 2. Fundamento teórico

#### 2.1 Histología

El tejido óseo contiene abundante matriz extracelular compuesto el 15% de agua, 30% de fibras de colágeno y 55% de sales minerales cristalizadas que forma cristales de hidroxapatita, al combinarse con otras sales minerales y se depositan en la estructura de la matriz extracelular para luego cristalizarse y endurecerse. El tejido óseo está conformado por cuatro tipos de células, entre ellas; **Células progenitoras:** son células que provienen del mesénquima, se encuentran a lo largo del endostio, en el interior del periostio y experimentan división celular produciendo células hijas (osteoblastos). **Osteoblastos:** Son los encargados de secretar y sintetizar fibras colágenas, así como otros componentes imprescindibles para la formación de la matriz osteoide. **Osteocitos:** son las principales células óseas maduras, permiten el intercambio de nutrientes y productos metabólicos con la sangre para mantener su metabolismo. **Osteoclastos:** células procedentes de la unión de glóbulos blancos agrupadas en el endostio. Existen espacios entre las células y componentes de la matriz ósea extracelular que sirven de conductos para los vasos sanguíneos o depósito para la médula roja, dependiendo del tamaño y distribución de estos espacios se puede catalogar en compacto o esponjoso (9).

Dentro de las cubiertas conjuntivas que rodean al hueso en su superficie externa tenemos:

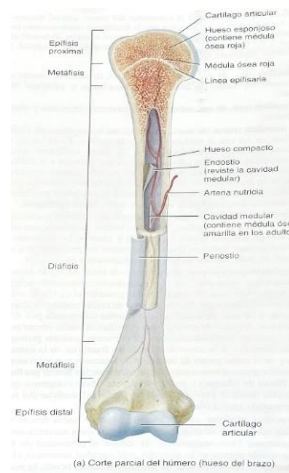
- Periostio: vaina fibrosa constituida por dos capas (externa e interna)
  - La primera, constituida por una membrana de tejido conjuntivo fibroso y la segunda por tejido conjuntivo más laxo y vascularizado.
  - En caso de fracturas, las células osteoprogenitoras se diferencian a los osteoblastos ya que estas darán lugar a tejido nuevo para reparación del mismo.
- Endostio: más fina que el periostio. Compuesto por una única capa de células planas que recubren la parte ósea sobre el espacio medular, trabéculas esponjosas, conductos de Havers y Volkmann. El endostio recubre las cavidades medulares y se expande recubriendo los conductos del hueso compacto (9).

Las regiones del hueso se clasifican como:

El tejido óseo compacto representa el 80% contiene pocos espacios y es el más resistente, se compone de unidades estructurales llamadas osteonas las cuales se encuentran alineadas y paralelas al eje mayor de la diáfisis del hueso generando una resistencia en los extremos

de los huesos largos, la organización de osteonas varía dependiendo de las exigencias físicas que soporta el esqueleto. El tejido óseo compacto se encuentra por debajo del periostio y conforma la diáfisis de los huesos largos en mayor parte.

El tejido óseo esponjoso o trabecular representa el 20% del esqueleto, en el interior está recubierto por una capa de hueso compacto a diferencia del mismo contiene un peso más reducido lo que permite una mayor movilidad, las laminillas denominadas trabéculas lo constituyen en su mayoría siendo las encargadas de sostener y proteger la médula ósea roja. Este tejido conforma la mayor parte de huesos cortos, planos, sesamoideo y de forma irregular (9).



**Figura 1:** Corte parcial de hueso largo

**Fuente:** Tortora, G.J., & Derrickson, B. Principios de Anatomía y Fisiología (8)

## 2.2 Osificación

La osificación intramembranosa es el proceso mediante el cual se constituye el tejido óseo conjuntamente con el proceso de osificación endocondral formando el tejido primario y posteriormente el tejido laminillar. En el interior de las membranas de tejido conjuntivo se produce la osificación membranosa proceso en el cual se forman los huesos frontal, parietal y occipital, etc.

Contribuye al crecimiento de los huesos cortos. La osificación endocondral se compone de dos procesos: modificación del cartílago hialino e invasión de los capilares sanguíneos y células osteogénicas en cavidades de los condrocitos. Este proceso complejo de osificación es el causante de la formación de los huesos largos ya que el molde cartilaginoso presenta

una parte cóncava estrecha y sus extremos dilatados pertenecen a las diáfisis y epífisis del hueso a formarse (10).

La tibia se forma a partir de cuatro centros de osificación: un centro primario para el cuerpo del hueso que aparece al inicio del segundo mes de vida fetal, y tres centros secundarios, uno para la cara articular superior, otro para la tuberosidad de la tibia y el tercero para el extremo inferior. El centro secundario de la cara articular superior aparece al nacimiento; el del extremo inferior, durante el segundo año y el de la tuberosidad de la tibia se desarrolla a los 12 - 13 años. Los centros de osificación de la epífisis superior se unen al resto del hueso a los 18 años (10).

### **2.3 Irrigación**

El tejido óseo, el periostio, la médula ósea, y cartílagos se encuentran irrigados por los vasos sanguíneos. En los huesos largos la diáfisis se encuentra envuelta por las arterias nutricias que en las porciones extremas se unen con las arterias metafisiarias las cuales llegan a ser primordiales a tal punto de reemplazar la irrigación arterial de la diáfisis. Las arterias medulares diafisarias irrigan sangre que es recogida por la vena longitudinal central o continúan como vasos de los conductos de Volkmann y de Havers (11).

### **2.4 Funciones del sistema esquelético**

El sistema esquelético cumple simultáneamente con las siguientes funciones básicas:

- **Sostén:** constituye el punto donde se insertan los tejidos y el soporte de órganos blandos.
- **Protección:** protege órganos vitales que se encuentran al interior de sus cavidades.
- **Movimiento:** conjuntamente con los músculos actúan como palancas para facilitar los movimientos.
- **Hematopoyesis:** la médula ósea roja produce eritrocitos, leucocitos y plaquetas.
- **Reservorio:** almacenan sales minerales como: calcio, fosforo y sodio para dar resistencia a los mismos (12).

### **2.5 Partes y localización de la tibia**

La tibia es un hueso largo y voluminoso, situado en el lado anterior medial de la pierna casi paralelo al peroné. Es el segundo hueso de mayor tamaño del cuerpo; el cuerpo: es de forma prismática, triangular con una disposición verdaderamente vertical, presenta tres caras y bordes medial, lateral y posterior.

**Caras:**

**Cara medial:** es lisa y plana, se relaciona con los tegumentos a excepción de su extremo superior ya que aquí se van insertar los músculos sartorios, grácil y semitendinoso, esta es una zona rugosa próxima al borde anterior del hueso.

**Cara anterolateral:** presenta una depresión longitudinal en su mitad superior, lugar donde se inserta el músculo tibial anterior. En la porción inferior es convexa y se haya desviada anteriormente.

**Cara posterior:** en su porción superior está atravesada por una cresta rugosa y oblicua ínfero medialmente denominada línea de soleo, lugar donde se inserta el músculo del mismo nombre y también los músculos poplíteos a los largo de su segmento superior y tibial posterior en la porción lateral, en el segmento medial se inserta el flexor largo de los dedos (13).

**Bordes:**

**Borde anterior:** tiene una forma de S cursiva y es cortante en los tres cuartos superiores por lo cual se lo conoce como cresta de la tibia. Superiormente esta se pierde en la tuberosidad de la tibia e inferiormente se vuelve plano y se desvía en sentido medial.

**Borde interóseo:** es lateral y constituye una arista aguda en la cual se va insertar la membrana interósea de la pierna. Se bifurca cerca del extremo inferior del hueso.

**Borde medial:** es plano en su porción superior y prominente en su parte inferior (13).

**Extremo superior**

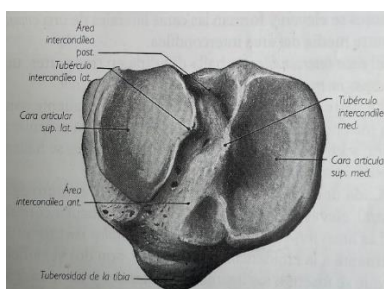
Es voluminoso, transversalmente alargado y desviado posteriormente, formado por dos cóndilos, uno lateral que es más pequeño y otro medial que es más grande para articularse con los cóndilos femorales, lugar donde se sitúa la eminencia intercondílea con dos prominencias: los tubérculos intercondíleas medial y lateral. Las dos caras articulares están separadas posteriormente por una depresión y anteriormente por una superficie triangular, cuyo vértice inferior termina en una gruesa eminencia denominada tuberosidad de la tibia (13).

El cóndilo lateral presenta postero lateralmente una cara articular lisa, redondeada, y orientada ínfero postero lateralmente, destinada a articular con la cabeza del peroné. La cara

anterolateral del cóndilo muestra un tubérculo tibial anterolateral inferior a la cara articular denominado tubérculo de Gerdy.

La cara articular superior constituye una especie de plataforma horizontal denominada cara articular superior en la que se puede identificar tres partes: dos articulares laterales denominadas caras articulares superiores y una media denominada área intercondílea.

En el espacio Inter glenoideo se insertan los meniscos de la articulación de la rodilla y los ligamentos cruzados (13).



