



**Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado**

**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta Especialidad de  
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”  
Ciudad de México**



**FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS  
MEDIATAS EN PACIENTES CON FRACTURAS DE CALCÁNEO DE UN  
HOSPITAL DE UN PAÍS DE ECONOMÍA EMERGENTE.**

## **TESIS**

Que para obtener el:

**GRADO DE ESPECIALISTA**

En:

**ORTOPEDIA**

Presenta:

**DRA. ITZEL STEPHANIE SOTELO FIERRO.**

Tutor:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

Investigador responsable:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

Investigadores asociados:

Dr. David Santiago German

Registro CLIS y/o Enmienda:

R-2024-3401-038

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAЕ) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Ciudad de México, agosto 2024

Fecha de egreso: 28 febrero 2025



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AUTORIDADES**

DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ  
DIRECTORA TITULAR UMAE TOR DVFN

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. OSCAR ULISES MORENO MURILLO  
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA HTVFN UMAE TOR DVFN

DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO  
TITULAR DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA HOVFN  
UMAE TOR DVFN

DRA. MARÍA BETTEN HERNÁNDEZ ÁLVAREZ  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR  
DVFN

DRA. MARIA BETTEN HERNANDEZ ALVAREZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA  
UMAE TOR DVFN

DR. LUIS ANSELMO ROSSIER GUILLOT.  
TUTOR DE TESIS

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud.

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por bendecirme con una familia maravillosa.

Es un honor y un privilegio dedicar este trabajo a las personas que han sido fundamentales en mi camino académico. En primer lugar, a mis padres, Virgilio y América, quienes me dieron la vida y han estado a mi lado en cada paso de este viaje.

**A ti, mamá,** mi gratitud es infinita. Tu sacrificio, dedicación y amor incondicional han sido la base sobre la cual he construido este logro. Has sido mi mayor apoyo en todos los momentos, tanto en los buenos como en los difíciles. Cada esfuerzo que he hecho ha sido para hacerte sentir orgullosa. Gracias por ser mi roca, mi inspiración y por darme la fuerza para seguir adelante incluso en los días más oscuros. Este trabajo es, sobre todo, un tributo a tu amor y dedicación.

**A ti, papá,** te debo un agradecimiento especial. Has sido mi pilar y mi guía, siempre alentándome a alcanzar mis metas y a superar cualquier obstáculo. Tu sabiduría, tu fortaleza y tu apoyo incansable me han inspirado a seguir adelante y a dar lo mejor de mí. Gracias por creer en mí, por tus consejos siempre acertados y por ser un ejemplo de dedicación y esfuerzo. Este logro es un reflejo de todo lo que me has enseñado y de la confianza que has depositado en mí.

Los amo profundamente y este trabajo es para ustedes, como una forma de devolverles todo lo que me han dado.

**A mis hermanos, Luis y Michel,** por su constante apoyo y cariño, incluso a la distancia. Gracias por estar siempre a mi lado y por ser una fuente constante de motivación y amor. Los quiero mucho.

**A mi querida Muñe,** por enseñarme el verdadero significado de la lealtad y el amor sin condiciones. Aprecio enormemente la alegría y diversión que aportas a nuestra familia. Tus travesuras y ocurrencias han sido un rayo de luz en los días más difíciles.

**A todos mis amigos,** gracias por acompañarme en este camino, compartiendo momentos de felicidad y también de tristeza. Sin su apoyo y compañía, este logro no habría sido posible. Valoro profundamente cada desvelada, cada risa y cada desafío que hemos compartido. Siempre los llevaré en mi corazón.

**Y a mis profesores,** quienes confiaron en mí y tuvieron la paciencia de guiarme a lo largo de este viaje. Han sido mis compañeros, guías, mentores y amigos. Su apoyo incondicional, paciencia y motivación han sido el motor que me impulsó a seguir adelante. Este trabajo también es para ustedes, con la esperanza de que mi investigación pueda contribuir al progreso y bienestar de nuestra sociedad. Me siento agradecida y humilde por la oportunidad de dedicar este esfuerzo a quienes han sido la luz en mi camino.

## CONTENIDO

I.	TÍTULO:.....	6
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES: .....	6
III.	RESUMEN .....	7
IV.	MARCO TEÓRICO.....	8
a.	Antecedentes .....	12
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
VII.	JUSTIFICACIÓN.....	12
VIII.	OBJETIVOS .....	12
IX.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	13
X.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	13
a.	Diseño:.....	13
b.	Sitio.....	15
c.	Periodo .....	15
d.	Material .....	15
i.	Criterios de Selección .....	15
e.	Métodos .....	15
i.	Técnica de Muestreo.....	15
ii.	Cálculo del Tamaño de Muestra.....	16
iii.	Método de Recolección de Datos .....	16
iv.	Modelo Conceptual.....	17
v.	Descripción de Variables .....	18
vi.	Recursos Humanos.....	19
vii.	Recursos Materiales .....	20
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	20
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	21
XIII.	FACTIBILIDAD .....	23
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	24
XV.	RESULTADOS .....	25
XVI.	DISCUSIÓN.....	30

XVII.	CONCLUSIONES .....	34
XVIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35
XIX.	ANEXOS .....	38
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos. ....	38
	Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.....	39
	Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.....	40
	Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor. ....	41
	Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud. ....	42

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**Unidad Médica de Alta Especialidad de**  
**Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación**  
**"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"**  
**Ciudad de México**

**I. TÍTULO: Factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fracturas de calcáneo de un hospital de un país de economía emergente.**

**II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:**

*Alumno: Itzel Stephanie Sotelo Fierro (a)*

*Investigador responsable: Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot (b)*

*Tutor: Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot. (b)*

*Investigador asociado: Dr. David Santiago German (c)*

(a) Alumno de 4o año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 7442664338. Correo electrónico: stephanie\_sofi@live.com. Matrícula: 97351776.

(b) Jefe de Servicio del Servicio de Pie y Tobillo Traumático Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5554157655. Correo electrónico: al715859@gmail.com. Matrícula: 99353457.

(c) Jefe de División de Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5557473500. Extensión 35582 Correo electrónico: david.santiagoge@imss.gob.mx. Matrícula: 99374796.

### III. RESUMEN

**TÍTULO:** Factores De Riesgo De Complicaciones Postquirúrgicas Mediatas En Pacientes Con Fracturas De Calcáneo De Un Hospital De Un País De Economía Emergente.

**INTRODUCCIÓN:** El hueso del tarso más comúnmente lesionado es el calcáneo, constituyendo el 60% de las fracturas del tarso y el 1-2% del resto. Suelen ocurrir debido a traumatismos de alta energía. El tratamiento sigue siendo complicado y controvertido. Existen múltiples complicaciones asociadas tanto al tratamiento quirúrgico como al conservador, y los factores que influyen en su incidencia aún no están completamente claros. Identificar estas causas puede ser clave para mejorar su manejo y prevención.

**OBJETIVO:** Conocer los factores de riesgo asociados a la aparición de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes tratados quirúrgicamente en fracturas cerradas de calcáneo.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo de fuentes secundarias, del 01/01/2019 al 31/12/2023 donde se atendieron n= 417 pacientes en el Servicio de Pie y Tobillo Traumático de la UMAE de TOR-DVFN, los criterios de inclusión fueron: >de 18 años, fractura cerrada, derechohabientes imss, tratamiento quirúrgico por el servicio de pie y tobillo traumático; y los de no inclusión: fracturas en tejido patológico, tratamiento quirúrgico en el servicio de urgencias, ya tratados en otra institución y fracturas expuestas. Se analizaron las siguientes variables sexo, edad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo, ePOC, anemia, clasificación Sanders, complicaciones postquirúrgicas mediatas. El instrumento de medición utilizado fue una tabla de recolección de datos. Se realizó el siguiente análisis estadístico análisis univariado y bivariado. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2024-3401-038.

**RESULTADOS:** Se analizó una muestra de n=392 pacientes con el diagnóstico de Fractura de calcáneo. La edad promedio fue 47 años, el sexo predominante fue el masculino en el 80.9%. Del total, 66 pacientes (16.8%) presentaron alguna complicación postquirúrgica mediata. La edad mayor de 65 años y el sexo masculino están asociados significativamente con el desarrollo de complicaciones agudas, así como la presencia de diabetes mellitus e hipertensión arterial muestra una fuerte asociación con el desarrollo de estas. El tipo de fractura Sanders III y IV está significativamente asociado con el desarrollo de dehiscencia. Las variables de antecedente de EPOC, tabaquismo, anemia, presencia de fractura bilateral o fractura asociada y el tipo de implante utilizado no mostraron significancia estadística.

**CONCLUSIONES:** Los resultados destacan la importancia de gestionar de manera adecuada los factores de riesgo asociados a cada tipo de complicación postquirúrgica en fracturas de calcáneo. La diabetes mellitus se revela como un factor crítico en el desarrollo de necrosis cutánea, dehiscencia de herida e infección, indicando la necesidad de un manejo intensivo de esta condición en pacientes sometidos a cirugía. Además, la edad avanzada, la severidad del tipo de fractura y el tipo de implante utilizado están significativamente asociados con ciertas complicaciones. Identificar y controlar estos factores de riesgo específicos es crucial para optimizar la recuperación y prevenir complicaciones en el manejo de fracturas de calcáneo.

