



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

PARÁMETROS RADIOLÓGICOS EN PACIENTES  
OPERADOS POR FRACTURAS DE TOBILLO EN EL  
HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

RADIOLOGICAL PARAMETERS IN PATIENTS OPERATED  
FOR ANKLE FRACTURES AT THE CAYETANO HEREDIA  
HOSPITAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

AUTOR

RAMIG JADPIERRE ARANDA LOPEZ

ASESOR

HERBERT RONALD VILLALOBOS GUSTAVSON

LIMA – PERÚ

2023

# PARÁMETROS RADIOLÓGICOS EN PACIENTES OPERADOS POR FRACTURAS DE TOBILLO EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>worldwidescience.org</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>www.uctunexpo.autanabooks.com</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>S. Carlucci, A. Garcia-Mansilla, F. Holc, G. Carabelli, D. Taype, C. Sancineto, J.D. Barla. "Rotura de la sindesmosis asociada a fracturas diafisarias de tibia de alta energía: serie de casos de una lesión habitualmente inadvertida", Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 2021</b> Publicación	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>www.scielo.org.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

7	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	1%
9	O. Barbier. "Vías de acceso de los dos huesos del antebrazo", EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología, 2021 Publicación	1%
10	Stefan Danilla E., Ekaterina Troncoso O., Marco Antonio Ríos V., Carlos Domínguez et al. "¿Qué factores influyen en la satisfacción de los pacientes sometidos a reducción mamaria? Análisis de un estudio de cohorte utilizando el instrumento Breast-Q®", Revista Chilena de Cirugía, 2017 Publicación	1%
11	<a href="https://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
12	<a href="http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es">www.investigacion.biblioteca.uvigo.es</a> Fuente de Internet	1%
13	<a href="https://repositorio.upsjb.edu.pe">repositorio.upsjb.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
14	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
15	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%

16

sacobariatica.org  
Fuente de Internet

<1%

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Determinar los parámetros radiológicos en el pre y post operatorio de pacientes con fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante el periodo de enero de 2024 a diciembre de 2024. **Materiales y métodos:** Se elaborará una investigación observacional, descriptiva y prospectiva; se evaluarán las radiografías de pacientes con fractura de tobillo en el pre y post operatorio. La población estará conformada por todos los pacientes operados de fractura de tobillo según criterios de selección, la fuente de recolección de datos será todas las historias clínicas que cuenten con radiografías pre y post operatorias, los parámetros radiológicos se obtendrán mediante mediciones usando el programa Oviyam y toda la información será registrada en una base de datos en Excel. Posteriormente se realizará el análisis descriptivo mediante el programa STATA, utilizando medidas de tendencia central. Mediante el presente estudio, del cual no hay información previa a nivel nacional e internacional, conoceremos los parámetros radiológicos en el post operatorio en contraste con el pre operatorio; lo cual nos orientará acerca de la calidad de cirugía que se desarrolla frente a esta patología y dar iniciativa para futuros trabajos de investigación.

**PALABRAS CLAVE:** Fractura de tobillo, parámetros radiológicos, osteosíntesis.

## INTRODUCCIÓN

La fractura de tobillo es una de las lesiones más frecuentes con la que se enfrenta el cirujano ortopédico a diario (1). Dicha articulación cuenta, aparte de la arquitectura ósea, con estructuras ligamentarias fundamentales en la estabilidad estática de la mortaja. El ligamento deltoideo, con su capa superficial y profunda, y la sindesmosis tibioperonea son dos componentes importantes que suelen afectarse cuando se presenta una fractura de tobillo (2).

La clasificación de la Asociación de Osteosíntesis (AO) es la más empleada para determinar qué estructuras de la articulación del tobillo están comprometidas. La clasificación de Lauge-Hansen, descrita en 1954, se basa en el mecanismo de lesión, siendo la supinación más rotación externa la variante más frecuente (2, 3).

La radiografía es el examen de imagen más empleado y accesible para diagnosticar esta patología. Se han descrito varios parámetros para evaluar la integridad y estabilidad de la articulación del tobillo, como por ejemplo el espacio claro medial ( $\leq 4$  mm), espacio claro superior ( $\leq 4$  mm), espacio claro tibioperoneo ( $\leq 5$  mm), superposición tibioperonea ( $\leq 6$  mm) y ángulo talocrural ( $\leq 80^\circ$ ); aunque dichos valores no son exactos en todos los pacientes y varía con la técnica de toma de la radiografía que se emplee (4, 5, 6, 7).

De acuerdo a la evaluación clínico-radiológica podemos determinar si llevamos a cabo el tratamiento conservador (fracturas estables) o quirúrgico (fracturas inestables) (8, 9). Para este último, la reducción abierta más fijación interna (RAFI) utilizando varios implantes, como placas, tornillos o cerclaje, se considera el método más apropiado (10). Mediante el manejo quirúrgico buscamos restaurar

la anatomía normal de la articulación del tobillo y de esta forma evitar complicaciones como rigidez articular, dolor crónico residual y osteoartritis postraumática (11).