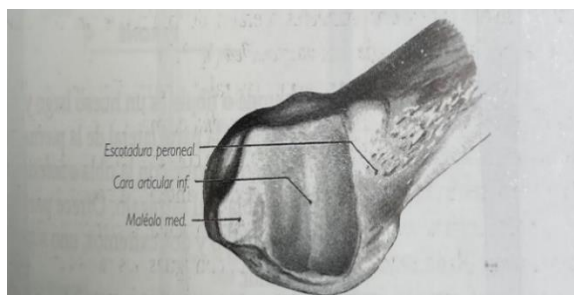
**Figura 2:** Cara articular superior

**Fuente:** Rouviere y Delmas, Anatomía Humana (13)

### Extremo inferior

Es menos voluminoso y se alarga más en sentido transversal que anteroposterior. Dentro de esta se describen cinco caras:

- Cara anterior: es convexo y lisa y se continua de la cara lateral del cuerpo del hueso. Se encuentra superior al borde anterior de la cara articular inferior, lugar donde se inserta la cápsula de la articulación del tobillo.
- Cara posterior: convexa, tiene una depresión poco profunda, la cual va permitir el paso del tendón del musculo flexor largo del dedo gordo.
- Cara lateral: se presenta en forma de canal, constituyendo la escotadura peroneal, la cual es rugosa en su porción superior e inferiormente es lisa. Esta escotadura está limitada por las dos ramas de bifurcación del borde interóseo de la tibia.
- Cara medial: inferiormente se extiende por medio de una apófisis voluminosa y aplanada transversalmente, el maléolo medial.
- Cara inferior: es una superficie articular cuadrilátera, cóncava de anterior a posterior y medialmente es más estrecha que la porción lateral.



**Figura 3:** Extremo inferior de la tibia

**Fuente:** Rouviere y Delmas, Anatomía Humana (13)

## 2.6 Articulaciones de la tibia

- Articulación tibioperonea: es sinovial, plana y es la que se encarga de unir la cabeza del peroné al extremo superior de la tibia.
- Sindesmosis tibioperonea: es fibrosa, con una localización en la parte distal de la pierna.
- Articulación talo crural: es una articulación sinovial uniaxial que une los dos huesos de la pierna al astrágalo.

## 2.7 Músculos de la pierna

### Compartimiento anterior:

- Tibial anterior: es voluminoso y tiene una localización medial que va desde la extremidad superior hasta el borde medial del pie.
- Extensor largo de los dedos: es aplanado y tiene una localización más lateral que el anterior. Su extensión va desde la porción superior de la pierna hasta los cuatro últimos dedos.
- Músculo extensor largo del dedo gordo: tiene una localización profunda entre los dos músculos precedentes de los que emergen en la porción inferior de la pierna.
- Tercer peroneo: situado en la porción inferolateral, tiene su origen muy cercano al extensor largo de los dedos por lo cual suele confundirse arriba.

### Compartimiento lateral:

- Músculo peroneo largo: es el más superficial, superiormente es muscular e inferiormente tendinoso, se extiende desde la porción superior lateral hasta el primer metatarsiano.

- Músculo peroneo corto: localizado más profundo al precedente, es aplanado y periforme y al igual que el músculo largo es muscular - superior y tendinoso – inferior, se extiende desde la porción media hasta el borde lateral del pie.

#### **Compartimiento posterior:**

- Músculo tríceps sural: es voluminoso puesto que a su vez está formado por dos músculos más que son el soleo y el gastrocnemio, el cual se extiende desde el fémur y pierna hasta el calcáneo.
- Músculo plantar: es alargado y tendinoso en casi toda su extensión y se extiende desde el cóndilo lateral del fémur hasta el calcáneo.
- Músculo poplíteo: es corto, aplanado y triangular, se localiza profundo al gastrocnemio y al plantar (posterior a la articulación de la rodilla).
- Músculo flexor largo de los dedos: es el más medial, se extiende desde la tibia hasta los cuatro últimos dedos.
- Músculo tibial posterior: es aplanado y se encuentra situado profundamente entre los músculos flexores, medial al flexor largo de los dedos y lateralmente el flexor largo del dedo gordo, se extiende desde la pierna hasta el borde medial del pie.
- Músculo flexor largo del dedo gordo: alargado y grueso es el más lateral, se extiende desde el peroné hasta el dedo gordo.

### **3. Etiología**

Las fracturas de tibia son producidas por trauma externo sobre la pierna, o a su vez para que se produzca dicha fractura, puede ser suficiente un pequeño impacto o movimiento inadecuado que provoque este tipo de lesiones. Por lo general se suelen producir estas lesiones traumáticas a partir de situaciones deportivas, accidentes de tránsito, laborales, o caídas a gran distancia con trauma directo en los cóndilos tibiales. En personas de la tercera edad con enfermedades preexistentes (osteoporosis) las lesiones se ocasionan a partir de una caída de su propia altura. Las fracturas se clasifican en cerradas y abiertas dependiendo el foco de la lesión, y se subclasifican en completas e incompletas según el trazo de la fractura.

#### **3.1 Concepto de fractura**

Se denomina fractura a la interrupción de continuidad de una pieza ósea, en una radiografía se observa como una línea radiolúcida sin márgenes esclerosos. En tomografía

computarizada al ser el estudio gold estándar nos permite observar los trazos y fragmentos con mayor definición y saber si existe compromiso vascular.

### 3.2 Síntomas y signos de la fractura

- **Dolor:** puede ser de poca o gran intensidad.
- **Edema:** se desencadena a partir de una vasodilatación y producción de exudado que infiltra los tejidos.
- **Equimosis:** exteriorización parcial del hematoma generado por fractura o a su vez por desgarro de los tejidos.
- **Abrasiones:** se define como lesiones superficiales de la piel, afecta únicamente a la epidermis.
- **Laceraciones:** heridas en la piel.
- **Deformidad del segmento afectado:** cuando el hueso ha perdido su eje y las variantes de la interrelación de los fragmentos de fractura.
- **Movilidad anormal:** depende del tipo de fractura, puede ir de menor a mayor grado.
- **Crepitación ósea:** chasquido o crujido producido por el roce de los extremos de la fractura al existir contacto.
- **Incapacidad funcional:** representa la limitación de las funciones del aparato musculoesquelético.

## 4. Clasificación de las fracturas de la tibia

### 4.1 Según la lesión tisular

- **Cerradas:** se produce fractura sin dañar el tejido circundante.
- **Abiertas:** su foco de fractura queda expuesto al exterior y existe solución de continuidad en la piel (14).

### 4.2 Según Gustilo y Anderson

- **Grado I:** herida limpia menor a 1 cm, con lesión mínima de partes blandas.
- **Grado II:** herida mayor a 1 cm con contaminación moderada y sin lesión extensas de partes blandas.
- **Grado III:** lesión cutánea extensa, que involucra músculo, piel y estructuras neurovasculares. Dentro de estas tenemos una sub clasificación:
  - **III A:** apropiada cobertura de partes blandas.
  - **III B:** el periostio se encuentra despegado y se puede visualizar fractura, contaminación masiva.

- **III C:** existe compromiso vascular, independientemente del grado de la lesión de tejido blando (15).

Frente a este tipo de fracturas el objetivo del tratamiento será:

- Lograr que la fractura se consolide.
- Prevenir la afección.
- Recuperar en su totalidad la funcionalidad de la extremidad (16).

La escala de MEES considera si existe o no compromiso neurovascular y dependiendo la severidad de la lesión se va a determinar el procedimiento a realizar, siendo la amputación de la pierna afectada el método más drástico que se lleva a cabo cuando su puntuación sea igual o mayor a 7 (17).

<b>A. Esqueleto y tejidos blandos.</b>	
Baja energía (fractura simple)	1 punto
Energía media (fracturas abiertas, múltiples, luxación)	2 puntos
Alta energía (aplastamientos, fractura por arma de fuego)	3 puntos
Energía muy alta (avulsión tisular, contaminación bacteriana)	4 puntos
<b>B. Isquemia</b>	
Pulsos reducidos o ausentes, buena coloración	1 punto
Pulsos ausentes, parestesia, disminución de la coloración del lecho capilar	2 puntos *
Miembro isquémico, frío, pérdida de sensibilidad	3 puntos *
<b>C. Shock</b>	
Presión sistólica >90 mmHg	0 puntos
Hipotensión transitoria	1 punto
Hipotensión persistente	2 puntos
<b>D. Edad</b>	
< 30 años	0 puntos
30-50 años	1 punto
>50 años	2 puntos

**Figura 4:** Mangled Extremity Severity Score (MESS)

Fuente: Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía, Trauma Prioridades (22).

### 4.3 Según su localización

#### 4.3.1 Fracturas proximales

Son las más habituales, siendo más común la de meseta tibial lateral que representa el 90% en comparación al 10% medial. Mayormente se produce en individuos jóvenes asociando daños colaterales de los tejidos blandos, este tipo de lesión tiene una rápida consolidación por lo cual se recomienda su reducción previa a las 48 horas después del traumatismo (18).

#### Mecanismo

Este tipo de fracturas se pueden originar a partir de dos causas:

- **Directo:** cuando ha existido un impacto a lo largo del hueso o bien en sus extremos provocando en ciertos casos que el cóndilo femoral se impacte contra la meseta tibial o a su vez cuando existe una fuerza axial que puede actuar superficialmente en la tibia. Cuando existen impactos con compresión los trazos más comunes suelen ser transversal o bien multifragmentarias (18).
- **Indirecto:** cuando una fuerza actúa de tal manera que llega a producir una torsión de la pierna sobre el fémur, siendo una casusa probable del estrés por esfuerzo físico siendo el trauma más frecuente.

#### Anatomía patológica

Suelen generarse hundimientos y desplazamientos frecuentemente en la meseta tibial lateral ya que por su posición anatómica esta más predispuesta a sufrir traumatismo que con lleva a daños en los ligamentos o desprendimiento de fragmentos óseos en casos en los que exista una compresión femorotibial. En caso que la fractura sea bicondilar los trazos serán en T, V invertida o en Y (18).