#### **IV. MARCO TEÓRICO**

##### **Antecedentes**

El hueso del tarso más comúnmente lesionado es el calcáneo, constituyendo el 60% de las fracturas del tarso y el 1-2% del resto en general. De estas, entre el 60-75% son fracturas intraarticulares, el 25-40% son extraarticulares, el 5-10% pueden ser bilaterales, el 10% se asocia con fracturas vertebrales y el 26% con lesiones distintas en miembros pélvicos (1, 16, 17).

En la mayoría de los casos, el 65-75% de estas fracturas afectan la articulación subastragalina, con fragmentos que siguen un patrón determinado por las relaciones arquitectónicas entre el astrágalo y el calcáneo (2, 18, 19).

Las fracturas del calcáneo fueron descritas por Hipócrates entre 450-385 a.C. En 1843, Melagaine describió por primera vez las estructuras del calcáneo. El tratamiento quirúrgico se documentó por primera vez en 1902 gracias a Morestein, Lenormand y Wilmoth. En 1993, Báez y Fernández señalaron que los resultados satisfactorios en la reducción abierta dependen de la congruencia articular del calcáneo (2, 28).

##### **Epidemiología.**

Aproximadamente el 90% de estas fracturas ocurre en hombres de entre 20 y 45 años, y gran parte de ellas se producen en el trabajo, lo que conlleva un significativo impacto social y económico. La incapacidad funcional en fracturas del calcáneo es alta, independientemente del tipo de tratamiento que se otorgue. Los pacientes que sufren este tipo de fracturas pueden estar incapacitados hasta tres años después de la lesión, lo que subraya el considerable impacto económico. La incapacidad resultante varía entre el 20% y el 40%, dependiendo de la presencia o ausencia de artrosis subastragalina, y puede alcanzar hasta el 70% en casos de fracturas bilaterales (1, 16, 28).

##### **Mecanismo de lesión.**

El mecanismo común de estas fracturas ocurre tras traumas causados por eventos de alta energía, como caídas desde alturas superiores a 1 metro, donde el astrágalo se introduce entre el calcáneo y la fractura actuando como una cuña. Con menor frecuencia, también pueden ocurrir debido a accidentes automovilísticos (1). Las características de fractura y la conminución varían, y dependen de una variedad de factores, como la posición que tiene el pie al momento del trauma y la calidad ósea que tiene el paciente (3).

##### **Clasificación.**

Las fracturas de calcáneo, prácticamente se clasifican en extraarticulares e intraarticulares, sirviendo como base para la clasificación de Essex-Lopresti mediante el uso de radiografías simples

(1). Por otro lado, la clasificación de Sanders está basada en la evaluación con tomografía computada en corte coronal donde observamos la faceta posterior subastragalina, dependiendo del número de fragmentos que tenga con desplazamiento mayor de 2 mm (3, 25)

Diferencia entre cuatro categorías principales: (1).

**Tipo I:** no hay desplazamiento o con desplazamiento menor de 2 milímetros.

**Tipo II:** presencia de 2 fragmentos o split fractures (se subdividen en A, B y C, de acuerdo con si la fractura en el tálamo está lateral, central o medial). Son más graves cuando el fragmento anteromedial es menor.

**Tipo III:** presencia de 3 fragmentos o split depression (se subdividen en III AB, AC y BC).

**Tipo IV:** presencia de 4 fragmentos o fracturas conminutas (1).

### **Tratamiento**

A pesar de los avances en nuestra especialidad, el manejo de las fracturas del calcáneo sigue siendo un desafío complejo y aún hoy existe controversia sobre cuál es la mejor opción de tratamiento. Apoyados por diversos estudios, En caso de fracturas con desplazamiento, la gran parte de los autores sugieren cirugía (4, 25).

El tratamiento se basa en varios objetivos, siendo los siguientes: (1)

1. Restablecer el ángulo de Böhler.
2. Restablecer la longitud y el ancho normal del calcáneo.
3. Realizar una reducción de la superficie articular lo más anatómica posible, especialmente de la articulación subastragalina.
4. Restituir la biomecánica del complejo gastrosóleo y del retropié (1).

A pesar de que los objetivos de la cirugía para manejar a los pacientes son evidentes, existen indicaciones específicas para realizar una reducción abierta. Estas incluyen fracturas intraarticulares en las que haya desplazamiento mayor a 1 mm (Sanders II y III) y fracturas extraarticulares en las que haya compromiso de tejidos blandos y/o acortamiento y mala alineación del calcáneo, con una posición en varo mayor a 5° y un valgo mayor a 10°. En el caso de Sanders tipo IV, varios autores recomiendan tratar mediante una artrodesis primaria (5).

Es importante tener en cuenta la experiencia del cirujano, porque, como mencionó Sanders, "una mala reconstrucción del calcáneo es peor que no hacer nada". Por lo tanto, la evaluación funcional del paciente y los resultados quirúrgicos están influenciados no solo por la edad, sino también por los factores de trauma, lesiones y enfermedades asociadas (5, 7, 8).

### **Complicaciones postquirúrgicas**

Se han descrito diversas complicaciones derivadas tanto del tratamiento quirúrgico como del conservador, aunque los factores relacionados con su incidencia aún no presentan suficiente evidencia. El reconocimiento de estas causas podría ayudar en su manejo e incluso en su prevención (6).

Necrosis cutánea de la herida quirúrgica. Es la más frecuente de las complicaciones, ocurriendo en el abordaje lateral extendido hasta en un 14% y cuando se combinan los abordajes combinados medial y lateral, esta complicación se presenta hasta en un 27%. Esto se debe a la insuficiente vascularización de los bordes en esta incisión, particularmente en el vértice, y puede observarse hasta 30 días postquirúrgicos (1).

Infección. Después de la neumonía, las infecciones de vías urinarias y las infecciones sanguíneas, la infección del sitio operatorio (ISO) es una de las infecciones nosocomiales más comunes. Es la tercera causa más frecuente, afecta alrededor del 14% de los pacientes hospitalizados y al 38% de los que son sometidos a algún procedimiento quirúrgico, dependiendo de la intervención realizada (7). La presencia de ISO varía entre un 4% en fracturas cerradas y hasta un 19% en fracturas expuestas. La diabetes, el tabaquismo, la falta de drenaje aspirativo, la demora en el tiempo quirúrgico, las fracturas expuestas y la obesidad son factores que aumentan su probabilidad de ocurrir (6).

Neurológicas. Hasta el 15% de los pacientes sufren una lesión del nervio sural. Una lesión iatrogénica causada por el abordaje lateral es la causa (6).

Talalgias. Las complicaciones se clasifican según su ubicación. Las que aparecen en la zona lateral pueden ser el resultado de un síndrome de pinzamiento entre la cara lateral y el maléolo causado por una reducción inadecuada. También pueden originarse por tendinopatía de los peroneos debido a material quirúrgico o lesión iatrogénica, neuropatía del nervio sural o artrosis calcaneocuboidea o subastragalina (6).

Otras complicaciones posquirúrgicas a largo plazo incluyen consolidaciones anómalas, que son más frecuentes en los tratamientos conservadores, y deformidades como el retropié en varo (6).

Para disminuir la incidencia de complicaciones posquirúrgicas en fracturas de calcáneo, es crucial entender qué factores están más frecuentemente asociados a estas complicaciones (5).

Algunos estudios previos han identificado factores asociados a ISO de la herida posoperatoria, de los cuales se menciona el sexo masculino, tabaquismo activo, diabetes mellitus, obesidad, toxicomanías, fracturas expuestas, clasificación Sanders, estancia intrahospitalaria, entre otros (5).

### **Factores de riesgo**

Para controlar las infecciones quirúrgicas y establecer medidas de prevención, es crucial identificar los factores de riesgo de infección. Conocer estos elementos ayuda en la planificación e implementación de medidas para reducir la aparición de estas complicaciones. Toda cirugía conlleva un riesgo al implicar una agresión que altera diversos procesos biológicos. Por ello, es importante considerar que cada paciente presenta una serie de factores que pueden afectar sus mecanismos de defensa sistémicos (9, 10, 11).

Los factores de riesgo están divididos en dos grupos, siendo los siguientes: (9)

**Factores endógenos** (atributos individuales del paciente, difíciles o imposibles de controlar en el preoperatorio):

- Enfermedades crónicas
- Tabaquismo
- Edad
- Uso de corticoesteroides
- Anemia
- Obesidad

**Factores exógenos** (características influenciadas por el medio externo, como el cirujano o el sistema sanitario):

- Uso de materiales protésicos
- Tiempo de cirugía
- Estancia hospitalaria
- Grado de contaminación
- Temperatura corporal
- Profilaxis antimicrobiana

Varios estudios han mostrado que el tabaquismo, la diabetes mellitus, la clasificación Sanders, el tiempo quirúrgico, la pérdida sanguínea estimada y el alto número de personas presentes en el quirófano durante el procedimiento aumentan el riesgo de complicaciones posteriores a la cirugía en fracturas cerradas de calcáneo tras la RAFI. El uso de isquemia, por otro lado, se asoció con un menor riesgo de desarrollar complicaciones en la herida (9, 10, 11)

**a. Antecedentes**

**V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El hueso del tarso que se fractura con más frecuencia es el calcáneo, que representa el 60% de todas las fracturas del tarso y el 1-2% del resto. De estas fracturas, entre el 60-75% son intraarticulares, el 25-40% son extraarticulares, el 5-10% pueden ser bilaterales, el 10% se asocia con fracturas vertebrales y el 26% a otras lesiones en los miembros pélvicos.

