



**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**

**PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES POSTQUIRURGICAS  
DE FRACTURAS DE TIBIA Y TOBILLO EN PACIENTES CON  
ENFERMEDAD RENAL CRONICA**

**TESIS**

Que para obtener el:

**GRADO DE ESPECIALISTA**

En:

**ORTOPEDIA**

Presenta:

**CORREA JUAREZ MARCELO**

Tutor:

**DR LUIS ANSELMO ROSSIER GUILLOT**

Investigador responsable:

**DR LUIS ANSELMO ROSSIER GUILLOT**

Investigadores asociados:

**DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ**

**DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN**

Registro CLIS y/o Enmienda:

**R-2023-3401-051**

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Ciudad de México, agosto 2023

Fecha de egreso: 29 febrero 2024

CD. MX. 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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

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

DR. JUAN ANTONIO MENDOZA BRETON  
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA HTVFN 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. ALEXIS JARDÓN REYES  
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

## DEDICATORIAS

A mis padres, Josefa y Marcelo, que en cada paso que di y en cada logro que alcance, su amor incondicional ha sido mi fuerza y guía. Gracias por ser mi apoyo constante, por ser los pilares que han sostenido mis sueños y por ser ejemplos invaluable de amor, perseverancia y sabiduría. Su amor incondicional ha sido mi refugio en los momentos oscuros y su guía ha iluminado mi camino hacia la realización de mis sueños. Cada logro que alcanzo es un reflejo de la dedicación y el sacrificio que han invertido en mi vida. A ustedes dedico mis éxitos y mis esfuerzos, con gratitud eterna por todo lo que han hecho y siguen haciendo por mí. Con amor y admiración.

A mis hermanos, Uriel y Antonio, ustedes han sido mis compañeros más leales y mis guías constantes. Cada paso que doy está entrelazado con los recuerdos y la complicidad que solo nosotros comprendemos. A través de risas compartidas, desafíos superados y momentos compartidos, hemos tejido un vínculo indestructible que trasciende palabras. A medida que crecemos y cambiamos, nuestro lazo se fortalece, recordándome que siempre tendrán un lugar especial en mi corazón. A mis hermanos, les dedico mi gratitud y mi amor por ser una parte esencial de mi historia.

A Berenice, la razón de mis sonrisas y al latido de mi corazón. Cada día a tu lado es un capítulo de amor, complicidad y crecimiento compartido que atesoro con todo mi ser. Tú has sido mi refugio en las tormentas y mi luz en los momentos oscuros. Tu amor me inspira a ser la mejor versión de mí mismo y cada momento contigo es un regalo que atesoro en lo más profundo de mi alma.

A mi primo Antonio, tu presencia es un capítulo lleno de risas, complicidad y recuerdos que atesoro con cariño. A lo largo de los años, hemos compartido momentos inolvidables, desde travesuras de la infancia hasta conversaciones llenas de significado. A ti, mi primo y amigo, te dedico estas palabras como un recordatorio de la importancia que tienes en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Todo mi agradecimiento y reconocimiento, para el Dr. Anselmo Rossier quien me ha dado su apoyo constante para terminar de este proyecto. Gracias por otorgarme esas enseñanzas y consejos profesionales, Muchas gracias maestro.

A las autoridades de la dirección de Educación y Enseñanza de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narvaez. A todos los maestros de mi sede UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, a profesores titulares y adjuntos y los médicos adscritos a la UMAE, quienes me han orientado y me han permitido desarrollarme como especialista, y quienes compartieron en algún momento sus conocimientos y recomendaciones para ser un mejor médico especialista en Traumatología y Ortopedia. Gracias

## CONTENIDO

I.	TÍTULO.....	7
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:.....	7
III.	RESUMEN .....	9
IV.	MARCO TEÓRICO.....	11
	LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA .....	11
	LA ERC Y EL SISTEMA OSEO .....	11
	LA TIBIA Y EL TOBILLO .....	12
	a. Antecedentes .....	16
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	22
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	23
VII.	JUSTIFICACIÓN .....	24
VIII.	OBJETIVOS .....	25
IX.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	26
X.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	27
	a. Diseño:.....	27
	b. Sitio:.....	29
	c. Periodo .....	29
	d. Material .....	29
	i. Criterios de Selección .....	29
	e. Métodos .....	29
	i. Técnica de Muestreo .....	29
	ii. Cálculo del Tamaño de Muestra.....	30
	iii. Método de Recolección de Datos .....	31
	iv. Modelo Conceptual .....	32
	v. Descripción de Variables .....	33
	vi. Recursos Humanos .....	36
	vii. Recursos Materiales .....	37
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	37
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	38

XIII.	FACTIBILIDAD .....	41
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	42
XV.	RESULTADOS .....	43
XVI.	DISCUSION.....	49
XVII.	CONCLUSION .....	51
XVIII.	REFERENCIAS.....	52
XIX.	ANEXOS .....	54
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos. ....	54
	Anexo 2. Solicitud de Excepcion de la carta de consentimiento informado .....	55
	Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Direccion. ....	56
	Anexo 4. Carta de aceptacion del tutor .....	57
	Anexo 5. Dictamen del comité de etica investigacion en salud .....	58

## **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: PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS EN FRACTURAS DE TIBIA Y TOBILLO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**

#### **II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:**

*Alumno: Marcelo Correa Juarez (a).*

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

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

Investigadores asociados:

- Dr. Rubén Torres González (c).
- Dr. David Santiago Germán (d).