#### Clasificación

Existen diversas clasificaciones, pero la comúnmente más usada es la Schatzker, puesto que permite identificar el grado de desplazamiento, conminación, depresión y grado de daño a nivel de tejidos blandos.

- **Tipo I:** separación completa de la meseta tibial
- **Tipo II:** incluye depresión separación de la porción lateral de la meseta tibial.
- **Tipo III:** depresión total de la porción externa de la meseta.
- **Tipo IV:** fractura bicondilar

- **Tipo VI:** lesión que implica daños en los tejidos blandos que incluyen grado V y disociación metafisiaria.

#### 4.3.2 Fracturas diafisarias

Estas fracturas se localizan entre la tuberosidad anterior de la tibia y la base de los maléolos.

##### Mecanismo

- Directo: lesión traumática producida por el impacto inmediato sobre la pierna.
- Indirecto: involucra fuerzas de torsión y flexión.

##### Anatomía patológica

Suelen presentarse en la unión de los dos tercios superior e inferior de forma transversal u oblicuas ya sea con traslación lateral, se las considera estables cuando presenta angulación en valgo o varo con rotación externa. Existe un tipo de fractura muy frecuente denominado “ala de mariposa” en la cual la fractura presenta un tercer fragmento con desplazamiento. Existen diversas lesiones asociadas a las fracturas diafisarias entre ellas piel y tejidos blandos: dependiendo de la profundidad y extensión de la lesión puede ocasionar a necrosis osea. Las lesiones arteriales: es dependiente de los signos y síntomas del paciente, comúnmente se puede encontrar en las fracturas de tipo III, en casos en que la fractura sea a nivel más proximal puede producir isquemia (18).

##### Clasificación

De acuerdo al mecanismo que origine se van a clasificar en tres grupos primordiales:

- **Grupo A (simples)**
  - **Transversas:** cuando el trazo es perpendicular al eje del hueso, generalmente tienen lugar en la epífisis de los huesos.
  - **Oblicuas:** cuando el rasgo de la fractura tiene una inclinación de hasta 30° al eje del hueso.
  - **Espirales:** fractura dispuesta alrededor del eje del hueso (en sentido rotativo).
- **Grupo B:**
  - **En mariposa:** aquella fractura donde se identifica un fragmento en forma de cuña la cual mantiene el contacto por un punto entre los fragmentos.
  - **Conminutas:** cuando tiene mas de tres segmentos, por lo general causan daños de partes blandas, este tipo de fracturas son inestables.

- **Grupo C:**

- **Fracturas segmentarias:** también conocida como fracturas de doble foco, producen lesiones óseas y de partes blandas. El tiempo de consolidación de esta fractura es mas retardado en la porción distal que en la proximal (19).

#### 4.3.3 Fracturas distales

Son poco frecuentes, pero de gran importancia, conocidas clásicamente como fracturas supra maleolares, suelen presentar complicación durante el tratamiento ya que exige una reducción anatómica en caso de afectar la superficie articular o producirse una pseudoartrosis o consolidación lenta debido a su déficit de nutrición (18).

#### Mecanismo

- Directo: traumatismo de alta energía que da lugar a una colisión del astrágalo con la cara articular dando como resultado un aplastamiento y explosión de la superficie articular.
- Indirecto: traumatismo de baja energía, en los que intervienen movimientos de abducción, aducción, pronación, supinación, etc., asociados a una carga.

#### Anatomía patológica

Los traumatismos en la porción distal de la tibia suelen generar fracturas de un solo trazo o conminutas lo cual va a depender del grado de energía con el que se dio el impacto, las mas frecuentes son las de trazo horizontal con desplazamiento, las fracturas de rasgo helicoidal producen inestabilidad debido a la acción de los musculo y cuando existe una comprensión vertical esta da lugar a una fractura del pión tibial (18).

#### Clasificación

- **Fracturas extraarticulares:** cuando la lesión no alcanza la articulación.
- **B. Fractura articular parcial:** solo existe compromiso de una parte de la superficie articular.
- **C. Fractura metafisiaria de la superficie articular:** cuando la diáfisis se encuentra totalmente separada de la epífisis (20).

### 5. Tratamiento

El tratamiento se puede llevar a cabo de dos formas:

### 5.1 Tratamiento incruento

Dentro de esto como primer punto se debe alinear la fractura para lograr su reducción y tras conseguirlo se debe hacer uno de una bota de yeso, posterior a esto el paciente deberá permanecer internado y con la pierna elevada.

La monitorización clínica al paciente es importante puesto que va a permitir detectar posibles signos del síndrome compartimental los cuales se evidencian cuando existe dolor, pérdida de pulso, palidez, parálisis y parestesia. Tras transcurrir una semana, el paciente puede empezar a moverse, pero con la ayuda de muletas. Un control radiológico es indispensable el mismo puede realizarse cada 3 a 4 semanas esto con la finalidad de hacer un seguimiento y valorar como se está llevando a cabo la formación del callo óseo.

En caso de que la reducción no se hubiera conseguido de forma correcta o exista desviaciones en varo – valgo en el transcurso de un mes, se puede realizar un corte en las tres cuartas partes de la bota de yeso a nivel de la deformidad.

El material de inmovilización puede ser cambiado por un yeso de Sarmiento, pero pasado los 2 o 3 meses, entre los 4 y 6 meses con este método se habrá conseguido la consolidación total de la fractura, aunque también podría prolongarse por un tiempo, sobre todo en fracturas que involucren el tercio distal de la tibia (11).

### 5.2 Tratamiento quirúrgico

Osteosíntesis: dentro de esto existen diversos procedimientos que van ayudar en la fijación de fracturas.

- **Inmovilización con implantes intramedulares:** dentro de esto tenemos dos:
  - **Implante rígido:** el más utilizado es el clavo intramedular de Kuntscher, el cual ha sido modificado con un clavo acerrojado que permite una mayor sujeción, su colocación será a cielo cerrado utilizando un equipo de rayos x (arco en C). principalmente se utiliza en fracturas transversales u oblicuas cortas.
  - **Implante elástico:** el más utilizado es el de Rush, en este caso el clavo ejerce acción tomando tres puntos de apoyo dentro del conducto medular, se utilizan en fracturas cortas ya sean oblicuas o transversales. Por otro lado, existe el procedimiento Hackethal el cual consiste en la introducción de un haz de clavos de aproximadamente 2,5 mm los mismos que se van a usar tanto como sea posible dentro del conducto medular.



**Figura 5:** Fijación de fractura plurifragmentaria proyección lateral

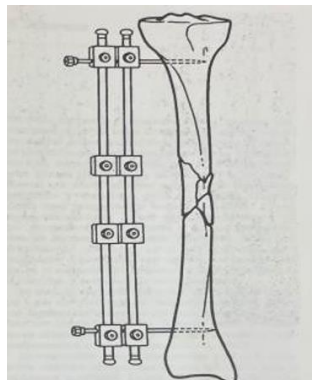
**Fuente:** Silberman - Varaona. Ortopedia y Traumatología (16).



**Figura 6:** Fijación de fractura plurifragmentaria proyección AP

**Fuente:** Silberman - Varaona. Ortopedia y Traumatología (16).

- **Osteosíntesis con placas y tornillos:** se deben colocar en forma subcutánea, evitando en lo posible grande incisiones.
- **Tutores externos:** se usa principalmente en fracturas expuestas que involucren daño severo en partes blandas.



**Figura 7:** Fractura conminuta con fijación de tutor externo

Fuente: Silberman - Varaona. Ortopedia y Traumatología (16).

### 5.3 Complicaciones inmediatas

- **Shock:** principalmente en pacientes poli traumatizados o con fracturas expuestas graves.
- **Embolia grasa:** ocurre debido a la penetración de pequeños glóbulos de grasa del foco de fractura en el torrente sanguíneo.
- **Lesiones vasculares:** se produce por contusión de la arteria.
- **Artrosis postraumática:** suele producirse cuando hay daño en las superficies articulares.

### 5.4 Complicaciones tardías

- **Atrofia muscular:** pérdida de la masa muscular.
- **Consolidación viscosa:** se produce cuando no hay una reducción adecuada al momento de inmovilizar la región afectada, por ende, la fractura no tendrá una consolidación adecuada.
- **Retardo de consolidación:** se determina el mismo, cuando no hay evidencia de la formación de callo óseo, según los plazos habituales.
- **Pseudoartrosis:** se da porque al no existir consolidación del hueso la formación del callo óseo no existe. En radiografías sus fragmentos se visualizan bien delimitados, sin embargo, sus extremos tienen forma de “pata de elefante” y su tejido óseo es esclerótico (16).

## 6. Diagnostico

Alban Kohler descubrió mediante el uso de rayos x la utilidad para evaluar traumatismos en el sistema óseo y otras patologías como: afecciones metabólicas anormales, trastornos de osificación del esqueleto y lesiones causadas por accidentes (21). Para obtener una radiografía se debe colocar al paciente sobre la mesa de exploración de tal manera que se encuentre entre la fuente de rayos x (tubo) y el detector, al emitir el haz de radiación estos atraviesan el cuerpo y son absorbidos por diferentes tejidos en distintas dosis lo cual dependerá de la densidad radiológica de cada tejido establecida por su número atómico por lo cual los huesos alcanzan una rápida absorción de rayos x (22).

### Otros estudios

Existen casos en los que los hallazgos encontrados son sutiles, por lo cual pueden pasar fácilmente desapercibidos aun cuando la técnica empleada haya sido la correcta. Por tal

razón la tomografía computarizada es el estudio gold estándar para la caracterización de fracturas y conjuntamente con la resonancia magnética mejoran considerablemente el manejo del paciente puesto que permite identificar aquellos daños de origen traumático en pacientes que precisamente han sido sometidos a un estudio de rayos x y que no presentan diagnóstico indicativo de fractura pero que tienen una alta sospecha clínica (23).