A nivel mundial, la literatura aporta información sobre los factores de riesgo que se asocian a las complicaciones postoperatorias en diversos escenarios. Sin embargo, en nuestro país no se han realizado estudios que analicen la asociación entre diferentes factores de riesgo del paciente y de las características de la fractura con el desarrollo de complicaciones postquirúrgicas mediatas.

Para ayudar a prevenir estas complicaciones, este estudio buscó identificar los factores de riesgo más relacionados con las complicaciones postquirúrgicas mediatas en fracturas de calcáneo.

**VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles fueron los factores de riesgo que se asocian con mayor frecuencia a complicaciones mediatas en población mexicana con fractura de calcáneo tratados quirúrgicamente?

**VII. JUSTIFICACIÓN**

Hasta el momento, no se cuenta con algún estudio en nuestro país que aborden este tema, así mismo, no existen reportes acerca de los factores asociados a la prevalencia de esta patología en nuestro hospital. Por ello, al conocer los resultados de este estudio, se pudieron identificar aquellos pacientes con factores predictores de complicaciones postquirúrgicas tempranas en el futuro para así crear intervenciones adicionales con el fin de disminuir la morbilidad de los pacientes, disminuir costos en atención médica y lograr su reincorporación laboral temprana.

**VIII. OBJETIVOS**

**a. Objetivo General**

Conocer los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de complicaciones mediatas en pacientes con fractura de calcáneo tratados quirúrgicamente.

**b. Objetivos Específicos:**

- 1) Evaluar los factores de riesgo que en su asociación predicen el desarrollo de complicaciones postquirúrgicas tempranas.
- 2) Describir el tipo de complicaciones en pacientes postoperados de fracturas de calcáneo.

## IX. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Los factores de riesgo que se presentaron con mayor asociación a complicaciones postquirúrgicas tempranas en fracturas de calcáneo fueron comorbilidades, toxicomanías, tabaquismo y clasificación de la fractura.

## X. MATERIAL Y MÉTODOS

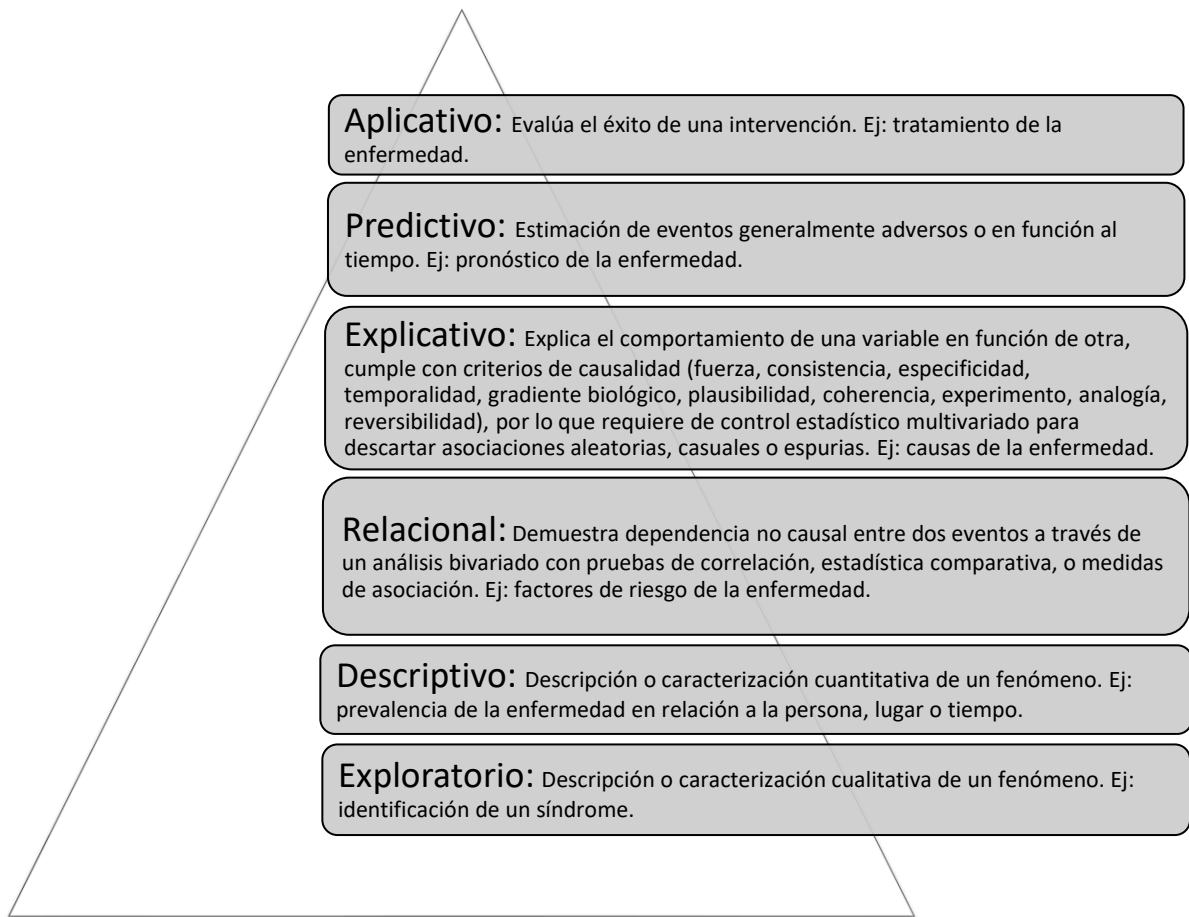


Figura 2. Niveles de investigación.

Adaptado de: Tipos y Niveles de Investigación [Internet]. [cited 2022 Apr 17]. Available from: <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

Selecciona el nivel de investigación al que pertenece el anteproyecto:

Exploratorio  Descriptivo  Relacional  Explicativo  Predictivo  Aplicativo

### a. Diseño:

Por el tipo de intervención: Observacional

Por el tipo de análisis: Analítico

Por el número de veces que se mide la variable desenlace: Casos transversal

Por el momento en el que ocurre la variable desenlace: Retrospectivo

Tabla 5. Clasificación del tipo de investigación y diseño del estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN		TIPOS DE DISEÑO				
Community	Investigación Secundaria			Guías	<input type="checkbox"/>	
				Meta-análisis	<input type="checkbox"/>	
				Revisiones Sistemizadas	<input type="checkbox"/>	
		Por el tipo de intervención	Por el tipo de análisis	Por el número de veces y el momento en que se mide la variable de interés		
Bedside (junto a la cabecera del paciente)	Investigación Primaria	Experimental (modelos humanos)	Analítico		Fase IV	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado	Fase III	<input type="checkbox"/>
				-Con grupos cruzados -Con grupos paralelos (enmascaramiento: simple, doble o triple ciego)	Fase II	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado No Aleatorizado o Cuasi-experimental	Fase II	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico No Controlado	Fase I	<input type="checkbox"/>
		Observacional	Analítico (analizan hipótesis)	Cohorte	<input type="checkbox"/>	
				Casos y Controles	<input checked="" type="checkbox"/>	
				Transversal	<input type="checkbox"/>	
				Estudios de Validez de Pruebas Diagnósticas	<input type="checkbox"/>	
				Estudios Ecológicos (exploratorios, de grupos múltiples, de series de tiempo, o mixtos)	<input type="checkbox"/>	
				Encuesta Transversal o de Prevalencia	<input type="checkbox"/>	
	Descriptivo	Series de Casos	<input type="checkbox"/>			
		Reporte de Caso	<input type="checkbox"/>			
Benchside (junto al banco)	Investigación Preclínica	In vivo (modelos animales)	Farmacocinética Farmacodinamia	<input type="checkbox"/>		
		In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas)	Toxicología Biología molecular	<input type="checkbox"/>		
		In silico (simulación computacional)	Ingeniería genética Biocompatibilidad, etc.	<input type="checkbox"/>		
	Investigación Biomédica Básica	(diseño y desarrollo de biomoléculas, fármacos, biomateriales, dispositivos médicos)	<input type="checkbox"/>			

Adaptado de:

Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational Medicine definition by the European Society for Translational Medicine. *New Horizons in Translational Medicine*. 2014; 2: 86–8.

Borja-Aburto V. Estudios ecológicos. *Salud Pública de México*. 2000;42(6): 533-8.

Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evidence Based Medicine*. 2016;21(4):125-7.

#### **b. Sitio**

Servicio de Pie y tobillo traumático de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México.

#### **c. Periodo**

Del 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2023.

#### **d. Material**

##### **i. Criterios de Selección**

Criterios de inclusión:

1. Pacientes mayores de 18 años.
2. Pacientes con fractura cerrada de calcáneo.
3. Pacientes derechohabientes del IMSS hospitalizados en el servicio de pie y tobillo traumático.
4. Pacientes tratados de manera quirúrgica en el servicio de pie y tobillo traumático.