(a) Alumno de 4° año del Curso de Especialización Médica en Traumatología y 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. 2226661840. Correo electrónico: marcelocj92@gmail.com. Matrícula: 98358717.

(b) Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe de servicio y Médico adscrito del servicio de Pie y Tobillo, 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. Extensión: 25590, Correo electrónico: luis.rossier@imss.gob.mx. Matrícula: 99353457.

(c) Director de Educación e Investigación en Salud 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. 57473500 Ext 25582, 25583. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx. Matrícula: 99352552

(d) Jefe de División de Investigación en Salud 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. 57473500 Ext 25582, 25583. Correo electrónico: david.santiagoge@imss.gob.mx. Matrícula: 99374796

(e) Alumno de 2° año del Curso de Especialización Médica en Traumatología y 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. 5615793200. Correo electrónico: higiacarlos@outlook.es. Matrícula: 97352447.

### III. RESUMEN

#### **TÍTULO: Prevalencia De Las Complicaciones Postquirúrgicas En Fracturas De Tibia Y Tobillo En Pacientes Con Enfermedad Renal Crónica**

**INTRODUCCIÓN:** Las fracturas de tibia y tobillo son las más frecuentes en las lesiones de miembro inferior. El tratamiento actualmente tiene diversas posibilidades de manejo, dependiendo de los factores que estén presentes durante la lesión como son el estado general del paciente (enfermedades cronicodegenerativas), el tipo y personalidad de la fractura,. Las complicaciones postquirúrgicas de las fracturas en paciente con enfermedad renal crónica (ERC) pueden presentar 3,6 veces más probabilidades de tener al menos una complicación posoperatoria (fallo mecánico, pseudoartrosis o infección) en comparación con los pacientes sin ERC.

**OBJETIVO:** Identificar cuales son las complicaciones postquirúrgicas relacionadas en pacientes con enfermedad renal crónica y con fracturas de tibia y tobillo en el hospital de traumatología Victorio de la Fuente Narvaez

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio estudio observacional analítico transversal retrospectivo, del 2013 al 2022 se atendieron 96 pacientes del Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE de TOR-DVFN, los criterios de inclusión fueron: fractura de tibia y tobillo que requirieron tratamiento quirúrgico, pacientes con enfermedad renal crónica, ambos sexos, mayores de 18 años de edad, complicaciones postquirúrgicas ; y los de no inclusión: fracturas expuestas, fracturas proximales de tibia, tratamiento conservador, menor de 18 años, expediente incompleto. Se analizaron las siguientes variables fractura diafisaria de tibia. fractura de tobillo. insuficiencia renal crónica, fijación interna con placa, fijación interna con clavo centromedular, complicación quirúrgica mediata complicación postquirúrgica tardía, dehiscencia de herida. El instrumento de medición utilizado fue base de datos del servicio de pie y tobillo. Se realizó el siguiente análisis estadístico tablas de frecuencia, chi cuadrada y odds ratio.

**RESULTADOS:** se analizó una muestra de 96 pacientes con el diagnóstico de Fracturas de tibia y tobillo con enfermedad renal crónica. La edad promedio fue 58, el sexo predominante fue el femenino en el 60.4%, diabetes mellitus 2 (dm2), el 14.6% (n=14) hipertensión arterial sistémica (has), y el 53.1% (n=51) ambas. el 37.5% (n= 36) de los pacientes tenían tabaquismo.. Se encontró que pacientes con un estadio kdigo 5 tienen mayor probabilidad de tener una complicación, así como se ha identificado como un factor de riesgo (p= 0.001, or=41.9)..

**CONCLUSIONES:** Los pacientes con fractura de tibia y tobillo con enfermedad renal tienen una edad promedio de 58+-13. Se encontró que los pacientes tienen mayor severidad de insuficiencia renal hay mayor asociación de presentar una complicación postquirúrgica. Las fracturas de tobillo y por lo tanto las reducciones abiertas fijación interna con placa tercio de caña son las más frecuentes en pacientes con ERC. La infección postquirúrgica es la complicación mediata y tardía más frecuente seguida del aflojamiento de material de osteosíntesis. Las comorbilidades como DM2 y HAS así como el tabaquismo son factores de riesgo independientes que aumentan la probabilidad de tener una complicación.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**

La enfermedad renal crónica (ERC) se ha descrito como la enfermedad crónica más olvidada; sin embargo, representa un grave problema de salud pública en México y el mundo.(1) La ERC en México está teniendo un gran impacto en las finanzas de las instituciones y en la economía de las familias; en 2014, el gasto en salud anual medio por persona para esta patología se estimó en 8,966 dólares estadounidenses (USD) en la Secretaría de Salud, y de 9,091 USD en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Haz clic o pulse aquí para escribir texto. Al ser un trastorno de origen multifactorial y estar fuertemente asociado a las enfermedades crónicas de mayor prevalencia en nuestra población (diabetes e hipertensión), su impacto en la salud pública se refleja en la alta demanda de recursos humanitarios, económicos y de infraestructura que su tratamiento requiere. (1)