## **Preparación del paciente**

- Realizar una anamnesis al paciente
- Proporcionar una bata y pedirle que se coloque con la abertura hacia atrás.
- Retirar objetos metálicos que estén sobre la zona de estudio.
- En caso de mujeres preguntar si existe la posibilidad de embarazo y valorar la relación riesgo - beneficio.

## **Proyección anteroposterior AP**

Colocar al paciente en decúbito supino con la pierna completamente en extensión y seguido de esto dorsiflexionar el pie lo máximo posible hasta formar un ángulo de 90 grados con respecto al eje de la pierna.

Se debe percatar que tanto los bordes superiores como inferiores sobrepasen de 3 – 5 cm en sus extremos, en caso que la extremidad sea muy larga colocar el receptor de imagen diagonalmente (diamante) de manera que se incluya ambas articulaciones.

## **Proyección lateral**

Colocar al paciente en decúbito lateral con el lado afectado pegado contra el receptor de imagen y la pierna opuesta detrás de la pierna afectada.

Se asegura una proyección lateral verdadera cuando la rótula esta perpendicular al receptor de imagen, en esta proyección se incluyen los mismos parámetros de la proyección anteroposterior para abarcar la zona completa de estudio.

## **Rayo central**

Dirigido perpendicularmente hacia la porción central de la pierna y perpendicular al receptor de imagen.

**Criterios de evaluación**

- **Proyección anteroposterior (AP)**
  - La ausencia de rotación se evidencia al observar los cóndilos del fémur de perfil.
  - Se debe observar una ligera posición del peroné y la tibia en ambos extremos.
  - Se debe abarcar la totalidad de la extremidad con todas las articulaciones.
  - Márgenes corticales y patrones trabeculares nítidos.
- **Proyección lateral**
  - La tuberosidad tibial de perfil y la superposición de la cabeza proximal del peroné con la tibia indica ausencia de rotación.
  - Debe existir superposición de los bordes posteriores de los cóndilos femorales para asegurar una proyección lateral verdadera.
  - Se considera como protocolo alternativo de exploración enfocar solo la articulación más proximal a la zona de fractura con distancia mínima de 5 cm respecto al extremo del receptor de imagen.
  - Se asegura una proyección lateral verdadera cuando la rótula está perpendicular al receptor de imagen, en esta proyección se incluyen los mismos parámetros de la proyección anteroposterior para abarcar la zona completa de estudio (24).

## Capítulo III

### 3.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de fracturas traumáticas de tibia diagnosticadas por radiografía de rodilla, pierna y tobillo en pacientes mayores a 15 años en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues - Ecuador 2022.

### 3.2 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de fracturas de tibia según las variables establecidas: edad y sexo.
- Establecer el tipo de fractura más frecuente según su etiología (accidentes automovilísticos, caída o lesiones deportivas)
- Clasificar tipos de fracturas de acuerdo a su localización.

## Capítulo IV

### 4.1 Tipo de estudio

Es un estudio descriptivo – retrospectivo de corte transversal.

### 4.2 Área de estudio

El área de estudio se realizó en el Hospital Homero Castanier Crespo, ciudad de Azogues, provincia de Cañar.

### 4.3 Universo y muestra

#### 4.3.1 Universo

El universo estuvo conformado por todos los informes radiológicos de 749 pacientes mayores a 15 años que acudieron al área de imagenología para realizarse una radiografía de rodilla, pierna y tobillo por trauma en el Hospital Homero Castanier Crespo, durante el periodo 2022.

#### 4.3.2 Muestra

Fueron los pacientes mayores a 15 años que se realizaron una radiografía de rodilla, pierna y tobillo que fueron diagnosticados con fractura de tibia. Es una muestra no probabilística de tipo intencional.

El tamaño de la muestra se calculó con la fórmula de muestra infinita:

$$n = \frac{Za^2 \times p \times q}{d^2}$$
$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.17 \times (1 - 0.17)}{0.05^2}$$
$$n = 217$$

Donde:

Z: nivel de confianza: 95% (1.96)

p: prevalencia de fractura de tibia 17% (0.17)

q: probabilidad de fracaso (1 – p)

d: precisión (5%) (0.05)

#### 4.4 Criterios de inclusión y exclusión

**Criterios de inclusión:** comprende todos los informes radiológicos de los pacientes que se realizaron una radiografía de rodilla, pierna y tobillo en el Hospital Homero Castanier Crespo 2022 y fueron diagnosticados con fractura de tibia.

**Criterios de exclusión:** se descarto aquellos pacientes que no refieran información útil para realizar la investigación ya sea por información incompleta (edad, sexo, historia clínica), o que la lesión no haya sido visible dentro de la radiografía o descrita en el informe radiológico.

#### 4.5 Variables de estudio

##### 4.5.1 Variable dependiente

- Tipo de fractura

##### 4.5.2 Variables independientes

- Sexo
- Edad
- Signos radiológicos

#### 4.6 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de la información

##### 4.6.1 Método

Se analizo los datos recolectados de informes radiológicos reservados en la base de datos del departamento de imagenología del Hospital Homero Castanier Crespo, estos fueron registrados y almacenados en formularios por los investigadores.

##### 4.6.2 Técnicas

Se recolecto los datos a partir de los informes radiológicos de los pacientes. Utilizando el formulario de recolección y posterior análisis en el programa informático SPSS.

##### 4.6.3 Instrumentos

Informes radiológicos y formularios de recolección de datos.

##### 4.6.4 Procedimientos

Se recolecto la información de la base de datos de pacientes mayores a 15 años que fueron atendidos en el Hospital Homero Castanier Crespo en el transcurso del año 2022, para realizarse una radiografía de rodilla, pierna y tobillo. Estos datos fueron transcritos en los formularios y posteriormente se realizó la tabulación mediante el programa informático SPSS.

#### 4.6.5 Autorización

Se obtuvo la autorización por parte del director del Hospital Homero Castanier Crespo y los representantes del departamento de imagen para la realización de la tesis. Los datos obtenidos se mantuvieron bajo completo anonimato.

#### 4.6.6 Capacitación

Se llevo a cabo mediante el uso de revisión bibliográfica y la tutela del director de tesis.

#### 4.6.7 Supervisión

Este proyecto de investigación fue supervisado por el director de tesis Dr. Luis Tigi.

#### 4.6.8 Tabulación y análisis

Los datos se recolectaron manualmente mediante la base de datos de los pacientes del departamento de imagenología que se realizaron un radiografía de pierna en el Hospital Homero Castanier Crespo y que indiquen la lesión. Estos datos fueron ingresados y tabulados en el programa informático SPSS y Microsoft Excel, mismos que fueron analizados y presentados en graficas para poder conocer la frecuencia de la patología según las variables establecidas.

#### 4.6.9 Aspectos técnicos

El presente trabajo fue realizado con fines investigativos.

La información obtenida para el estudio se trato con total confidencialidad de la identidad del paciente.

- **Conflicto de interés**

No existe ningún conflicto de interés puesto que la intervención presente no ha sido financiada por ningún empresa.

- **Balance riesgo – beneficio**

La presente investigación tiene un beneficio mayor en comparación con su riesgo, puesto que la información obtenida al contar con daros reales será de gran aporte para futuras investigación relacionadas con el tema.

La información del presente proyecto se manejó con absoluta discreción y respeto.

Capítulo V

5.1 Resultados

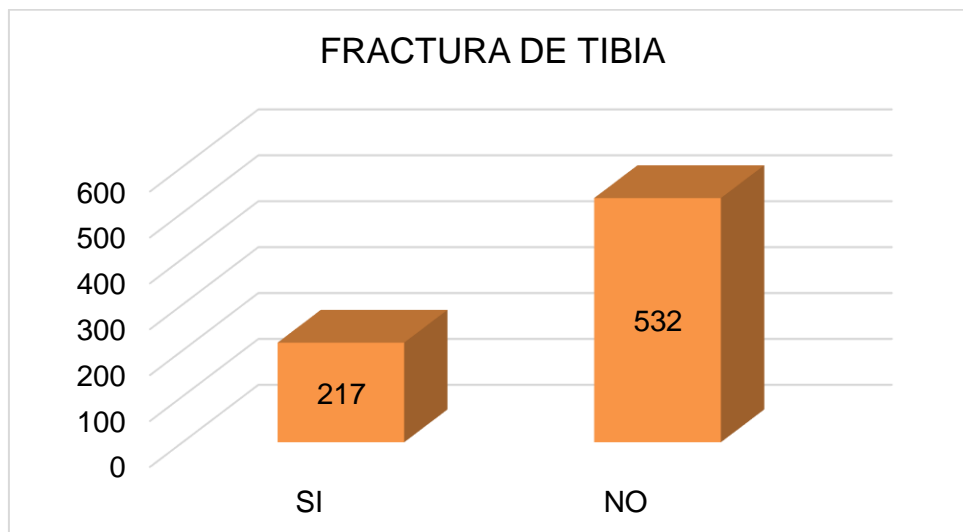
**Tabla 1:** Distribución de 749 pacientes mayores a 15 años que presentaron fractura en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022

FRACTURA DE TIBIA	Frecuencia	Porcentaje
Si	217	28,97%
No	532	71,03%
TOTAL	749	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 1:** Distribución de 749 pacientes mayores a 15 años que presentaron fractura en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** En la tabla se puede evidenciar que, de 749 pacientes 217 fueron diagnosticados con fractura de tibia representando un 28,97%, mientras que el 71,03% no presentaron fractura.