Criterios de no inclusión:

1. Fracturas en tejido patológico.
2. Pacientes que hayan sido manejados por el servicio de urgencias.
3. Pacientes con fractura ya tratada en otra institución.
4. Fracturas expuestas.

#### **e. Métodos**

##### **i. Técnica de Muestreo**

No probabilístico: Muestreo por casos consecutivos

Probabilístico: Seleccionar

## ii. Cálculo del Tamaño de Muestra

Case-control Study

Unmatched Matched

Reference Example

Fleiss JL, Levin B, Paik MC. Statistical Methods for Rates and Proportions, Third ed. John Wiley & Sons; 2013.

Two-sided (Unchecking the checkbox will perform the sample estimation for a one-sided test)

Type I error rate,  $\alpha$

Power,  $1 - \beta$

Ratio of case to control,  $k$

Proportion

Odds ratio

$p_1$

$p_2$

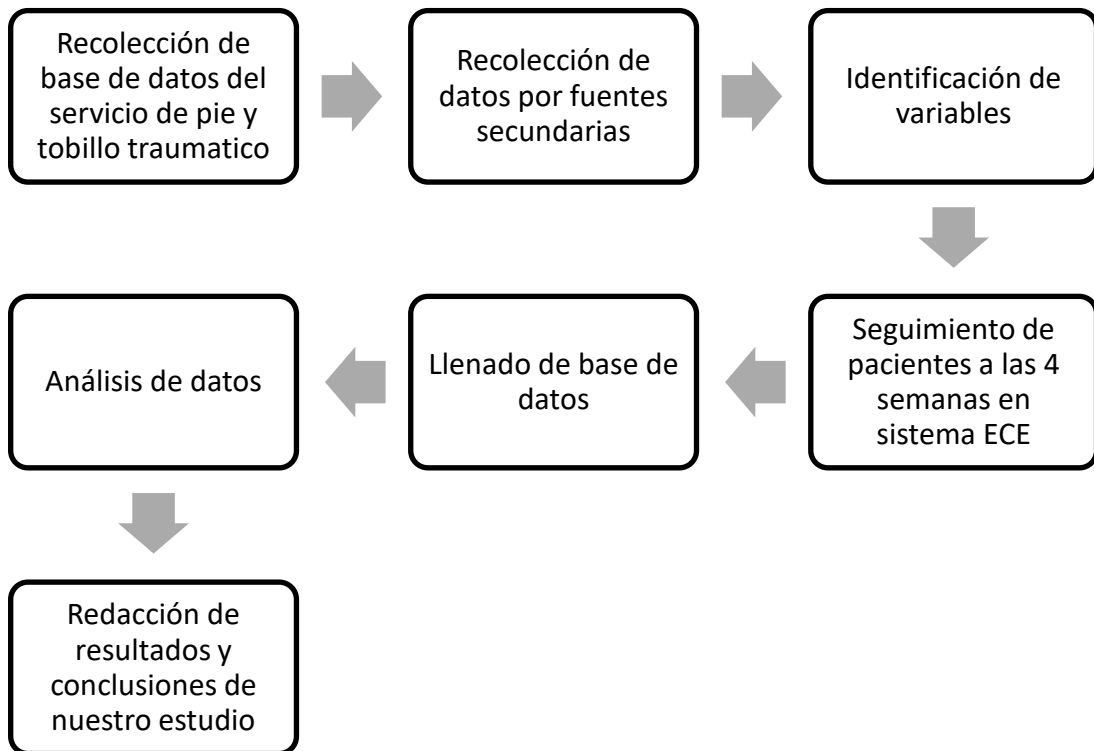
Sample size	
2-side significance level	0.05
Power (1-beta)	0.8
Ratio of sample size, control/case	1
Probability of event in the case group	0.17
Probability of event in the control group	0.82
<b>Result</b>	
	Fleiss    Fleiss with correction for continuity
Sample Size - Case	8                      11
Sample Size - Control	8                      11
Total sample size	16                    22

## iii. Método de Recolección de Datos

1. En el Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” en el servicio de Pie y Tobillo Traumático, previa información al personal médico sobre la realización del presente estudio se reunió un grupo de pacientes con fractura cerrada de calcáneo, los cuales requirieron tratamiento quirúrgico.

2. Se recolectaron datos por fuentes secundarias como son SIGH, Expediente Clínico Electrónico, Modulab y Xero Viewer versión 8.1.1
3. Mediante el seguimiento en la consulta externa del Servicio de Pie y Tobillo Traumático a las 4 semanas se recolectaron datos de complicaciones posquirúrgicas mediatas en los pacientes en estudio.
4. Se buscaron variables independientes como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo, anemia, edad, sexo, entre otros
5. Se realizó el llenado de la base de datos en documento de Excel mediante la recolección de variables.
6. Se realizó el análisis de los datos por el alumno bajo supervisión del tutor, investigador responsable e investigadores asociados.
7. Redacción y presentación de datos finales y conclusiones del estudio.

#### iv. Modelo Conceptual



### v. Descripción de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Sexo	Grupo de personas con características en común	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana, sobre todo relacionadas a funciones de la procreación.	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	Tiempo de vida en años que tiene el paciente en el momento del estudio.	Cuantitativa continua	Años
Diabetes mellitus tipo 2	Trastorno en el organismo que no produce cantidad de insulina o no responde normalmente a la misma, provocando elevación de las concentraciones de glucosa en sangre.	HbA1c mayor o igual a 6.5%, glucemia basal en ayunas mayor o igual a 126mg/dl, o glucemia 2h posterior a una prueba de tolerancia oral a glucosa mayor o igual a 200mg/dl	Cuantitativa nominal	Si No
Hipertensión Arterial Sistémica	Es una enfermedad en la que se produce una elevación persistente de los niveles de presión arterial	Presión arterial sistólica igual o superior a 140 mmHg o presión arterial diastólica igual o superior a 90 mmHg	Cuantitativa nominal	Si No
Tabaquismo	Adicción al consumo de tabaco	Reporte de tabaquismo en historia clínica	Cualitativa nominal	Si No
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	Enfermedad inflamatoria crónica que causa la obstrucción del flujo de aire de los pulmones.	Reporte de EPOC en historia clínica	Cualitativa nominal	Si No

Anemia	Disminución de concentración de hemoglobina	Hemoglobina por debajo de 13g/L en hombres o 12g/L en mujeres	Cualitativa nominal	Si No
Clasificación de Sanders	Sistema descriptivo tomográfico de fracturas de calcáneo basado en el número de fragmentos y el desplazamiento de los mismos	Categorización tomográfica de la fractura del paciente al momento del estudio	Cualitativa ordinal	Sanders: Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV
Complicación postquirúrgica temprana	Afecciones o trastornos adversos presentados después de las 24 hrs postquirúrgicas	Se valorarán aquellas complicaciones presentadas en los primeros 30 días posteriores a evento quirúrgico	Cualitativa nominal	Dehiscencia de herida quirúrgica  Infección de herida quirúrgica  Reintervención quirúrgica

**vi. Recursos Humanos**

1. Investigador Responsable: Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

2. Alumno: Dra. Itzel Stephanie Sotelo Fierro

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

3. Investigador Asociado: Dr. David Santiago German

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos

- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

#### vii. Recursos Materiales

Bitácora del servicio de pie y tobillo traumático

Laptop

Internet

Programa Excel

Programa SPSS

Programa ECE, Xero Viewer, Modulab

#### XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Cualitativo  Descriptivo  Bivariado  Comparativo
  - Multivariable Seleccionar  Multivariante o Multivariado Seleccionar
  - Evaluación Económica (parcial / completa): Seleccionar
- Evaluación Económica Completa: Seleccionar

**Análisis estadístico descriptivo:** Se realizó un análisis de normalidad a cada una de las variables cuantitativas para comprobar si la muestra sigue una distribución normal a través del test de Shapiro-Wilk cuando la muestra sea  $\geq 50$  observaciones y del test de Kolmogórov-Smirnov cuando la muestra sea mayor a 50 observaciones. Las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresaron en medias  $\pm$  desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresaron en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%).

**Análisis comparativo y multivariado:** Las variables numéricas se compararon con la prueba de t de student o U Mann-Whitney dependiendo de si su distribución es paramétrica y no paramétrica.

Las variables categóricas se compararon con la prueba  $\chi^2$  o F de Fisher. Se consideraron como un valor de P estadísticamente significativo = o  $> 0.05$ . Aquellas variables con significancia estadística entre los casos y los controles se les realizó un análisis bivariado utilizando la medida de efecto razón de momios (RM). Las razones de momios con significancia estadística fueron incluidas en un modelo para predecir la variable dependiente: complicaciones postquirúrgicas mediatas. La razón de momios se expresó con un intervalo de confianza (IC) del 95% y un valor de  $P < 0.05$ .

## XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un registro de pacientes mexicanos, con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

- Título Segundo:** De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,
  - Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.
  - Capítulo II. De la Investigación en Comunidades, en los artículos 28 al 32.
  - Capítulo III. De la Investigación en Menores de Edad o Incapaces, en los artículos 34 al 39.
  - Capítulo IV. De la Investigación en Mujeres en Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Óbitos y Fetos y de la Fertilización Asistida, en los artículos 40 al 56.
  - Capítulo V. De la Investigación en Grupos Subordinados, en los artículos 57 al 58.
  - Capítulo VI. De la Investigación en Órganos, Tejidos y sus Derivados, Productos y Cadáveres de Seres Humanos, en los artículos 59 al 60.
- Título Tercero:** De la investigación de nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación.
  - Capítulo I. Disposiciones Comunes, en los artículos 61 al 64.
  - Capítulo II. De la Investigación Farmacológica, en los artículos 65 al 71.
  - Capítulo III. De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, en los artículos 72 al 74.
- Título Cuarto:** De la Bioseguridad de las Investigaciones.
  - Capítulo I. De la Investigación con Microorganismos Patógenos o Material Biológico que pueda Contenerlos, en los artículos 75 al 84.
  - Capítulo II. De la Investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes, en los artículos 85 al 88.
  - Capítulo III. De la Investigación con isótopos radiactivos y dispositivos y generadores de radiaciones ionizantes y electromagnéticas, en los artículos 89 al 97.
- Título Sexto:** De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud, Capítulo Único, en los artículos 113 al 120.
- Título Séptimo:** De la Investigación que incluya a la utilización de animales de experimentación, Capítulo Único. En los artículos 121 al 126.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentó ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3401) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3401-8) de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

El presente estudio cumple con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía (respeto a la capacidad de decisión de las personas y a su voluntad en aquellas cuestiones que se refieren a ellas mismas), tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuyó a conocer los factores de riesgo predictivos de complicaciones postquirúrgicas tempranas en pacientes con fractura de calcáneo. Acorde a las pautas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17, numeral I, se considera una investigación **sin riesgo**.

- I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;
- II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, electrocardiograma, termografía colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profiláctico no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 mL en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración

establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros, y

- III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en las que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Por lo anterior, no requiere de Carta de Consentimiento Informado. La información obtenida fué con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se hicieron públicos en ningún medio físico o electrónico.

### **XIII.FACTIBILIDAD**

En la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS se contó con los recursos necesarios para realizar el presente anteproyecto de investigación.

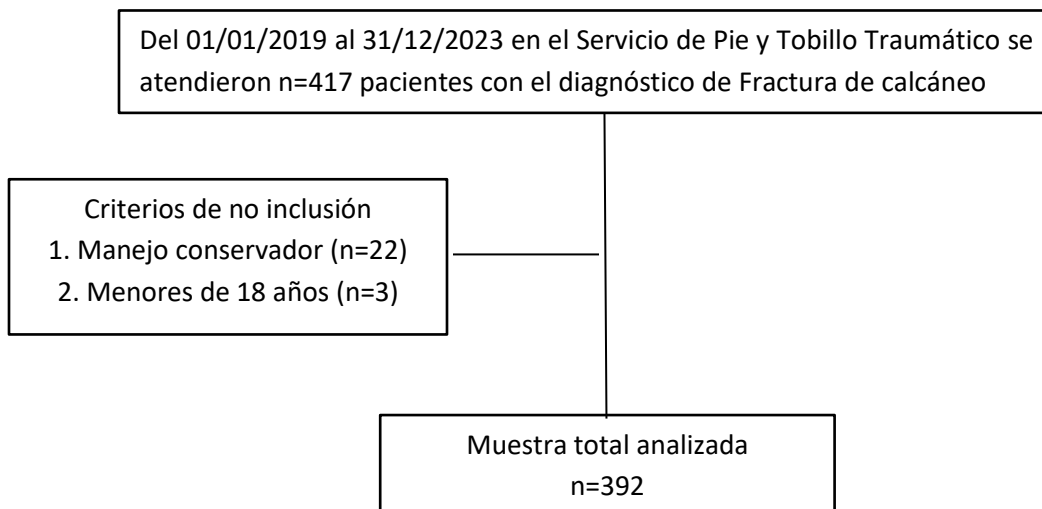
- ◆ Población de estudio:  
Número de casos reportados en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" = 108
- ◆ Desenlace(s):  
Frecuencia del desenlace reportada en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" = 13
- ◆ Describa brevemente la experiencia del grupo de investigación: El equipo de investigación cuenta con la experiencia y recursos necesarios para la realización del estudio, cada uno con amplia experiencia en temas de investigación y manejo de las fracturas de calcáneo.

**XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Año	2024														
Semestre	Marzo			Abril			Mayo			Junio		Julio		Agosto	
Estado del arte	■	■	■												
Diseño del protocolo				■	■	■	■	■	■						
Evaluación por el Comité Local										■	■				
Recolección de datos										■	■				
Análisis de resultados										■	■				
Escritura de discusión y conclusiones										■	■				
Trámite de examen de grado										■	■				
Redacción del manuscrito												■	■		
Envío del manuscrito a revista indexada con índice de impacto													■	■	

## XV. RESULTADOS

Del 01/01/2019 al 31/12/2023 en el Departamento de Pie y Tobillo Traumático en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, se atendieron n= 417 pacientes con el diagnóstico de Fractura de calcáneo. No fueron incluidos n=25 pacientes por cumplir con alguno de los criterios de no inclusión. Se analizó una muestra total de n=392 pacientes. **Ver figura 1.**



**Figura 1. Proceso de enrolamiento.**

### **A) Análisis univariado: Características basales de la población de estudio: (Tabla 1)**

Se analizaron 392 sujetos con fracturas de calcáneo, la mediana de edad fue de 47 años, el 80.9% fueron hombres (n 317) y el 19.1% mujeres (n 75).

En cuanto a las comorbilidades, el 13% de la población estudiada tenía antecedente de Diabetes mellitus tipo 2, el 14.5% de padecía Hipertensión Arterial Sistémica y tan solo el 0.5% tenían EPOC al momento de la fractura. El 41.6% de la población estudiada indicó antecedente de tabaquismo al ingreso. Con respecto a los paraclínicos de los sujetos estudiados, la mediana de hemoglobina fue de 14.9, sin embargo, el 20.4% (n 80) presentaban anemia al momento de su ingreso.

En lo correspondiente a la fractura de calcáneo, 339 fueron unilaterales, 171 (43.4%) de predominio derecho, 168 (43.1%) de predominio izquierdo y tan solo 53 (13.5%) fueron fracturas bilaterales. De acuerdo con la clasificación de Sanders para fracturas de calcáneo, el tipo II fue la más frecuente, con 145 pacientes (37%), seguidas de 138 del tipo III (35.2%) y 95 del tipo IV (24.2%). Con respecto

las fracturas asociadas, ya sea de columna, tobillo, cadera, solo el 9.7% de los sujetos tuvo otra fractura agregada a la fractura de calcáneo.

**Tabla 1 Características clínicas y demográficas de la población**

Característica	Sujetos (n= 392)
Edad (años)	47 (18 - 85)
Sexo	
Masculino	317 (80.9%)
Antecedente de DM2	51 (13%)
Antecedente de HAS	57 (14.5%)
Antecedente de EPOC	2 (0.5%)
Tabaquismo	163 (41.6%)
Anemia	80 (20.4%)
Hemoglobina	14.9 mg/dL (7.7 -19.2)
Lateralidad de la fractura	
Izquierdo	169 (43.1%)
Derecho	170 (43.4 %)
Bilateral	53 (13.5%)
Clasificación Sanders	
Tipo I	14 (3.6%)
Tipo II	145 (37%)
Tipo III	138 (35.2%)
Tipo IV	95 (24.2%)
Fracturas asociadas	38 (9.7%)
Tipo de implante	
Placa especial	370 (94.4%)
Tornillos	20 (5.1%)
Clavillos	2 (0.5%)
Complicación	66 (16.8%)
Necrosis cutánea	24 (6.1%)
Dehiscencia	28 (7.1%)
Infección	14 (3.6%)

\*las variables cualitativas se expresan en porcentajes, las variables cuantitativas se expresan en mediana y máximos y mínimos por el tipo de distribución.

El principal implante usado para el tratamiento quirúrgico de la fractura de calcáneo fue el uso de placa especial en el 94.4% de la población, y solo en 5.6% se usó clavillos kirschner, tornillos y Steimann.

De los 392 pacientes, 66 pacientes (16.8%) presentaron alguna complicación mediata posterior a su cirugía, siendo ésta la proporción caso-control, de las cuales 14 (3.6%) fueron infección de herida, 24 (6.1%) necrosis cutánea y 28 (7.1%) dehiscencia de herida, siendo esta última la más frecuente.

### **B) Análisis bivariado: Factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones agudas en las fracturas de calcáneo.**

#### **Factores de riesgo asociados al desarrollo de complicaciones agudas posteriores al tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo (Tabla 2)**

De las variables analizadas mediante razón de momios, teniendo como desenlace el desarrollo de alguna complicación aguda, de acuerdo con las características basales de los pacientes, el tener más de 65 años, y ser del sexo masculino, mostraron significancia estadística, ( $p$  0.019 y 0.011 respectivamente). De los antecedentes, la presencia de diabetes mellitus ( $p < 0.001$ ), hipertensión arterial ( $p$  0.001) fueron estadísticamente significativos, con un OR de 4.1 (IC 95% 2.177 – 7.864) y 2.7 (IC 95% 1.460 – 5.216) respectivamente. y el tipo de fractura Sanders III y IV mostro un valor de  $p < 0.001$  con un OR de 3.204 (IC 95% 1.680- 6.113). Las variables de antecedente de EPOC, tabaquismo, anemia, presencia de fractura bilateral o fractura asociada y el tipo de implante utilizado no mostraron significancia estadística.