El mejor indicador disponible de la función renal general es la tasa de filtración glomerular (TFG). Las guías internacionales actuales definen la ERC como una disminución de la función renal demostrada por una TFG inferior a 60 ml/min por 1,73 m<sup>2</sup> de al menos 3 meses de duración, independientemente de la causa subyacente. (2)

En la ERC se acumulan en el cuerpo varias sustancias que tienen efectos biológicos adversos y se denominan toxinas uremias. Se cree que contribuyen a la inflamación, la disfunción inmunitaria, la enfermedad vascular, la disfunción plaquetaria y el aumento del riesgo de hemorragia, la disbiosis en el intestino, incluido el aumento de la translocación de bacterias, la alteración del metabolismo de los fármacos. (2)

### **LA ERC Y EL SISTEMA ÓSEO**

El riñón sano regula estrechamente las concentraciones séricas de calcio y fosfato mediante la regulación de la absorción intestinal (convirtiendo la vitamina D en calcitriol) y la excreción tubular renal (bajo el control de retroalimentación negativa de la hormona paratiroidea).(2)

El calcio y el fosfato son los principales componentes minerales del tejido óseo. Además de ser componentes principales de la estructura ósea, el calcio también tiene funciones biológicas como estimular directamente la formación de osteoblastos mientras inhibe la formación de osteoclastos a través de vías dependientes o independientes del receptor sensible al calcio.(3)

La vitamina  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  promueve la absorción y reabsorción de calcio y fosfato al aumentar la expresión de sus proteínas de transporte en los enterocitos y las células del túbulo renal. (3)

la EPO juega un papel importante en la formación de hueso, la curación de fracturas y la degeneración del disco intervertebral.(3)

A medida que la ERC progresa, la deficiencia activa de vitamina D aumenta y da como resultado hipocalcemia e hiperparatiroidismo secundario (y eventualmente terciario) que conduce a la estimulación de la actividad de los osteoclastos óseos. (Fig. 2)(2)

En conjunto, la deficiencia de vitamina D, la mala nutrición, la inactividad, la miopatía y la neuropatía periférica juegan un papel fundamental en las complicaciones de las fracturas en este tipo de pacientes.(4)

## **LA TIBIA Y EL TOBILLO**

Las fracturas de huesos largos constituyen la mayoría de los procedimientos de quirófano de emergencia en la mayoría de los centros de trauma. De estas lesiones de huesos largos, las fracturas tibiales son las más comunes.(5) La mayoría de las fracturas de la diáfisis tibial se producen al caminar, realizar actividades en interiores, practicar deportes y en accidentes viales.(6) En estas fracturas existe un ligero predominio masculino, con una proporción por sexos de 1,5:1 y un promedio de edad de 40 años.(7)

La tibia es el segundo hueso de mayor tamaño del cuerpo. Se ensancha hacia fuera en ambos extremos, con el fin de dar una mayor superficie para la articulación y la transferencia del peso. (8) El cuerpo de la tibia muestra una disposición verdaderamente vertical dentro de la pierna, y presenta una sección transversal algo triangular. Tiene tres caras y bordes: medial, lateral y posterior. La cara medial es subcutánea y, por lo tanto, es muy vulnerable al momento de las fracturas por el alto riesgo de exposición ósea. Las caras lateral y posterior de la tibia están cubiertas por los cuatro compartimentos fasciales de la pierna. (Fig. 1)(9) Los cuatro compartimentos son el anterior, lateral, posterior superficial y posterior profundo contienen músculos y elementos vasculonerviosos. Cada uno de ellos está envuelto por una fascia inextensible que explica el desarrollo de síndromes compartimentales y afecta sobre todo a los compartimentos anterior y posterior profundo.(7)

El extremo distal de la tibia es más pequeño que el proximal, ensanchándose sólo medialmente; la expansión medial se extiende inferior al resto del cuerpo, formando

el maléolo medial. La cara inferior del cuerpo y la cara lateral del maléolo medial se articulan con el astrágalo, y están cubiertas por cartílago articular.(10) El extremo distal del peroné forma el maléolo lateral del tobillo. Los maléolos constituyen las paredes laterales de un encaje rectangular (mortaja), que es el componente superior de la articulación talocrural, y en ellos se insertan los ligamentos que estabilizan la articulación. El maléolo lateral sobresale más y es más posterior que el maléolo medial, y se extiende aproximadamente 1 cm más distalmente.(11)

Varios ligamentos ayudan a asegurar la estabilidad de la articulación. Los estabilizadores más importantes son el ligamento deltoideo y la sindesmosis. El ligamento deltoideo se extiende desde el maléolo medial hasta el astrágalo y asegura que el astrágalo no se mueva lateralmente. La sindesmosis asegura la estabilidad entre la tibia y el peroné y, por lo tanto, la estabilidad de la "horquilla" que mantiene el astrágalo en su lugar y consta de las siguientes estructuras ligamentosas: el ligamento tibioperoneo inferior anterior, el ligamento tibioperoneo inferior posterior, ligamento tibioperoneo transverso y la membrana interósea (entre la tibia y el peroné). Además, también se encuentran los ligamentos laterales del peroné compuestos por el ligamento peroneoastragalino anterior, ligamento peroneocalcáneo y el ligamento peroneoastragalino posterior. (10,11)

Las fracturas de tobillo generalmente ocurren con un traumatismo por torsión en el tobillo, donde el paciente ha caído posteriormente.