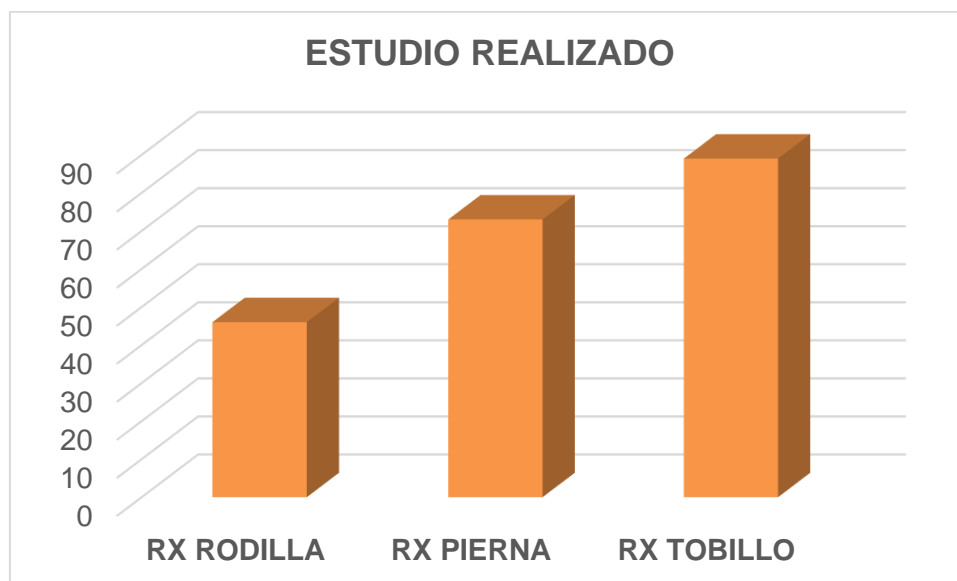
**Tabla 2:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la región anatómica, realizada en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022

ESTUDIO REALIZADO	Frecuencia	Porcentaje
Rx rodilla	46	21,20%
Rx pierna	73	33.64%
Rx tobillo	98	45,16%
TOTAL	217	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 2:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la región anatómica, realizada en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** De los 217 pacientes, se evidencia que el 45,16% fue el porcentaje mas alto de fracturas correspondientes a radiografía de tobillo, seguidas por el 33,64% que se observaron en la radiografía de pierna y en menor proporción el 21,20% se evidencia fractura en las radiografía de rodilla.

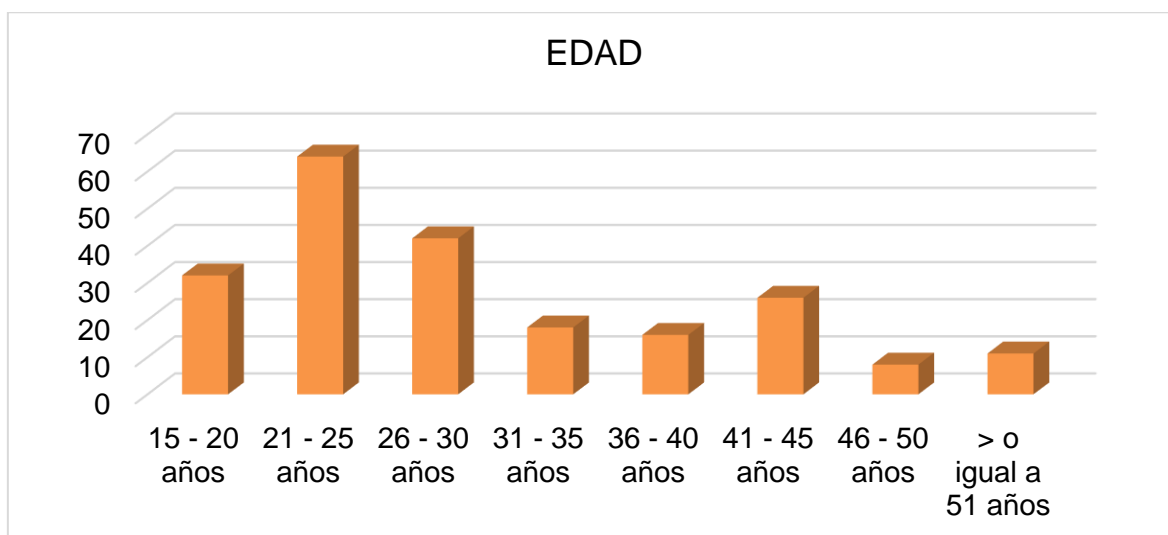
**Tabla 3:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la edad en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.

RANGO DE EDAD	Frecuencia	Porcentaje
15 – 20 años	32	14,75%
21 – 25 años	64	29,49%
26-30 años	42	19,35%
31 – 35 años	18	8,29%
36 – 40 años	16	7,37%
41 – 45 años	26	11,98%
46 – 50 años	8	5,07%
≥ 51 años	11	3,69%
TOTAL	217	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 3:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la edad en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el años 2022.



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** En la tabla se puede observar que, de 217 pacientes diagnosticados con fractura de tibia el rango de edad con mayor prevalencia fue de 21 a 25 años con un 29,49%, y en menor prevalencia fue de 46 a 50 años con un 3,69%.

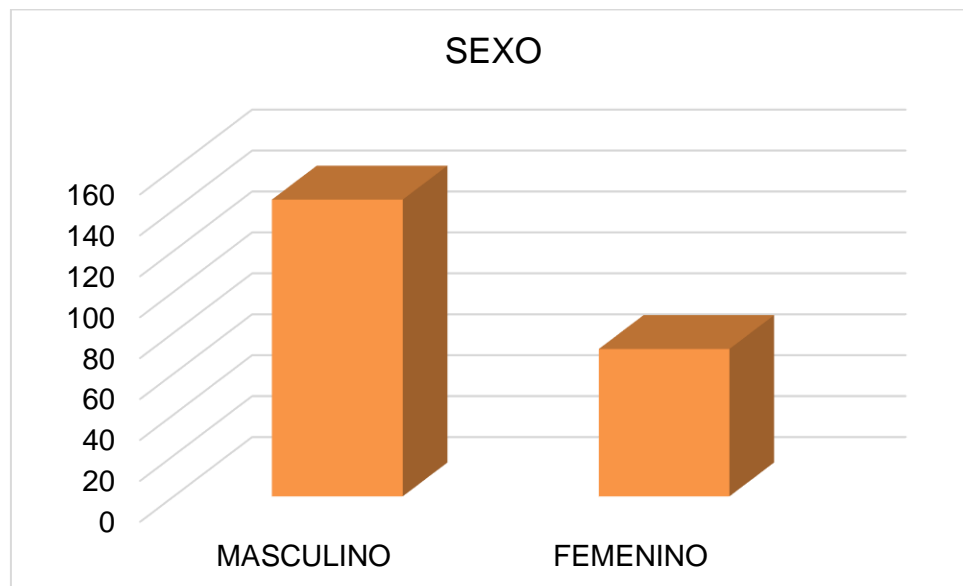
**Tabla 4:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según el sexo en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.

SEXO	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	145	66,82%
Femenino	72	33,18%
TOTAL	217	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 4:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según el sexo en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** En la tabla se puede observar que de 217 pacientes diagnosticados con fractura de tibia el sexo con mayor prevalencia de presentar fracturas fue masculino con un 66,82%, mientras que el sexo femenino representa un 33,18%.

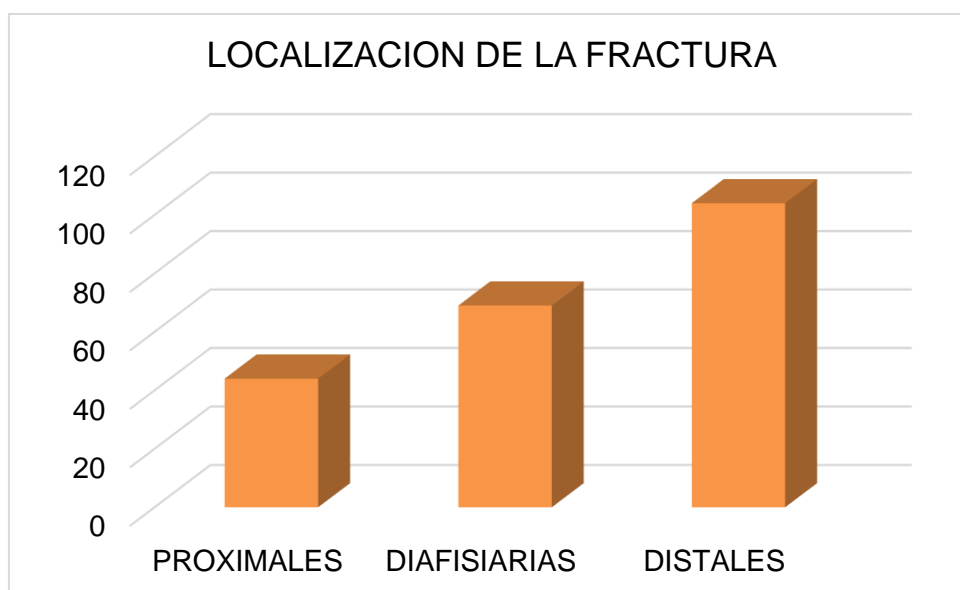
**Tabla 5:** Distribución de 217 pacientes según la localización de la fractura en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022

LOCALIZACION DE LA FRACTURA	Frecuencia	Porcentaje
Proximales	44	20,28%
Diafisarias	69	31.80%
Distales	104	47,93%
TOTAL	217	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 5:** Distribución de 217 pacientes según la localización de la fractura en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** En la tabla se puede observar que de 217 pacientes diagnosticados con fractura de tibia la localización mas frecuente fue distal con un 47,93%, seguidas por la localización diafisaria que represento un 31,80% y en menor proporción fueron las fracturas proximales con un 20,28%.