#### **Factores de riesgo asociados al desarrollo de necrosis cutánea, dehiscencia de herida e infección de herida posterior al tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo (Tabla 3).**

Se realizó un análisis específico por cada tipo de complicación, mediante razón de momios, incluyendo las variables analizadas para el desarrollo de complicación en general (Tabla 2). En el caso de necrosis cutánea, el tener antecedente de diabetes mellitus fue estadísticamente significativo, con un OR de 2.619 (IC 95% 1.034 – 6.633).

**Tabla 2 Variables y comparación del grupo con complicaciones y el grupo control**

Variable	Control N (%)	Casos N (%)	Valor de p *	OR (IC 95%) **
Edad (>65 años)	35 (10.7%)	14(21.2%)	<b>0.019</b>	2.238 (1.127-4.447)
Sexo Masculino	271 (83.1%)	46 (69.7%)	<b>0.011</b>	2.142 (1.176- 3.902)
EPOC	2 (0.6%)	0 (0%)	0.524	0.831 (0.794- 0.869)
Diabetes mellitus	31 (9.5%)	20 (30.3%)	<b>&lt;0.001</b>	4.137 (2.177 – 7.864)
Hipertensión arterial	39 (12%)	18 (27.3%)	<b>0.001</b>	2.760 (1.460 – 5.216)
Tabaquismo	134 (41.1%)	29 (43.9%)	0.670	1.123 (0.659- 1.915)
Anemia	66 (20.2%)	14 (21.5%)	0.813	1.081 (0.564 -2.072)
Fractura bilateral	43 (13.2%)	10 (15.2%)	0.671	1.175 (0.558- 2.247)
Tornillos y ck	15 (4.6%)	7 (10.6%)	0.053	2.460 (0.962 – 6.293)
Sanders Tipo III y IV	181 (55.5%)	52 (80%)	<b>&lt;0.001</b>	3.204 (1.680- 6.113)
Fracturas asociadas	32 (9.8%)	6 (9.1%)	0.856	0.919 (0.368 – 2.294)

\*Chi-cuadrado de Pearson \*\*Razón de momios

**Factores de riesgo asociados al desarrollo de necrosis cutánea, dehiscencia de herida e infección de herida posterior al tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo (Tabla 3).**

Se realizó un análisis específico por cada tipo de complicación, mediante razón de momios, incluyendo las variables analizadas para el desarrollo de complicación en general (Tabla 2). En el caso de necrosis cutánea, el tener antecedente de diabetes mellitus fue estadísticamente significativo, con un OR de 2.619 (IC 95% 1.034 – 6.633).

Para el desarrollo de dehiscencia de herida quirúrgica, los factores estadísticamente significativos fueron la edad mayor de 65 años (p 0.008), el sexo (p 0.021), el antecedente de diabetes (p <0.021), hipertensión arterial (p 0.029), el tipo de fractura Sanders III y IV (p 0.005) y en este análisis se identificó como variable significativa al tipo de implante usado en el tratamiento quirúrgico, diferente a una placa especial para calcáneo, ya sea tornillos o clavillos kirschner con una p de 0.039 y un OR de 3.204 (IC 95% 1.005 – 10.217).

Para el desarrollo de infección de herida quirúrgica, la única variable que mostro una p estadísticamente significativa fue el antecedente de diabetes, con un OR de 4.010 (IC 95% 1.228 – 12.486).

**Tabla 3 Variables y comparación entre el tipo de complicación y el grupo control**

Variable	Control N (%)	Casos N (%)	Valor de p *	OR (IC 95%) **
Necrosis cutánea				
Hipertensión arterial	50 (13.6%)	7 (29.2%)	<b>0.036</b>	2.619 (1.034 – 6.633)
Dehiscencia de herida quirúrgica				
Edad (>65 años)	41 (11.3%)	8(28.6%)	<b>0.008</b>	3.151 (1.305-7.612)
Sexo masculino	65 (17.9%)	10 (35.7%)	<b>0.021</b>	2.556 (1.128- 5.792)
Diabetes mellitus	41 (11.3%)	10 (35.7%)	<b>&lt;0.001</b>	4.377 (1.892 – 10.123)
Hipertensión arterial	49 (13.5%)	8 (28.6%)	<b>0.029</b>	2.571 (1.074 – 6.159)
Tornillos y ck	18 (4.9%)	4 (14.3%)	<b>0.039</b>	3.204 (1.005 – 10.217)
Sanders Tipo III y IV	210 (57.7%)	23 (85.2%)	<b>0.005</b>	4.217 (1.429- 12.441)
Infección de herida quirúrgica				
Diabetes mellitus	46 (12.2%)	5 (35.7%)	<b>0.010</b>	4.010 (1.228 – 12.486)

\*Chi-cuadrado de Pearson \*\*Razón de momios

## XVI. DISCUSIÓN

El estudio se realizó para conocer los factores de riesgo que se encuentran asociados al desarrollo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fractura de calcáneo.

En el análisis de los 392 sujetos con fracturas de calcáneo, se observa una mediana de edad de 47 años, con una predominancia notable de hombres (80.9%) sobre mujeres (19.1%). Este sesgo de género es consistente con la literatura existente, tomando como referencia el artículo de Herrera-Pérez, *et al.* (2016). Fracturas de calcáneo: controversias y consensos en donde reportan las fracturas de calcáneo presentes en el 90% de hombres, observando que se encuentra una importante similitud en cuanto a nuestra población. Estos datos muestran que las fracturas de calcáneo son más comunes en hombres, posiblemente debido a factores como actividades laborales o deportivas que son más prevalentes en este grupo. (13, 15, 17, 19).

Entre las comorbilidades, se destaca que el 13% de la población tenía diabetes mellitus tipo 2 y el 14.5% padecía hipertensión arterial sistémica, siendo datos similares a estudios previos (17). Estas condiciones crónicas pueden influir en la recuperación postquirúrgica y en el riesgo de complicaciones (29). La baja prevalencia de EPOC (0.5%) en esta muestra puede indicar que esta condición no tiene un impacto tan significativo en las fracturas de calcáneo comparado con otras comorbilidades.

La presencia de tabaquismo en el 41.6% de los pacientes es relevante comparada con el estudio realizado por Sandoval González J.A. Evolución clínica, funcional y radiográfica de las fracturas cerradas extra e intraarticulares de calcáneo tratadas quirúrgicamente en el servicio de pie y tobillo de este hospital en el 2009, en donde solo el 20.74% de la población presentaba este antecedente, sin embargo, en nuestro estudio no fue estadísticamente significativo para presentar complicaciones postquirúrgicas. A pesar de esto, en la literatura se ha dado a conocer que el tabaquismo se asocia con una mayor incidencia de complicaciones postoperatorias, incluyendo infecciones y problemas en la cicatrización (15). La mediana de hemoglobina de 14.9 es relativamente normal, aunque el 20.4% de los pacientes presentaban anemia. La anemia puede afectar negativamente la cicatrización de heridas y la recuperación general (12).

La distribución de fracturas unilaterales y bilaterales es coherente con la literatura, donde la mayoría de las fracturas de calcáneo son unilaterales (15). La frecuencia de fracturas bilaterales en este estudio (13.5%) está dentro del rango esperado, pero podría ser relevante en términos de planificación quirúrgica y seguimiento postoperatorio.

Según la clasificación de Sanders, el tipo II es el más común, seguido por los tipos III y IV. Sin embargo, en un estudio de 2007 en Lima, Perú, se descubrió que la clasificación Sanders III era la más común. Estas categorías afectan la complejidad del pronóstico y el tratamiento. Las fracturas tipo IV, que son las más graves, pueden tener más probabilidades de desarrollar complicaciones y requerir un procedimiento quirúrgico más complejo (17).

El uso predominante de placa especial (94.4%) para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo refleja una preferencia por métodos que proporcionan una estabilización adecuada. Un estudio realizado en la UMAE de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes en el año 2000 POR Oliva Raygoza C. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo con placa especial AO reportaron resultados funcionales buenos en el 60% de la población tratada con placa especial AO de calcáneo, lo que justifica su uso en la mayoría de nuestra población de estudio. La baja utilización de clavillos Kirschner, tornillos y Steimann podría deberse a la complejidad y los requisitos específicos para cada tipo de fractura (20, 22, 27).

El 16.8% de los pacientes presentó complicaciones mediatas postoperatorias, siendo la dehiscencia de herida la más frecuente (7.1%), seguida por necrosis cutánea (6.1%) e infección de herida (3.6%). La alta incidencia de dehiscencia de herida puede estar relacionada con factores como la técnica quirúrgica, la calidad del tejido, y las condiciones del paciente como la anemia y el tabaquismo. También se ha estudiado la relación de complicaciones cutáneas relacionadas con el abordaje extendido en L (21).