Existen múltiples clasificaciones para las fracturas de tibia diafisaria dentro de la cual, la clasificación AO se ha hecho más universal para todo medio hospitalario, dándole el número 42 para la parte diafisaria y posteriormente se agregará número consecutivos dependiendo de la característica de la fractura.(12)

Para la clasificación de las fracturas de tobillo es mayormente utilizada la AO/weber, donde se asigna un número concreto a las fracturas de tobillo: 44. Los tipos de fractura se clasifican según la localización de la fractura peronea en relación con la sindesmosis. (11,12)

El tratamiento quirúrgico se dirige a todas las fracturas cerradas de tibia que presentan un desplazamiento no tolerable. También puede considerarse para las fracturas no desplazadas con riesgo de desplazamiento secundario. (7)

El clavo intramedular con fresado y bloqueo es el método de referencia para la mayoría de las fracturas diafisarias cerradas. Las indicaciones principales de la

osteosíntesis con placa son las fracturas de la pierna con trazo articular, proximal o distal, y las fracturas que terminan en zona metafisaria.(7)

Las fracturas maléolares laterales aisladas e inestables, así como las fracturas bimaleolares y trimaleolares, generalmente se tratan con fijación interna.(11)

Se hizo una comparación con el clavo intramedular contra las placas en fracturas diafisarias de tibia, donde se asoció que la reducción abierta fijación interna con placa tiene una tasa más alta de complicaciones (3.8 % vs 5,6 %), retorno específico al quirófano (1.2 vs 3,0 %) y complicaciones de la herida (1.2 vs 2,9 %), como dehiscencia de la herida, infección de la herida e infección profunda del sitio quirúrgico.(13)

Cualquier tratamiento quirúrgico siempre tiene el riesgo de tener complicaciones, dependiendo de las comorbilidades que presente el paciente, las complicaciones pueden incrementar su incidencia. Las complicaciones de las fracturas en paciente con ERC pueden presentar 3,6 veces más probabilidades de tener al menos una complicación posoperatoria (fallo mecánico, pseudoartrosis o infección) en comparación con los pacientes sin ERC. (14,15)

Así como la ERC altera directamente la composición ósea a través de la osteodistrofia renal, la ERC y la neuropatía son factores importantes para el desarrollo de enfermedades microvasculares en todo el cuerpo, lo que sugiere un suministro deficiente de oxígeno y nutrientes al sitio operatorio. Esto retarda la cicatrización y probablemente predispone al paciente a infecciones y falta de unión.(16)

En 2020 Atsushi et al. realizaron un estudio retrospectivo de cohortes emparejadas, donde se analizó a 195 pacientes con fractura de miembros inferiores de los cuales 65 pacientes tenían ERC y 130 no tenían ERC, obteniendo como resultados que las fracturas de pilón tibial (clasificación 43 de AO/OTA) y las fracturas de tobillo (clasificación 44 de AO/OTA) se asociaron con tasas de complicaciones más altas en comparación con otras ubicaciones del miembro inferior, 14 y 33% respectivamente. En cuanto a las complicaciones más frecuentes encontraron que la falla mecánica fue ocho veces mayor entre los pacientes con ERC en comparación con los pacientes sin ERC. (14)

William et al. en 2022 se realizó una revisión retrospectiva del 2010 al 2019, con 91 pacientes con fracturas de tobillo y Diabetes Mellitus, se hicieron distintas mediciones donde obtuvieron que los pacientes diabéticos con una tasa de filtración glomerular perioperatoria  $\leq 80$  ml/min por área de superficie corporal demostraron

una tasa significativamente mayor de desarrollar complicaciones postquirúrgicas. Así mismo el regreso no planificado al quirófano y el fracaso de la fijación se asociaron inversamente con la TFG.(16)

**a. Antecedentes**

**(P)**aciente o Problema: Fractura de tibia y tobillo en pacientes con enfermedad renal crónica.

**(I)**ntervención, estrategia, tratamiento, factor de **(E)**xposición, factor pronóstico, o prueba diagnóstica: frecuencia de las complicaciones

**(C)**omparación o control (ej: terapia alternativa, placebo): pacientes sin complicaciones.

**(O)**utcome, desenlace o evento: postoperados

**(T)**iempo en el que se espera ocurra el desenlace: 8 semanas.

Se realizó una búsqueda sistemática a partir de la siguiente pregunta: ¿Cuál es la frecuencia de las complicaciones en postoperados a las 8 semanas en pacientes con fractura de tibia y tobillo con enfermedad renal crónica?

La búsqueda se realizó en tres bases de datos electrónicas, utilizando dos elementos de la pregunta: (P), (I/E) u (O). **Ver tabla 1 y 2.**

Tabla 1. Palabras clave y términos alternativos de la pregunta utilizados en la búsqueda.