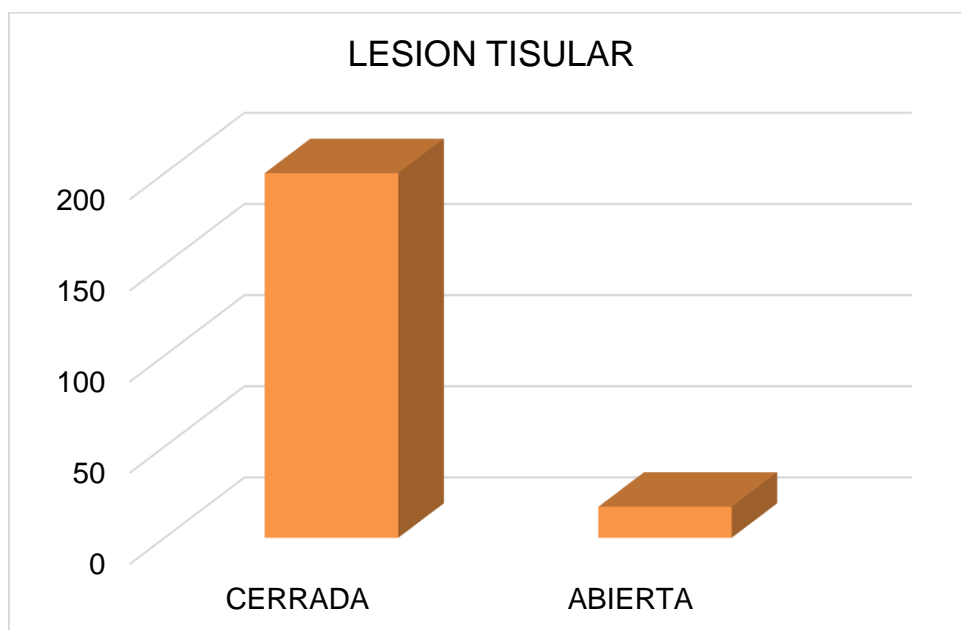
**Tabla 6:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la lesión tisular en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022

LESION TISULAR	Frecuencia	Porcentaje
Cerrada	178	82,03%
Abierta	39	17,97%
TOTAL	217	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 6:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la lesión tisular en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** En la tabla se puede observar que, de 217 pacientes diagnosticados con fractura de tibia, el tipo de lesión tisular más frecuente es de tipo cerrada con un 82,03%, mientras que en menor proporción fue de tipo abierta representado por un 17,97%.

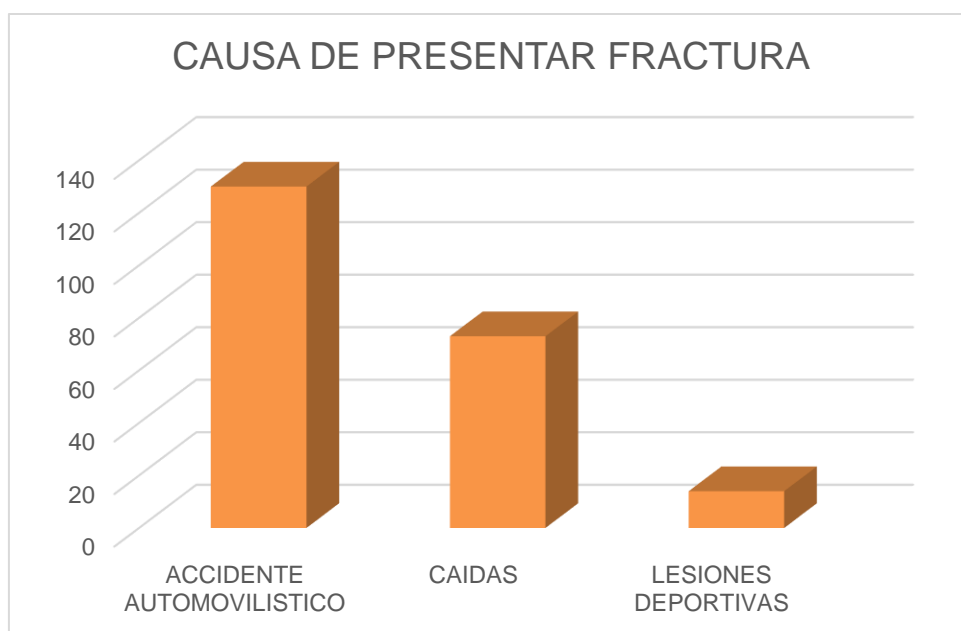
**Tabla 7:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la causa en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.

FACTORES DE RIESGO (CAUSA)	Frecuencia	Porcentaje
Accidente automovilístico	130	59,91%
Caídas	14	6,45%
Lesiones deportivas	73	33,64%
TOTAL	217	100,00%

Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Figura 7:** Distribución de 217 pacientes que presentaron fractura según la causa en el Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, en el año 2022.



Fuente: Recolección de datos

Elaboración por: Las autoras

**Análisis:** En la tabla se puede observar que de 217 pacientes diagnosticados con fractura de tibia la causa mas frecuente del mismo son los accidentes automovilísticos con un 59,91%, mientras que las fracturas por lesiones deportivas representan un 33,64% y en menor proporción corresponden a casidas con un 6,45%

## Capítulo VI

### 6.1 Discusión de resultados

Se realizó un análisis de la base de datos del departamento de imagenología del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues – Ecuador periodo 2022 con el objetivo de conocer la prevalencia de fractura de tibia en pacientes mayores a 15 años, donde de 749 pacientes que se realizaron una radiografía de rodilla, pierna y tobillo un total de 217 (28,97%) fueron diagnosticados con fractura de tibia.

En este estudio se ha identificado que el rango de edad de mayor prevalencia de la fractura de tibia corresponde a pacientes entre los 21 – 25 años, representando el 29,49% del total de casos analizados. Esto contrasta con los hallazgos de estudios realizados en el Hospital Universitario General Calixto García, donde se reportó una mayor prevalencia en el rango de 18 a 29 años, abarcando el 40,4% de los casos (3).

En el presente estudio, se observó que las fracturas de tibia presentan una mayor prevalencia en el sexo masculino, con un 66,82% de los casos. Este hallazgo es consistente con la investigación realizada en el hospital general de Macas (2012 – 2016), donde también se reportó una mayor afectación en hombres, alcanzando el 78,6% (25).

El estudio realizado en el hospital general de Macas (2012 – 2016) evidenció que las fracturas de tibia presentaron una mayor prevalencia en su forma abierta, con un 51,9%. En contraste, en nuestra investigación, se observó que el 82,03% de las lesiones corresponden a fracturas cerradas (25).

En este estudio, se identificó que la principal casusa de fracturas de tibia son los accidentes automovilísticos, representando el 59,91% de los casos. Este hallazgo coincide con el estudio realizado en el hospital general de Macas (2012 – 2016), donde se reportó que el 51,0% de las fracturas fueron causadas por accidentes de tránsito (25).

## Capítulo VII

### 7.1 Conclusiones

Del trabajo investigativo realizado en el Hospital Homero Castanier Crespo se concluye que:

La prevalencia de fracturas traumáticas de tibia diagnosticadas por radiografía en pacientes mayores de 15 años fue del 28,97%.

En el presente estudio, se observó que las fracturas se diagnosticaron en un 45,16% en radiografías de tobillo.

Las fracturas fueron más frecuentes en pacientes de entre 21 y 25 años, representando el 29,49% de los casos. Además, se identificó una mayor prevalencia en el sexo masculino, con un porcentaje del 66,82%.

En cuanto a la clasificación por localización, las fracturas distales fueron las más comunes, alcanzando un 47,93%.

Según el tipo de lesión tisular, las fracturas cerradas fueron las más frecuentes, representando el 82,03%.

Los accidentes automovilísticos fueron identificados como la principal causa de fracturas de tibia, con un 59,91% de los casos.

### 7.2 Recomendaciones

- Promover campaña de concientización sobre seguridad vial para contribuir en la formación de prácticas y conductas responsables al conducir para disminuir la prevalencia existente de fracturas de tibia que son causadas por accidentes de tránsito.
- Utilizar la clasificación de Gustillo como herramienta para evaluar y clasificar las fracturas de manera precisa, lo que permite una mejor planificación del tratamiento del paciente.
- Considerando los hallazgos de esta investigación se sugiere establecer protocolos para la atención de pacientes con sospecha de fractura de pierna para disminuir los tiempo de atención y tratamiento.