Un adecuado resultado radiográfico no necesariamente refleja buenos resultados clínico-funcionales; sin embargo, nos orienta a determinar si se cumplió con la reducción anatómica esperada. En la actualidad, existen pocos estudios que valoran los resultados post operatorios de la fractura de tobillo; pero no hay publicaciones de un seguimiento desde el pre operatorio, a nivel nacional o internacional. Por ello, este estudio tiene como objetivo determinar los parámetros radiológicos de la fractura de tobillo en el pre y post operatorio, lo cual nos orientará acerca de la calidad de cirugía que se desarrolla frente a esta patología y dar iniciativa para futuros trabajos de investigación.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los parámetros radiológicos en el pre y post operatorio de pacientes con fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante el periodo de enero de 2024 a diciembre de 2024.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir la frecuencia de pacientes operados por fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante el periodo de enero de 2024 a diciembre de 2024.

- Determinar la frecuencia de cirugías con resultados desfavorables en pacientes operados por fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante el periodo de enero de 2024 a diciembre de 2024.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se elaborará una investigación observacional, descriptiva y prospectiva; se evaluarán las radiografías de pacientes con fractura de tobillo en el pre y post operatorio.

### **B. POBLACIÓN**

La población estará conformada por los pacientes operados de fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante enero de 2024 a diciembre 2024, se trabajará con toda la población según los siguientes criterios de selección.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con fractura de tobillo unimaleolar, bimaleolar o trimaleolar; que requieran intervención quirúrgica.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes con fractura de maléolo posterior aislada.
- Pacientes que no cuenten con radiografías pre y post operatorias.

### C. MUESTRA

Según la estadística, anualmente se operan entre 60 a 80 fracturas de tobillo; por tal motivo, no se empleará ningún tipo de muestreo, siendo la muestra todos los pacientes operados de fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante el periodo establecido y de acuerdo a los criterios de inclusión previamente explicados.

### D. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Ver tabla de operacionalización de variables en el Anexo 01.

- **EDAD:** Variable independiente. Definida como el tiempo de vida en años del paciente, obtenido de la historia clínica.
- **GÉNERO:** Variable independiente. Definida como la condición del paciente que distingue al varón de la mujer, obtenido de la historia clínica.
- **FRACTURA DE TOBILLO:** Variable independiente. Definida por la presencia de trazos de fractura y/o incongruencia articular (en casos de fractura equivalente) a nivel de la articulación del tobillo, que puede comprometer el maléolo medial, lateral y/o posterior.
- **ESPACIO CLARO MEDIAL:** Variable dependiente. Se define como la distancia desde el borde posteromedial del astrágalo hasta el borde posterolateral del maléolo medial, paralelo a la línea de la articulación del tobillo y 4 mm por debajo de la cúpula medial del astrágalo (5).
- **ESPACIO CLARO SUPERIOR:** Variable dependiente. Se define como la distancia desde el borde inferior de la superficie articular de la tibia distal

hasta la cúpula del astrágalo en el punto medio de la superficie articular de la tibia distal (5).

- **ESPACIO CLARO TIBIOPERONEO:** Variable dependiente. Se define como la distancia desde el borde medial del peroné distal hasta el borde medial de la incisura fibular a 1 cm proximal a la superficie articular de la tibia distal (5).
- **SUPERPOSICIÓN TIBIOPERONEA:** Variable dependiente. Se define como la distancia de superposición desde el borde medial del maléolo lateral hasta el borde lateral del tubérculo anterior de la tibia a 1 cm proximal a la superficie articular de la tibia distal (5).
- **ÁNGULO TALOCRURAL:** Variable dependiente. Se define como el ángulo creado a partir de una línea perpendicular a la superficie articular de la tibia distal y una línea que conecta la punta del maléolo medial y lateral (5).

## E. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

La fuente de recolección de datos será todas las historias clínicas de los pacientes operados por fractura de tobillo en el Hospital Cayetano Heredia durante enero de 2024 a diciembre de 2024 que cuenten con radiografías pre y post operatorias. Los parámetros radiológicos se obtendrán mediante mediciones usando el programa Oviyam, un visor DICOM basado en web. Toda la información será registrada en una ficha de recolección de datos y una base de datos en Excel.

## F. ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizará de manera prospectiva revisando historias clínicas y radiografías, será anónimo y los datos recolectados serán confidenciales; por tal motivo, no ameritará consentimiento informado. Previo a su ejecución, el presente estudio será aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y el Comité de Ética del Hospital Nacional Cayetano Heredia.

## G. PLAN DE ANÁLISIS

Se utilizará una base de datos con toda la información obtenida, determinado en el programa Excel, posteriormente se realizará el análisis descriptivo mediante el programa STATA. La información será presentada a través de gráficos de barras para variables cualitativas y tablas de frecuencia simple y porcentajes para variables cuantitativas; empleando medidas de frecuencia (prevalencia) y de tendencia central (media, mediana y moda). No se usarán otros tipos de pruebas estadísticas por no tratarse de un estudio analítico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gitajn IL, Natoli RM, Spitler CA, et al. Radiographic assessment of ankle fracture displacement: a validation study. *Foot Ankle Int.* 2022;43(10):1269-1276.
2. Aiyer AA, Zachwieja EC, Lawrie CM, Kaplan JRM. Management of isolated lateral malleolus fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(2):50-59.
3. Haupt ET, Sebro R, Iturregui JM, et al. Measuring Deltoid Insufficiency After Supination-External Rotation Ankle Fracture With Lateral Talar Subluxation on Gravity Stress View. *Foot Ankle Int.* 2022;43(12):1525-1531.
4. Beumer A, van Hemert WLW, Niesing R, et al. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;423:227-234.