	<b>Términos alternativos</b>	<b>Términos MeSH</b>	<b>Términos DeCS</b>
<b>P</b>	<b>Ankle Fracture</b>	<b>Tibial Fractures</b>	<b>Fractura de tibia</b>
<b>I/E</b>	<b>Chronic Kidney Disease- Mineral and Bone Disorder</b>	<b>Kidney Failure, Chronic</b>	<b>Falla renal crónica</b>
<b>O</b>	<b>Complication, Postoperative Complications, Postoperative</b>	<b>Postoperative Complications</b>	<b>Complicaciones postquirúrgicas</b>

DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud; Emtree: Embase Subject Headings; MeSH: Medical Subject Headings.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	<b>Text Availability</b>	("Kidney Failure, Chronic"[Mesh]) OR ("Tibial Fractures"[Mesh])) AND ("Postoperative Complications"[Mesh])
	<input type="checkbox"/> Abstract	
	<input type="checkbox"/> Free full text	
	<input checked="" type="checkbox"/> Full text	
	<b>Article Attribute</b>	
	<input type="checkbox"/> Associated data	
	<b>Article Type</b>	
	<input type="checkbox"/> Book and Documents	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial	
	<input type="checkbox"/> Meta-Analysis	
	<input type="checkbox"/> RCT	
	<input type="checkbox"/> Review	
	<input type="checkbox"/> Systematic Review	
	<b>Publication Date</b>	
	<input type="checkbox"/> 1 year	
	<input type="checkbox"/> 5 years	
	<input type="checkbox"/> 10 years	
	<input type="checkbox"/> Custom Range	
	<b>Article Type</b>	
	<input type="checkbox"/> Address	
	<input type="checkbox"/> Autobiography	
	<input type="checkbox"/> Bibliography	
	<input type="checkbox"/> Case Reports	
	<input type="checkbox"/> Classical Article	
	<input type="checkbox"/> Clinical Conference	
	<input type="checkbox"/> Clinical Study	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial Protocol	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase I	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase II	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase III	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Phase IV	
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial, Veterinary	
<input type="checkbox"/> Comment		
	<input type="checkbox"/> Letter <input type="checkbox"/> Multicenter Study <input type="checkbox"/> News <input type="checkbox"/> Newspaper Article <input type="checkbox"/> Observational Study <input type="checkbox"/> Observational Study, Veterinary <input type="checkbox"/> Overall <input type="checkbox"/> Patient Education Handout <input type="checkbox"/> Periodical Index <input type="checkbox"/> Personal Narrative <input type="checkbox"/> Portrait <input type="checkbox"/> Practice Guideline <input type="checkbox"/> Pragmatic Clinical Trial <input type="checkbox"/> Preprint <input type="checkbox"/> Published Erratum <input type="checkbox"/> Research Support, American Recovery and Reinvestment Act <input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Extramural <input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Intramural <input type="checkbox"/> Research Support, Non-U.S. Gov't <input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S. <input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, P.H.S. <input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't <input type="checkbox"/> Retracted Publication <input type="checkbox"/> Retraction of Publication <input type="checkbox"/> Scientific Integrity Review <input type="checkbox"/> Technical Report <input type="checkbox"/> Twin Study	

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Comparative Study  <input type="checkbox"/> Congress  <input type="checkbox"/> Consensus                  Development Conference  <input type="checkbox"/> Consensus                  Development Conference,                  NIH  <input type="checkbox"/> Controlled Clinical Trial  <input type="checkbox"/> Corrected and                  Republished Article  <input type="checkbox"/> Dataset  <input type="checkbox"/> Dictionary  <input type="checkbox"/> Directory  <input type="checkbox"/> Duplicate Publication  <input type="checkbox"/> Editorial  <input type="checkbox"/> Electronic                  Supplementary Materials  <input type="checkbox"/> English Abstract  <input type="checkbox"/> Evaluation Study  <input type="checkbox"/> Festschrift  <input type="checkbox"/> Government Publication  <input type="checkbox"/> Guideline  <input type="checkbox"/> Historical Article  <input type="checkbox"/> Interactive Tutorial  <input type="checkbox"/> Interview  <input type="checkbox"/> Introductory Journal                  Article  <input type="checkbox"/> Lecture  <input type="checkbox"/> Legal Case  <input type="checkbox"/> Legislation             </div> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Validation Study  <input type="checkbox"/> Video-Audio Media  <input type="checkbox"/> Webcast  <b>Species</b>  <input type="checkbox"/> Humans  <input type="checkbox"/> Other Animals  <b>Language</b>  <input type="checkbox"/> English  <input type="checkbox"/> Spanish  <input type="checkbox"/> Others  <b>Sex</b>  <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Male  <b>Journal</b>  <input type="checkbox"/> Medline                  Age  <input type="checkbox"/> Child: birth-18 years  <input type="checkbox"/> Newborn: birth-1 month  <input type="checkbox"/> Infant: birth-23 months  <input type="checkbox"/> Infant: 1-23 months  <input type="checkbox"/> Preschool Child: 2-5 years  <input type="checkbox"/> Child: 6-12 years  <input type="checkbox"/> Adolescent: 13-18 years  <input type="checkbox"/> Adult: 19+ years  <input type="checkbox"/> Young Adult: 19-24 years  <input type="checkbox"/> Adult: 19-44 years  <input type="checkbox"/> Middle Aged + Aged: 45+                  years  <input type="checkbox"/> Middle Aged: 45-64 years  <input type="checkbox"/> Aged: 65+ years  <input type="checkbox"/> 80 and over: 80+ years             </div> </div>	(("Kidney Failure, Chronic"[Mesh]) OR ("Tibial Fractures"[Mesh])) AND ("Postoperative Complications"[Mesh])