### Referencias

1. Álvarez A, García Y, Gutiérrez M, Puentes A. Fractura abierta de tibia: aspectos básicos. *Revista Archivo Médico de Camagüey* [Internet]. 2011. [citado el 12 de abril del 2024];15(2):388–99. Disponible en : [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552011000200018#:~:text=La%20fractura%20abierta%20de%20la%20tibia%20\(FAT\)%20c.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552011000200018#:~:text=La%20fractura%20abierta%20de%20la%20tibia%20(FAT)%20c.)
2. Vélez J, Serrano D. Huesos y ligamentos de la pierna. 2021. Kenhub [Internet]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/tibia-es>
3. Vázquez E, Tabares H, Morales R, Tabares H, Vázquez E, Tabares H, et al. Caracterización de fracturas abiertas de tibia. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología* [Internet]. 2021;35(1). Disponible en : [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2021000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2021000100004)
4. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2022). Estadísticas de Transito Siniestros de Transito. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, Quito. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censo
5. Neira M, Neira J, Gálvez I, et al. Fracturas expuestas en pacientes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil. *Revistaavft.* [Internet]. Disponible en: [https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft\\_2\\_2019/11fracturas\\_expuestas\\_paciente\\_s.pdf](https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_2_2019/11fracturas_expuestas_paciente_s.pdf)
6. Molina Avalos, D. (2015). Determinación de lesiones óseas de tibia y peroné, producidas por accidentes de tránsito, diagnosticadas con rx convencional, en pacientes de 20 a 30 años, atendidos en la Clínica Colonial de Quito, en el periodo de julio a diciembre del 2014. Quito: UCE. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6831>
7. Domínguez Gasca, LG, & Orozco Villaseñor, SL (2017). Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. *Acta médica Grupo Ángeles*, 15 (4), 275–286. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032017000400275](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000400275)
8. Tortora, G. J., & Derrickson, B. *Introducción al cuerpo humano: Fundamentos de anatomía y fisiología*. México D.F.: Editorial Médica Panamericana. (2008).
9. Ponce Bravo. *Histología básica, Fundamentos de biología celular y del desarrollo humano*. Editorial medica panamericana. 2016
10. UCM. FISIOPATOLOGÍA ÓSEA CONCEPTO Y FUNCIONES [Internet]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-18-01%20fisiopatologia%20osea.pdf>.

11. Junqueira-Carneiro. Histología básica texto y atlas. 12ª ed. Editorial medica panamericana. 2015
12. Mheducación.es. Sistema musculoesquelético [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448199197.pdf>.
13. ROUVIERE, DELMAS. ANATOMÍA HUMANA descriptiva, topográfica y funcional. Editorial Masson. Ed. 11ª. 2005.
14. KIBO. Tipos de fracturas más comunes en el deporte • Portal de Salud [Internet]. Available from: <https://tusdudasdesalud.com/salud-deportiva/lesiones-deportivas/tipos-de-fracturas/>
15. Muñoz Vives JM, Caba Doussoux P, Martí i Garín D. Fracturas abiertas. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2010 Nov;54(6):399–410.
16. Silberman-Varaona. Ortopedia y traumatología. 3ª ed. Editorial medica panamericana. 2010.
17. De A. Trauma prioridades. Buenos Aires: Panamericana; 2002.
18. Salinas Sacoto B, BASES DE LA TRAUMATOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA EN EMERGENCIA. 1ª ed. Editorial Ingrafica Cia. Ltda. 2012
19. Álvarez López, Alejandro, Yenima L. Fracturas segmentarias de tibia. Revista Archivo Médico de Camagüey [Internet]. 2015. [citado el 12 de septiembre de 2024];19(4):389–96. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552015000400011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000400011)
20. Luengo Gómez D, Navarro Sánchez FJ, Martínez De Mandojana Hernández A. Radiografía simple de las fracturas. Seram [Internet]. 2024. [citado 12 de septiembre de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/Seram/article/view/10517>
21. Sociedad Europea de Radiología. LA HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA [Internet] 2012. Disponible en: [https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads/2017/09/IDOR\\_2012\\_Story-of-Radiology\\_SPANISH.pdf](https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads/2017/09/IDOR_2012_Story-of-Radiology_SPANISH.pdf)
22. Nucleares IN de I. Roentgen y los rayos X [Internet]. [Citado 14 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inin/articulos/roentgen-y-los-rayos-x?idiom=es>
23. Amador Gil A, Rico Gala S. Radiología de las fracturas: algo más que un trazo. Radiología [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4262431>
24. Bontragner K, Lampignano J, Manual de posiciones y técnicas radiológicas. Editorial Elseiver. ed 8ª. 2014

25. Jiménez M. Prevalencia y factores de riesgo asociados a fracturas expuestas de tibia en el área de cirugía del Hospital General de Macas en el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2016. [citado el 12 de abril del 2024]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6831/1/T-UCE-0006-016.pdf>

## Anexos

### Anexo A: Operacionalización de las variables

NOMBRE DE LA VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>EDAD</b>	Tiempo cronológico transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta la fecha actual.	Edad	Cédula de ciudadanía.	Cuantitativa a a15-20 años 21-25 años 26-30 años 31-35 años 36-40 años 41-45 años ≥ a 50
<b>SEXO</b>	Hace referencia a las características biológicas, fisiológicas y cromosómicas que definen a los seres humanos	Género	Cédula de ciudadanía.	Cualitativa Masculino Femenino
<b>LOCALIZACION DE FRACTURA DE TIBIA</b>	Lugar donde se encuentra la lesión	Según su ubicación	Trazos observados en la radiografía según su disposición	Cualitativa -Proximales -Diafisarias -Distales
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN LA LESION TISULAR</b>	Daño que puede haber sufrido la piel a partir de la ruptura de la estructura ósea	Según el margen de la lesión.	Informe radiológico	-Cerrada -Abierta

**Anexo B:** Formulario de recolección de datos



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**IMAGENOLÓGIA**

“PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR. 2022.”

Nº de formulario..... Fecha de estudio.....

Edad: .....

Sexo:

Masculino

Femenino

Estudio realizado:

- Radiografía de rodilla

- Radiografía de pierna

- Radiografía de tobillo

Localización de la fractura según su ubicación.

Proximales	
Diafisarias	
Distales	

Clasificación según la lesión tisular.

Cerrada	
Abierta	

Clasificación según la causa.

Accidente automovilístico	
Caidas	
Lesiones deportivas	

## Anexo C: Informe director del proyecto

Dr. Luis Manuel Tigsí Ganzhi

### INFORMO

Que, se ha procedido en calidad de Director/a a la revisión de los contenidos teóricos, diseño metodológico, ortografía, redacción, referencias bibliográficas y se procedió a revisar en el programa URKUND el protocolo del proyecto "PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍAS EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022", realizado por los estudiantes Diana Gabriela Cabrera Maita y Paola Marisol Torres Coronel, previo a la obtención del título de Licenciadas en Imagenología.

Considero que es un valioso aporte para el campo de la Imagenología, por lo que solicito muy comedidamente a la Comisión de Trabajo de Titulación (C.T.T.) se realice el trámite respectivo de inscripción del protocolo en los registros establecidos por la Comisión.

Cuenca, 16 de mayo 2024



.....  
Dr. Luis Manuel Tigsí Ganzhi

## Anexo D: Solicitud para el acceso de datos

Cuenca, 20 de mayo de 2024

A QUIEN CORRESPONDA,

Yo, **MARTHA NARCIZA VAZQUEZ CALLE** con CI 0301505673, líder del departamento de **IMAGENOLOGIA** del "HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO" autorizo a las estudiantes **DIANA GABRIELA CABRERA MAITA** con CI: 1450214505 y **PAOLA MARISOL TORRES CORONEL** con CI 1105792418, para que puedan llevar a cabo el proyecto de investigación "PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022" y puedan hacer uso de la base de datos de la clínica a conveniencia, garantizando el respeto y el anonimato de cada uno de los investigados.



Atentamente:

HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO  
**SERVICIO  
IMAGENOLOGIA**

**DRA. MARTHA NARCIZA VAZQUEZ CALLE**

**LIDER DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA, HOSPITAL HOMERO  
CASTANIER CRESPO.**

## Anexo E: Carta de interés institucional

 <p><b>REPÚBLICA DEL ECUADOR</b></p>	<p><b>Ministerio de Salud Pública</b>                  Coordinación Zonal 6 – Salud                  Hospital General Homero Castanier Crespo                  Coordinación de Docencia e Investigación</p>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">COORDINACIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA Y RECURSOS</td> <td style="padding: 2px;">Código de Documento: GSSR-GIS-06-01-H-FO-04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">RESPUESTA INSTITUCIONAL FAVORABLE (CARTA DE INTERÉS)</td> <td style="padding: 2px;">VERSIÓN. 1.0</td> </tr> </table>	COORDINACIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA Y RECURSOS	Código de Documento: GSSR-GIS-06-01-H-FO-04	DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD		RESPUESTA INSTITUCIONAL FAVORABLE (CARTA DE INTERÉS)	VERSIÓN. 1.0	
COORDINACIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA Y RECURSOS	Código de Documento: GSSR-GIS-06-01-H-FO-04						
DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD							
RESPUESTA INSTITUCIONAL FAVORABLE (CARTA DE INTERÉS)	VERSIÓN. 1.0						
<p><b>RESPUESTA INSTITUCIONAL FAVORABLE (CARTA DE INTERÉS).</b></p>							
<p><b>Asunto:</b> En referencia a la solicitud de carta de interés institucional en el marco del estudio titulado <b>“PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022”</b></p>							
<p>Srta.  <b>PAOLA MARISOL TORRES CORONEL</b>                  Investigador principal</p>							
<p>De mi consideración:</p>							
<p><b>ANTECEDENTES.</b> En referencia al oficio S/Nro. del 02 de julio de 2024, ingresado al Sistema de Gestión Documental Quipux Nro. P-CZ6-UZAF-GIDAU-2024-1854-E, con anexo No. OFICIOS/N mismo que manifiesta: "...SOLICITUD DE ACCESO A INFORMES RADIOLOGICOS DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGIA..." la Srta. Paola Marisol Torres Coronel en calidad de investigador principal de la Universidad de Cuenca, <b>solicitó</b> la carta de interés institucional.</p>							
<p>Como resultado del análisis técnico realizado por las instancias del Ministerio de Salud Pública, se emite la:</p>							
<p><b>CARTA DE INTERÉS INSTITUCIONAL</b></p>							
<p>Por medio de la presente manifiesto que el proyecto titulado: <b>“PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022”</b>, es de interés institucional por los resultados que se pueden generar de este proyecto para el Hospital General Homero Castanier Crespo, tomando en cuenta que el beneficio del estudio será para el colectivo médico y social.</p>							
<p>Informo a Ud., que la participación del Hospital General Homero Castanier Crespo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador es libre y voluntaria. Los investigadores han manifestado que cuentan con los insumos necesarios para la ejecución del proyecto de Investigación. Por tanto, el Hospital General Homero Castanier Crespo no contempla algún tipo de financiamiento para el desarrollo de este estudio.</p>							
<p>Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de</p>							
<p><b>Dirección:</b> Av. Andrés F. Córdova y Luis M. González  <b>Código postal:</b> 030102 / Azogues-Ecuador. <b>Teléfono:</b> +593-7-2240502/ 2240104                  www.salud.gob.ec</p>							



**Ministerio de Salud Pública**  
 Coordinación Zonal 6 – Salud  
 Hospital General Homero Castanier Crespo  
 Coordinación de Docencia e Investigación

Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá solicitar los datos de los sujetos de estudio o datos de salud anonimizados o pseudonimizado, debiendo adjuntar el protocolo de investigación aprobado y la carta de aprobación emitida por el CEISH.