La proporción de complicaciones en este estudio es comparable con la literatura existente, aunque puede variar dependiendo de la técnica quirúrgica, el manejo postoperatorio y los factores individuales del paciente (10, 21, 29).

Los resultados de este estudio subrayan la importancia de considerar los factores de riesgo endógenos y exógenos al planificar y ejecutar el tratamiento de fracturas de calcáneo. La presencia de comorbilidades como diabetes mellitus e hipertensión, así como el tabaquismo, debe ser abordada adecuadamente para minimizar el riesgo de complicaciones. Además, la elección del implante y la técnica quirúrgica deben ser adaptadas a las características específicas de cada fractura para mejorar los resultados postoperatorios.

## **Factores de Riesgo para Complicaciones Agudas en Fracturas de Calcáneo**

### **1. Edad y Sexo**

El estudio muestra que tener más de 65 años y ser del sexo masculino están asociados significativamente con el desarrollo de complicaciones agudas tras el tratamiento quirúrgico de fracturas de calcáneo, con valores de  $p$  de 0.019 y 0.011, respectivamente. Debido a una menor reserva fisiológica y la presencia de comorbilidades asociadas, la mayor edad puede estar relacionada con una disminución en la capacidad de recuperación y una mayor probabilidad de complicaciones postoperatorias. Como se observó en los datos basales, la prevalencia de complicaciones en hombres podría reflejar la mayor incidencia de fracturas de calcáneo en este grupo, y la posibilidad de que actividades relacionadas con el género masculino (como trabajos físicamente exigentes) aumenten el riesgo de fracturas y complicaciones (10, 15).

### **2. Comorbilidades**

La presencia de diabetes mellitus e hipertensión arterial muestra una fuerte asociación con el desarrollo de complicaciones agudas, con valores de  $p$  de  $< 0.001$  y  $0.001$ , respectivamente. El odds

ratio (OR) para la diabetes mellitus es 4.1 (IC 95% 2.177 – 7.864), lo que indica que los pacientes con diabetes tienen un riesgo más de cuatro veces mayor de desarrollar complicaciones. La hipertensión arterial también está asociada con un mayor riesgo, con un OR de 2.7 (IC 95% 1.460 – 5.216). Estas comorbilidades pueden afectar negativamente la cicatrización de heridas y la recuperación postoperatoria, posiblemente debido a la alteración en la microcirculación, la respuesta inflamatoria y la capacidad de regeneración de tejidos (10, 11).

### **3. Tipo de Fractura**

El tipo de fractura Sanders III y IV está significativamente asociado con el desarrollo de complicaciones agudas, con un valor de  $p < 0.001$  y un OR de 3.204 (IC 95% 1.680 – 6.113). Esto sugiere que las fracturas más severas y complejas tienen una mayor probabilidad de complicaciones debido a la dificultad en la reducción y estabilización de esta, así como a la mayor posibilidad de involucrar estructuras adicionales y causar daños extensos en los tejidos circundantes (1).

### **4. Factores No Significativos**

No se encontró ninguna variable de antecedente significativa, incluido el tabaquismo, la EPOC, la anemia, la presencia de fracturas bilaterales o fracturas asociadas y el tipo de implante utilizado. En comparación con otros factores, estos no tienen un impacto significativo en el desarrollo de complicaciones mediatas en este estudio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la falta de significancia no necesariamente implica que no haya efecto, y dependiendo de la población estudiada y el diseño del estudio, otros estudios podrían encontrar relaciones distintas (10).

### **5. Implicaciones y Recomendaciones**

Los resultados sugieren que la edad avanzada, el sexo masculino, la presencia de diabetes mellitus e hipertensión, así como el tipo de fractura Sanders III y IV, son factores de riesgo importantes para complicaciones agudas postquirúrgicas en fracturas de calcáneo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de una evaluación exhaustiva y un manejo personalizado para pacientes con estas características. La gestión proactiva de comorbilidades, la planificación quirúrgica cuidadosa, y el seguimiento postoperatorio intensivo pueden ser necesarios para minimizar el riesgo de complicaciones en estos pacientes.

Además, aunque algunos factores no mostraron significancia estadística en este estudio, es fundamental continuar investigando y validando estos resultados en diferentes cohortes y contextos para obtener una comprensión más completa de los riesgos asociados con las fracturas de calcáneo y optimizar los enfoques de tratamiento y prevención.

## **Factores de Riesgo Asociados a Complicaciones Específicas Postquirúrgicas en Fracturas de Calcáneo**

### **1. Necrosis Cutánea**

El análisis específico para necrosis cutánea revela que el antecedente de diabetes mellitus es el único factor estadísticamente significativo, con un odds ratio (OR) de 2.619 (IC 95% 1.034 – 6.633). Este hallazgo subraya la influencia de la diabetes en la cicatrización de heridas. La diabetes mellitus

puede afectar negativamente la perfusión y la regeneración de los tejidos, lo que incrementa el riesgo de necrosis cutánea en el postquirúrgico mediato. La presencia de esta comorbilidad puede comprometer la vascularización de los bordes de la herida y retardar la cicatrización, lo que lleva a una mayor incidencia de necrosis cutánea (10, 12, 19).

## 2. Dehiscencia de Herida Quirúrgica

Para la dehiscencia de herida quirúrgica, los factores significativos incluyen:

- **Edad mayor de 65 años (p 0.008):** La mayor edad está asociada con una disminución en la capacidad de cicatrización y una mayor vulnerabilidad a complicaciones quirúrgicas. Los tejidos de los pacientes mayores pueden tener una menor elasticidad y capacidad de reparación, lo que aumenta el riesgo de dehiscencia (12).
- **Sexo (p 0.021):** Aunque el estudio no especifica el impacto del sexo en esta complicación, los resultados reflejan que puede haber una diferencia en el riesgo entre hombres y mujeres. Este hallazgo puede ser consistente con el patrón general observado en la incidencia de fracturas de calcáneo y sus complicaciones.
- **Antecedente de diabetes (p <0.021) e hipertensión arterial (p 0.029):** Ambos antecedentes son relevantes, ya que afectan la cicatrización y la respuesta inflamatoria. La diabetes puede provocar alteraciones en la microcirculación y la hipertensión puede contribuir a una cicatrización deficiente (10, 11).
- **Tipo de fractura Sanders III y IV (p 0.005):** La gravedad y complejidad de la fractura, como los tipos III y IV, presentan un riesgo más alto de dehiscencia debido a la dificultad en la reducción y la mayor posibilidad de comprometer los tejidos blandos circundantes (1, 25).
- **Tipo de implante utilizado (p 0.039):** El uso de implantes diferentes a la placa especial, como tornillos o clavillos Kirschner, se asocia con un mayor riesgo de dehiscencia de la herida. Este hallazgo puede indicar que algunos dispositivos pueden no proporcionar una estabilización óptima o pueden estar asociados con una técnica quirúrgica que aumenta el riesgo de complicaciones (20, 23, 24, 26).

## 3. Infección de Herida Quirúrgica

En el caso de la infección de herida quirúrgica, el único factor estadísticamente significativo es el antecedente de diabetes (p <0.001), con un OR de 4.010 (IC 95% 1.228 – 12.486). Este resultado resalta que los pacientes diabéticos tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar infecciones postquirúrgicas (4 veces más). La diabetes puede predisponer infecciones debido a la alteración en la respuesta inmune y al compromiso que tiene sobre la cicatrización, lo que facilita que los patógenos proliferen más fácilmente en un entorno postoperatorio (12, 17).

## **XVII. CONCLUSIONES**

Los resultados de nuestro estudio destacan la importancia de gestionar adecuadamente los factores de riesgo específicos para cada tipo de complicación postquirúrgica mediata. La diabetes mellitus emerge como un factor crucial en el desarrollo de necrosis cutánea, dehiscencia de herida e infección, lo que enfatiza la necesidad de un manejo intensivo de esta comorbilidad en pacientes sometidos a cirugía en fracturas de calcáneo. La edad avanzada, la gravedad de la fractura y el tipo de implante también se asocian significativamente con ciertas complicaciones, lo que sugiere que el tratamiento quirúrgico y la planificación deben considerar estos factores para minimizar el riesgo de complicaciones.

El manejo preoperatorio, la selección adecuada del implante y una vigilancia postoperatoria estricta, son esenciales para reducir la incidencia de complicaciones y mejorar los resultados en pacientes con fracturas de calcáneo. La identificación y el control de los factores de riesgo específicos pueden ayudar a optimizar la recuperación y así prevenir complicaciones en este contexto clínico.

Finalmente, el seguimiento postoperatorio debe centrarse en la detección temprana y el manejo de complicaciones como la dehiscencia de herida, para optimizar la recuperación y reducir el impacto a largo plazo en la calidad de vida del paciente.

## XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lobo Escolar L, Berlanga de Mingo D, Arias Baile A, Dalmau Coll A, Gaviria Parada MA. Factores relacionados con las complicaciones del tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo. *Rev. Pie Tobillo*. 2017; 31(2):115-23.
2. Diranzo-García, J., Bertó-Martí, X., Castillo-Ruiperez, L., Estrems-Díaz, V., Hernández-Ferrando, L., Villodre-Jiménez, J., & Bru-Pomer, A. (2018). Treatment of intraarticular calcaneal fractures by reconstruction plate. Results and complications of 86 fractures. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 62(4), 267–273.
3. Morales Santos, G., Vanesa Uriarte Pacheco, F., & de Lourdes Sánchez Ventura, M. (2004). Fracturas de calcáneo. In *Rev. Hosp Jua Mex* (Vol. 71, Issue 4).
4. Laguna, L., & Herrera Pérez, M. (2018). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx) Artículo de revisión Fracturas de calcáneo: controversias y consensos. In *Acta Ortopédica Mexicana* (Vol. 32, Issue 3).
5. Wang y cols. Incidencia y predictores de infección de sitio quirúrgico después de RAFI en fracturas de calcáneo, un estudio de cohorte prospectivo. *Revista de Investigación y Cirugía Ortopédica*. 2018.(13:293)
6. González Andreu, Solaz Estevan, Fayos Jordán, Navarro Gimeno, & Carratalá Pérez. (2023). Evaluación, tratamiento, complicaciones y controversias de las fracturas de calcáneo. Revisión de la literatura. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*, 100–108.
7. Fernando Rincón Cardozo, D. (2016). Prevalencia y frecuencia de factores asociados a infección en pacientes mayores de 18 años con fracturas cerradas. In *Acta Ortopédica Mexicana* (Vol. 30, Issue 3).
8. Bravo-Coello J. R., Pacheco-Moreira V. A., Valverde Latorre F. X., & Cango-Bolaños L. I. (2021). Factores de riesgo que contribuyen a la infección del sitio quirúrgico. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 7(4), 48–64.
9. Ding L, He Z, Xiao H, Chai L, Xue F. Risk Factors for Postoperative Wound Complications of Calcaneal Fractures Following Plate Fixation. *Foot & Ankle International*. 2013;34(9):1238-1244.
10. Zhang, W., Chen, E., Xue, D. et al. Risk factors for wound complications of closed calcaneal fractures after surgery: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 23, 18 (2015).

11. Dickens, CPT (P) Jonathan F. MD1; Kilcoyne, CPT Kelly G. MD1; Kluk, CPT Matthew W. MD1; Gordon, Lt. Col. Wade T. MD1; Shawen, LTC Scott B. MD1; Potter, MAJ Benjamin K. MD1. Risk Factors for Infection and Amputation Following Open, Combat-Related Calcaneal Fractures. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 95(5):p e24, March 6, 2013.
12. Bohl, D. D., Idarraga, A. J., Holmes, G. B., Hamid, K. S., Lin, J., & Lee, S. (2019). Validated Risk-Stratification System for Prediction of Early Adverse Events Following Open Reduction and Internal Fixation of Closed Ankle Fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 101(19), 1768–1774. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00203>
13. Herrera-Pérez, M., Gutiérrez-Morales, M. J., Valderrabano, V., Wiewiorski, M., & Pais-Brito, J. L. (2016). Fracturas de calcáneo: controversias y consensos. *Revista Del Pie y Tobillo*, 30(1), 1–12.
14. Gouzoulis, M. J., Joo, P. Y., Kammien, A. J., McLaughlin, W. M., Yoo, B., & Grauer, J. N. (2022). Risk factors for venous thromboembolism following fractures isolated to the foot and ankle fracture. *PLoS ONE*, 17(10 October). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276548>
15. Sandoval González J.A. Evolución clínica, funcional y radiográfica de las fracturas cerradas extra e intraarticulares de calcáneo tratadas quirúrgicamente en el servicio de pie y tobillo del hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez". Tesis de posgrado. México, D.F. UNAM. 2009.
16. Castro Herrera P.M. Fracturas de calcáneo: conceptos actuales. Tesis de posgrado. México, D.F. UNAM. 1997.
17. Farfán E. Fracturas intraarticulares de calcáneo tratamiento quirúrgico Centro Médico Naval 1996 - 2006 [Trabajo de investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2007.
18. Ortiz Santamaria E. Manejo quirúrgico de las fracturas de calcáneo. Tesis de posgrado. México, D.F. UNAM. 1997.
19. Rivera Hidalgo J. C. Prevalencia de las fracturas de calcáneo en el hospital de traumatología "Victorio de la Fuente Narváez". Tesis de posgrado. México, D.F. UNAM. 2008.
20. Oliva Raygoza C. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo con placa especial AO. Tesis de posgrado. México, D.F. UNAM. 2000.
21. Hernández García R. Prevalencia de las complicaciones cutáneas en el abordaje extendido en L para las fracturas intraarticulares de calcáneo. Tesis de posgrado. CDMX. UNAM. 2021.

22. Cuevas-Ochoa. Fracturas de calcáneo, un verdadero reto. Medigraphic 2013. Enero-Marzo; (9) 41-7.
23. F. Noriega, et al. Tratamiento de las fracturas intraarticulares de calcáneo mediante placa de reconstrucción. Resultados y seguimiento de 86 casos. Rev. Esp. Cir. Ortop. Traumatol. 2018. 1-7.
24. Dalmau-coll. Fracturas intraarticulares de calcáneo. Técnica quirúrgica mediante abordaje lateral ampliado. Revista del pie y tobillo. 2012; (1) 50-57.
25. Duparc J., Caffiniere J.Y. Mecanismos anatomopatológicos, clasificación de las fracturas de calcáneo. 1970; 24: 289-301.
26. Omoto H., Nakamura K. Method for manual reduction of displaced intraarticular fracture of the calcaneus: technique, indications and limitations. Foot and ankle Int. 2001: 22. 4-9.
27. Poeze M. Verbruggen J.P. Brink P.R. The relationship between the outcome of operatively treated calcaneal fractures and institutional fracture load. A systematic review of the literatura. J Bone Joint Surg Am. 2008; 90:1013-21.
28. Martinez Ponce, et al. Fracturas de calcáneo. Rev Pie y tobillo. España. 2016; 30 (1):1-12.
29. Clare M., Crawford W. Managing complications of calcaneus fractures. Foot and Ankle Clin N Am. Elsevier. 2016.



## Anexo 2. Consentimiento Informado o Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Dirección de Educación e Investigación en Salud  
División de Investigación en Salud

Ciudad de México a 31 Mayo 2024

### Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación 34018 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", en la Ciudad de México, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación Factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fractura de calcáneo, de un hospital de un país de economía emergente, es una propuesta de investigación **sin riesgo** que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Sexo
- b) Edad
- c) Diabetes mellitus
- d) Tabaquismo
- e) Anemia
- f) Insuficiencia renal crónica
- g) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- h) Clasificación de Sanders
- i) Complicación quirúrgica mediata

### Manifiesto de Confidencialidad y Protección de Datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fractura de calcáneo, de un hospital de un país de economía emergente** cuyo propósito es: tesis, para obtener título de ortopedista.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente  
Investigador(a) Responsable: Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.  
Categoría contractual: N 53 Jefe de Servicio

Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Dirección de Educación e Investigación en Salud  
División de Investigación en Salud

Ciudad de México a 31 Mayo 2024

**Carta de No Inconveniente del Director de la Unidad donde se efectuará el Protocolo de Investigación**

A Quien Corresponda  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Presente

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave 2810-003-002; así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, en mi carácter de Directora Titular de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, declaro que no tengo inconveniente en que se efectúe en esta institución el protocolo de investigación en salud titulado: **Factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fractura de calcáneo, de un hospital de un país de economía emergente.**

Vinculado al(a) Alumno/a Itzel Stephanie Sotelo Fierro del curso de especialización médica en Traumatología y Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Pie y Tobillo Traumático, bajo la dirección del investigador(a) responsable Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Salud 34018 y el Comité Local de Investigación en Salud 3401, siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondiente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del estudio citado. Sin otro particular, reciba un cordial saludo.  
Atentamente

  
Dra. Fryda Medina Rodríguez,  
Directora Titular de la UMAE/TOR-DVFN

Nombre y Firma  
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

  
Investigador Responsable

Nombre y Firma  
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

  
Jefe de Servicio

**Para el investigador responsable:** Favor de imprimir, firmar, y escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Dirección de Educación e Investigación en Salud  
División de Investigación en Salud

Ciudad de México a 31 Mayo 2024

**Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto**

Nombre del Servicio/ Departamento  
Servicio de Pie y Tobillo Traumático

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:  
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud. Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor del trabajo de investigación del/a Alumno(a) Itzel Stephanie Sotelo Fierro del curso de especialización médica en traumatología y ortopedia, avalado por la Universidad Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fractura de calcaneo, de un hospital de un país de economía emergente

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:

Itzel Stephanie Sotelo Fierro

Siendo esta(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo de este en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot.

**Para el investigador responsable:** Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.



## Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3401**.  
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS **17 CI 09 005 092**  
Registro CONBIDETICA **CONBIDETICA 09 CEL 001 2018012**

FECHA **Viernes, 05 de julio de 2024**

**Doctor (a) LUIS ANSELMO ROSSIER GUILLOT**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas mediatas en pacientes con fracturas de calcáneo de un hospital de un país de economía emergente**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A.P.R.O.B.A.D.O.**:

Número de Registro Institucional

R-2024-3401-038

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Doctor (a) Fryda Medina Rodríguez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Impresión