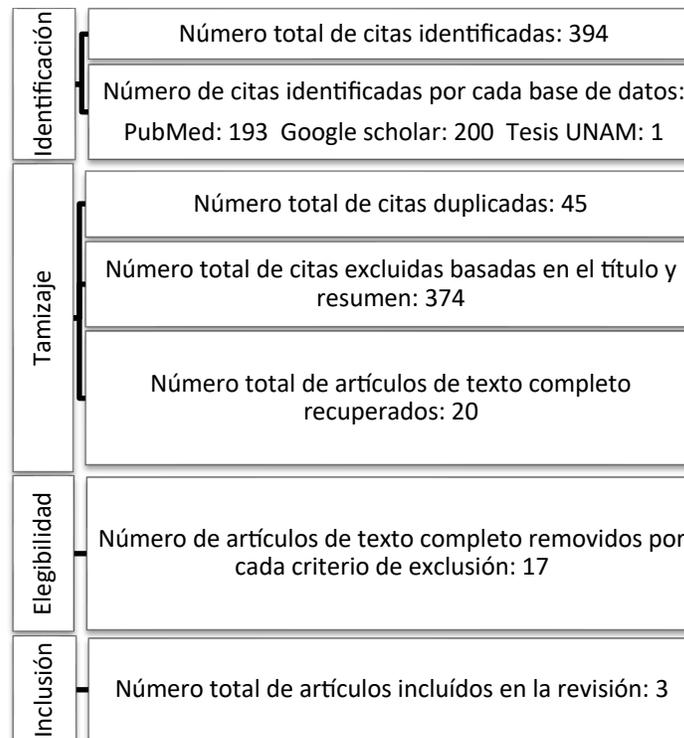
Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
<p><b>Google scholar</b></p>	<p><b>Idioma</b>  <input type="checkbox"/> Cualquier idioma  <input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español  <b>Buscar artículos</b>  <input type="checkbox"/> Con todas las palabras  <input type="checkbox"/> Con la frase exacta  <input type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras</p>	<p><input type="checkbox"/> Sin las palabras  <b>Donde las palabras aparezcan</b>  <input checked="" type="checkbox"/> En todo el artículo  <input type="checkbox"/> En el título del artículo  <b>Mostrar artículos fechados entre 2013 - 2023</b></p> <p>(Kidney Failure, Chronic) (Tibial Fractures)                  (Postoperative Complications)</p>
<p><b>TESISUNAM</b></p>	<p><b>Base de datos</b>  <input type="checkbox"/> Toda la base de datos  <input type="checkbox"/> Solo tesis impresas  <input type="checkbox"/> Solo tesis digitales  <b>Campo de búsqueda</b>  <input type="checkbox"/> Todos los campos  <input type="checkbox"/> Título  <input type="checkbox"/> Sustentante  <input type="checkbox"/> Asesor  <input type="checkbox"/> Tema</p>	<p><input type="checkbox"/> Universidad  <input type="checkbox"/> Escuela/Facultad  <input type="checkbox"/> Grado  <input type="checkbox"/> Carrera  <input type="checkbox"/> Año  <input type="checkbox"/> Clasificación  <b>Adyacencia</b>  <input type="checkbox"/> Buscar las palabras separadas  <input type="checkbox"/> Buscar las palabras juntas  <b>Periodo del al</b></p> <p>(Fracturas de tibia) Y (Complicaciones postquirúrgicas)</p>

Se eliminaron las citas duplicadas en las distintas bases de datos. Se revisaron los títulos y resúmenes de las citas recuperadas y se excluyeron aquellas no relacionadas con la pregunta. Posteriormente se evaluaron los artículos de texto completo y se eligieron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de selección. **Ver tabla 3.**

Tabla 3. Criterios de selección de los artículos de texto completo.

<b>Criterios de inclusión</b>	
1.	Todo tipo de artículo de investigación
2.	Ambos sexos
3.	Estudios con pacientes con fractura y enfermedad renal crónica
4.	Cualquier estadio de enfermedad renal crónica
5.	Artículos en español e inglés
6.	Artículos con enfoque en complicaciones postquirúrgicas
7.	Trastornos mineral óseo por daño renal
<b>Criterios de exclusión</b>	
1.	Tratamiento conservador
2.	Fracturas expuestas
3.	Insuficiencia renal aguda
4.	Fracturas de tibia proximal

A continuación se muestra un resumen del proceso de selección. **Ver figura 1.**



**Figura 1. Proceso de selección.** Adaptado de: Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *European Journal of Epidemiology*. 2020 Jan 1;35(1):49–60.