En caso de que el investigador requiera de talento humano o insumos de un establecimiento público sanitario para la ejecución de un proyecto de investigación, debe suscribir un convenio según como lo determine establecimiento público sanitario, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 00011 -2020, "Reglamento de suscripción y ejecución de convenios del MSP", publicado en Registro oficial – Edición especial No. 590 de 20 de mayo de 2020. Cabe señalar que el proyecto de investigación previo a la suscripción del convenio deberá contar con la aprobación de un CEISH aprobado por MSP.

Atentamente.

Dr. Álvaro Buñay Reinos  
 GERENTE

Dirección: Av. Andrés F. Córdova y Luis M. González  
 Código postal: 030102 / Azogues-Ecuador. Teléfono: +593-7-2240502/ 2240104  
 www.salud.gob.ec



## Anexo F: Carta de exención (CEISH)



Carta de Exención Nro. CEISH-UC-2024-413  
Cuenca, 26 de agosto de 2024

Señor/a,  
Diana Gabriela Cabrera Maita, Paola Marisol Torres Coronel  
**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
Presente

De mi consideración,

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC), una vez que revisó el protocolo de investigación titulado “PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES- ECUADOR 2022.”, codificado como CEISH-UC-2024-012EO-IR, notifica a Usted que este proyecto es una investigación exenta de evaluación por parte del CEISH-UC, de acuerdo con lo establecido en la normativa legal vigente.

### Descripción de la Investigación:

- Tipo de estudio: Descriptivo
- Duración del estudio (meses): 6 meses
- Instituciones participantes: Hospital Homero Castanier Crespo
- Investigadores del estudio: Diana Gabriela Cabrera Maita, Paola Marisol Torres Coronel

### Documentación de la investigación:

Nombre de Documentos	Número de páginas	Fecha
Protocolo	19	30 de julio de 2024

Esta carta de exención tiene una vigencia de un año, contado desde la fecha de recepción de esta documentación. La investigación deberá ejecutarse de conformidad a lo descrito en el protocolo de investigación presentado al CEISH-UC. Cualquier modificación a la documentación antes descrita, deberá ser presentada a este Comité para su revisión y aprobación.

Atentamente,



Dr. Manuel Ismael Morocho Malla  
**Presidente del Comité de ética de Investigación en seres humanos de la  
Universidad de Cuenca**  
Institución: Universidad de Cuenca  
Teléfono: 4015000, ext. 3165  
Correo electrónico: ceish@ucuenca.edu.ec

Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
Web: <https://www.ucuenca.edu.ec/ceish>  
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
Cuenca - Ecuador

## Anexo G: Declaración de responsabilidad

**Declaración de responsabilidad del investigador principal del estudio observacional, de intervención o ensayo clínico**

Cuenca, 09 de julio de 2024

Nosotros **DIANA GABRIELA CABRERA MAITA** con CI [REDACTED] y **PAOLA MARISOL TORRES CORONEL** con C. [REDACTED] en calidad de investigadores principales del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022", nos comprometemos a:

1. Solicitar la autorización de ejecución de mi ensayo clínico a la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) (si aplica).
2. Entregar en las oficinas del CEISH-UC una copia de los documentos aprobados, una vez recibida la notificación de aprobación (si aplica).
3. Iniciar la ejecución de mi investigación una vez obtenida la aprobación del CEISH-UC y la autorización de la ARCSA (si aplica).
4. Conducir mi investigación de conformidad a lo estipulado en el protocolo de investigación aprobado por el CEISH-UC.
5. Aplicar las normas nacionales e internacionales de bioética de la investigación, en todas las fases del estudio, para:
  - a) Cumplir con los principios de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.
  - b) Garantizar la confidencialidad de la información recopilada durante la investigación.
  - c) Garantizar la adecuada aplicación del consentimiento informado.
  - d) Garantizar la seguridad y el bienestar de los sujetos de investigación.
  - e) Diseñar provisiones especiales, si fueren necesarias, para atender las necesidades de los sujetos de investigación.
6. Garantizar la validez científica y ética de mi investigación.
7. Garantizar la veracidad de los datos recolectados y publicados.
8. Cumplir con los acuerdos de entrega de beneficios descritos en el protocolo de investigación.
9. Proveer al CEISH-UC cualquier información que este solicite durante el proceso de seguimiento de la investigación.
10. Seguir las instrucciones correctivas establecidas por el CEISH-UC.
11. Notificar al CEISH-UC del inicio de ejecución de la investigación, en un plazo máximo de treinta (30) días, adjuntando una copia de la carta de autorización otorgada por la ARCSA (si aplica).
12. Emitir al CEISH-UC informes de avance de la investigación con la periodicidad establecida por el CEISH, desde el inicio de ejecución hasta la culminación de la investigación.
13. Notificar al CEISH-UC de la culminación de la investigación en un plazo máximo de sesenta (60) días.
14. Notificar al CEISH-UC de la terminación anticipada de la investigación, en un plazo máximo de quince (15) días, informando las razones de la terminación, los resultados obtenidos antes de la terminación y las medidas adoptadas con los participantes (si aplica).
15. Reportar al CEISH-UC y a la ARCSA en un plazo máximo de veinte y cuatro (24) horas, los eventos adversos graves y/o reacciones adversas graves e inesperadas suscitados durante la investigación, adjuntando los documentos de respaldo que sean pertinentes (si aplica). \*Estos documentos serán definidos por el CEISH para el efecto
16. Reportar al CEISH-UC de manera oportuna las desviaciones al protocolo de investigación aprobado, adjuntando un plan de remediación-prevención.

Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
Cuenca - Ecuador

**UCUENCA**  
COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN  
EN SERES HUMANOS



17. Solicitar al CEISH-UC la evaluación y aprobación de enmiendas a mi protocolo de investigación y/o documentación relacionada, previamente a su implementación.
18. Solicitar la renovación de la aprobación de mi proyecto de investigación, con al menos sesenta (60) días de anticipación a la terminación de la vigencia de aprobación otorgada por el CEISH-UC. En caso de expirar la aprobación otorgada por el CEISH-UC, suspenderé las actividades de la investigación a fin de garantizar la seguridad de los sujetos de investigación.
19. Solicitar a la ARCSA la autorización de importación/exportación de muestras biológicas humanas (si aplica).
20. Informar al CEISH-UC cuando se disponga de la publicación científica oficial de su estudio con el enlace de acceso directo o el artículo a texto completo.



**DIANA GABRIELA CABRERA MAITA**  
Universidad de Cuenca  
gabriela.cabrera@ucuenca.edu.ec



**PAOLA MARISOL TORRES CORONEL**  
Universidad de Cuenca



Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
Cuenca - Ecuador

## Anexo H: Declaración de confidencialidad del manejo de información



### Formato para declaración de confidencialidad del manejo de información

Cuenca, 09 de julio de 2024

Señor Doctor  
Ismael Morocho Malla  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE  
LA UNIVERSIDAD DE CUENCA (CEISH-UC)  
Presente. -

Asunto: Declaración juramentada de confidencialidad de manejo de la información y Carta de compromiso del investigador principal del trabajo de titulación: "PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICA DE TIBIA DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022"

De mi consideración:

Nosotros **DIANA GABRIELA CABRERA MAITA** con CI 1450214505 y **PAOLA MARISOL TORRES CORONEL** con CI 1105792418 en calidad de investigador principales del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE FRACTURAS TRAUMÁTICAS DE TIBIA DIAGNOSTICADAS POR RADIOGRAFÍA EN PACIENTES MAYORES A 15 AÑOS EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO, AZOGUES-ECUADOR 2022", expresamos nuestro compromiso de guardar la confidencialidad del manejo de la información, y responsabilidad de cumplir y hacer cumplir con las normas bioéticas nacionales e internacionales durante todo el proceso del desarrollo de la investigación, en caso de contar con la aprobación del CEISH-UC. Me comprometo también en comunicar al CEISH-UC cualquier modificación al protocolo y realizar la solicitud de renovación en caso de que el tiempo de realización del estudio se prolongue más allá del tiempo de la aprobación.

Atentamente,

.....  
**DIANA GABRIELA CABRERA MAITA**  
Universidad de Cuenca

.....  
**PAOLA MARISOL TORRES CORONEL**  
Universidad de Cuenca

Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
Cuenca - Ecuador