5. Pitakveerakul A, Kungwan S, Arunakul P, Arunakul M. Radiographic parameters in gravity stress view of the ankle: normative data. *Foot Ankle Surg.* 2019;25(6):819-825.
6. Gregersen MG, Molund M. Weightbearing radiographs reliably predict normal ankle congruence in Weber B/SER2 and 4a fractures: a prospective case-control study. *Foot Ankle Int.* 2021;42(9):1097-1105.
7. Jastifer JR, Jaykel M. Results of the gravity stress examination in the normal patient population. *Foot Ankle Spec.* 2017;10(5):398-401.
8. Saldua NS, Harris JF, LeClere LE, Girard PJ, Carney JR. Plantar flexion influences radiographic measurements of the ankle mortise. *J Bone Joint Surg.* 2010;92(4):911-915.
9. van Leeuwen CAT, van Dorst RWJJ, Krijnen P, Schipper IB, Hoogendoorn JM. The value of additional gravity stress radiographs for decision making in the treatment of isolated type B distal fibular fractures. *Foot Ankle Int.* 2021;42(8):1031-1039.
10. Abbasian M, Biglari F, Sadighi M, Ebrahimpour A. Reliability of Postoperative Radiographies in Ankle Fractures. *Arch Bone Jt Surg.* 2020;8(5): 598-604.
11. De Luna V, Caterini A, Casci C, et al. Clinical and Radiological Results after Fracture-Dislocations of the Ankle: A Medium- to Long-Term Followup Study. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2022, 7, 30.

**PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA**

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>
Movilidad	12 viajes	S/. 120
Viáticos	12 refrigerios	S/. 144
Laptop	01	S/. 2000
Digitación	01	S/. 200
Informe	Varios	S/. 200
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 2664</b>

<b>Año</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>												<b>2025</b>
<b>Mes</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>
<b>Aprobación de comité de ética</b>	X													
<b>Coordinación con Centro de Traumatología y Ortopedia</b>	X													
<b>Obtención de información</b>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>Análisis de datos</b>														X
<b>Redacción del informe final</b>														X

## ANEXOS

### ANEXO 01. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Definición operacional	Categoría o unidad
<b>Edad</b>	Independiente	Nominal	Tiempo vivido en años de una persona	< 60 años
	Cuantitativa	Dicotómica		≥ 60 años
<b>Género</b>	Independiente	Nominal	Condición que distingue al varón de la mujer	Masculino
	Cualitativa	Dicotómica		Femenino
<b>Fractura de tobillo</b>	Independiente	Nominal	Trazo de fractura y/o incongruencia articular de la articulación del tobillo	Unimaleolar
	Cualitativa	Politómica		Bimaleolar
				Trimaleolar
<b>Espacio claro medial</b>	Dependiente	Ordinal	Medición que distingue un tobillo normal de una lesión	≤4mm
	Cuantitativa	Discreta		>4mm
<b>Espacio claro superior</b>	Dependiente	Ordinal	Medición que distingue un tobillo normal de una lesión	≤ 4mm
	Cuantitativa	Discreta		> 4mm
<b>Espacio claro tibioperoneo</b>	Dependiente	Ordinal	Medición que distingue un tobillo normal de una lesión	≤5 mm
	Cuantitativa	Discreta		>5mm
<b>Superposición tibioperonea</b>	Dependiente	Ordinal	Medición que distingue un tobillo normal de una lesión	≤6 mm
	Cuantitativa	Discreta		>6 mm
<b>Ángulo talocrural</b>	Dependiente	Ordinal	Medición que distingue un tobillo normal de una lesión	≤ 80°
	Cuantitativa	Discreta		> 80°

## ANEXO 02. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### PARÁMETROS RADIOLÓGICOS EN PACIENTES OPERADOS POR FRACTURAS DE TOBILLO EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

Nº Historia Clínica: \_\_\_\_\_

Fecha de accidente: \_\_\_\_\_

Fecha de cirugía: \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE			
EDAD	_____ años		
GÉNERO	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino	
PARÁMETROS RADIOLÓGICOS			
FRACTURA DE TOBILLO	<input type="checkbox"/> Unimaleolar	<input type="checkbox"/> Bimaleolar	<input type="checkbox"/> Trimaleolar
ESPACIO CLARO MEDIAL	_____ mm		
ESPACIO CLARO SUPERIOR	_____ mm		
ESPACIO CLARO TIBIOPERONEO	_____ mm		
SUPERPOSICIÓN TIBIOPERONEA	_____ mm		
ÁNGULO TALOCRURAL	_____ grados		