A continuación se resumen los artículos de texto completo que cumplieron con los criterios de selección. **Ver tabla 4.**

**Tabla 4.** Tabla de recolección de datos de los artículos seleccionados.

<b>Primer Autor y Año de publicación</b>	<b>País</b>	<b>Diseño del estudio</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Intervención o exposición</b>	<b>Desenlace o evento</b>	<b>Magnitud del desenlace*</b>	<b>IC o valor de p</b>
William S. Polachek / 2022	USA	Observacional, Longitudinal, Retrospectivo, Analítico	91 pacientes	Fracturas de tobillo / enfermedad renal diabética	Reoperación no planeada	OR 0,97	IC 0,94-0,99
Atsushi Endo / 2021	USA	Observacional, Longitudinal, Retrospectivo, Analítico	195 Pacientes	Fracturas de extremidad inferior / enfermedad renal terminal	Infección y No unión	OR 11,3	p = 0,34
Alex Upfill-Brown / 2021	USA	Observacional, Longitudinal, Retrospectivo, Analítico	4963	Fracturas diafisarias de tibia / Tratamiento quirúrgico	Readmisión hospitalaria	OR 1.2	P = 0,03

IC: intervalo de confianza; \*:medidas de resumen o medidas de efecto.

## V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de huesos largos constituyen la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos de emergencia en la mayoría de los centros de trauma. De las fracturas de miembros inferiores, las fracturas tibiales y de tobillo son las más comunes. El tratamiento actualmente tiene diversas posibilidades de manejo, dependiendo de los factores que estén presentes durante la lesión como son el estado general del paciente (enfermedades crónicas degenerativas), el tipo y personalidad de la fractura, así como el mecanismo de lesión y las lesiones asociadas, entre otros.

La enfermedad renal crónica (ERC) tiene un papel importante en el metabolismo del calcio y el fósforo, además de la deficiencia de vitamina D, la mala nutrición, la inactividad, la miopatía y la neuropatía periférica son fundamentales en las complicaciones de las fracturas en este tipo de pacientes.

La ERC en México está teniendo un gran impacto en las finanzas de las instituciones, con un gasto de 9,091 millones de dólares en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Haz clic o pulse aquí para escribir texto. Su impacto en la salud pública se refleja en la alta demanda de recursos humanitarios, económicos y de infraestructura que requiere su tratamiento. Los pacientes con enfermedad renal crónica y que presenta una fractura de miembro pélvico, tienen 3,6 veces más probabilidades de tener al menos una complicación posoperatoria (infección, fallo mecánico o pseudoartrosis) en comparación con los pacientes sin ERC.

Actualmente no se cuenta con estudios suficientes en la población mexicana los cuales describan las complicaciones posquirúrgicas más frecuentes en pacientes con enfermedad renal crónica con fracturas de tibia o tobillo. Es fundamental conocer el grado de repercusión de la enfermedad renal crónica en las fracturas ya que tiene un impacto negativo en la tasa de complicaciones posoperatorias de la reparación de fracturas en comparación con los pacientes sin ERC, además de que implica una disminución considerable en la calidad de vida del paciente.

## **VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la frecuencia de las complicaciones en postoperados en pacientes con fractura de tibia y tobillo con enfermedad renal crónica?

## VII. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas de huesos largos constituyen la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos de emergencia en la mayoría de los centros de trauma. De las fracturas de miembros inferiores, las fracturas tibiales y de tobillo son las más comunes. El tratamiento actualmente tiene diversas posibilidades de manejo, dependiendo de los factores que estén presentes durante la lesión como son el estado general del paciente (enfermedades cronicodegenerativas), el tipo y personalidad de la fractura, así como el mecanismo de lesión y las lesiones asociadas, entre otros. Los pacientes con enfermedad renal crónica y que presenta una fractura de miembro pelvico, tienen 3,6 veces más probabilidades de tener al menos una complicación posoperatoria (infección, fallo mecánico o pseudoartrosis) en comparación con los pacientes sin ERC.

La importancia de conocer la incidencia de estas complicaciones postquirúrgicas en pacientes con estas características, es que nos permitira aclarar e informar de mejor manera el pronóstico así como preparar mejor el preoperatorio, además nos permitira desarrollar protocolos de tratamiento específicos para esta población y mejorar su calidad de vida y funcionalidad.

## **VIII. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo General**

Identificar cuales son las complicaciones postquirúrgicas relacionadas en pacientes con enfermedad renal crónica y con fracturas de tibia y tobillo en el hospital de traumatología Victorio de la Fuente Narvaez

### **b. Objetivos Específicos:**

- 1) Identificar las complicaciones postquirúrgicas mediatas y tardías más frecuente en pacientes con fracturas de tibia y tobillo en enfermos renales crónicos
- 2) Identificar la frecuencia de factores de riesgo relacionados complicaciones posquirúrgicas
- 3) Determinar que procedimientos quirúrgicos tienen menor complicaciones quirúrgicas en pacientes con estas características

## **IX. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

La enfermedad renal crónica es un factor que aumenta el riesgo de complicaciones en los pacientes postoperados de fractura de tibia y tobillo.

## X. MATERIAL Y MÉTODOS

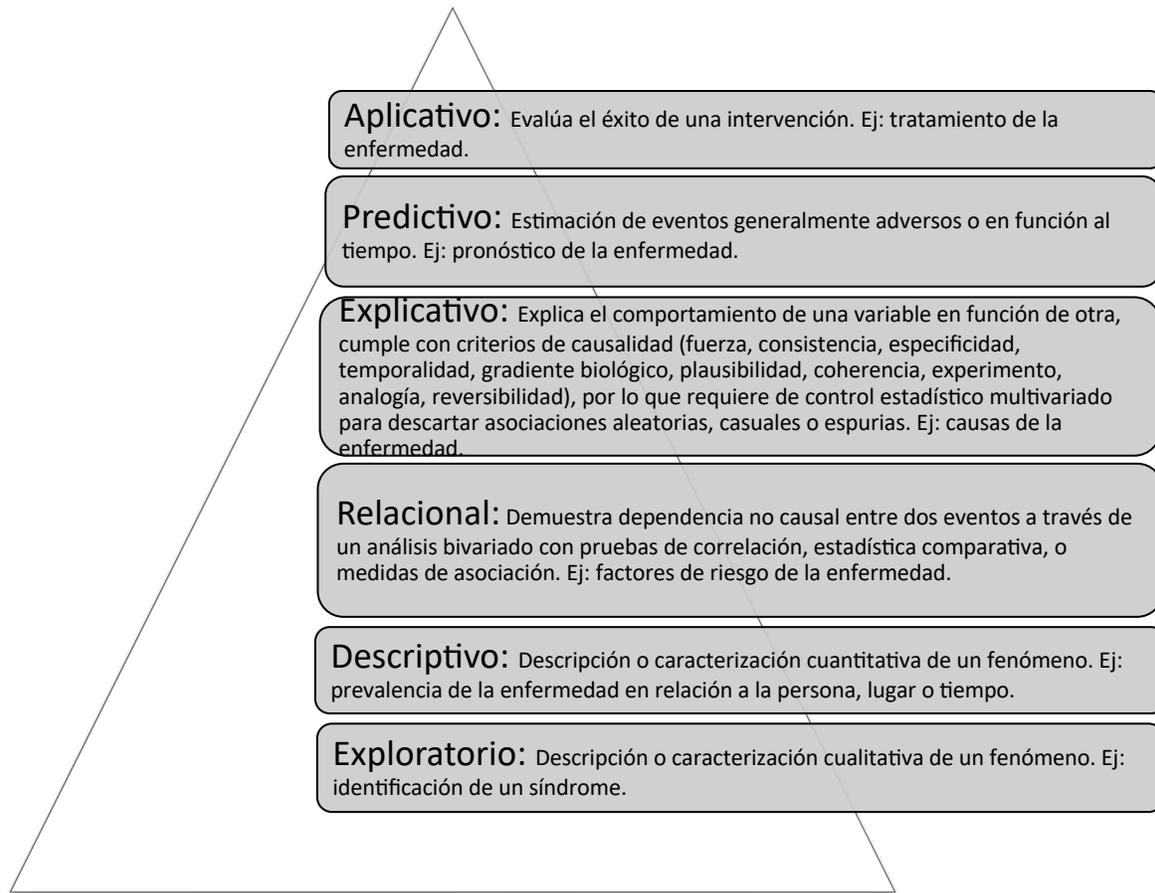


Figura 2. Niveles de investigación.

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: Descriptivo

Por el número de veces que se mide la variable desenlace: 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 type="checkbox"/>	
				Transversal	<input type="checkbox"/>	
			Descriptivo	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 checked="" type="checkbox"/>	
		Series de Casos	<input type="checkbox"/>			
		Reporte de Caso	<input type="checkbox"/>			
Benchside (junto al banco)	Investigación Preclínica	In vivo (modelos animales)	Farmacocinética Farmacodinamia Toxicología	<input type="checkbox"/>		
		In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas)	Biología molecular Ingeniería genética Biocompatibilidad, etc.	<input type="checkbox"/>		
		In silico (simulación computacional)		<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 del Hospital de Traumatología 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 01/01/2013 al 31/12/2022.

**d. Material**

**i. Criterios de Selección**

Tabla 6. Criterios de Selección.

	<input type="checkbox"/> Casos	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo Control
<b>Inclusión:</b> (características que deben estar presentes en la muestra)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fractura de tibia y tobillo que requirieron tratamiento quirúrgico</li><li>- Pacientes con enfermedad renal crónica</li><li>- Ambos sexos</li><li>- Mayores de 18 años de edad</li><li>- Complicaciones postquirúrgicas</li></ul>	
<b>No Inclusión:</b> (no son los contrarios a los de inclusión)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fracturas expuestas</li><li>- Fracturas proximales de tibia</li><li>- Tratamiento conservador</li><li>- Menor de 18 años</li><li>- Expediente incompleto</li></ul>	

**e. Métodos**

**i. Técnica de Muestreo**

No probabilístico: Muestreo de casos consecutivos

## ii. Cálculo del Tamaño de Muestra

The screenshot shows a web-based sample size calculator for a Survey (Cross-sectional) study. The interface includes a navigation menu on the left with options like 'Randomized Control Trial (Parallel)', 'Observational Study', and 'Survey (Cross-sectional)'. The main area is titled 'Survey (Cross-sectional)' and has tabs for 'Continuous Outcome' and 'Proportional Outcome'. Below these are input fields for 'Type I error rate,  $\alpha$ ' (0.05), 'Standard deviation of outcome,  $SD$ ' (2.7), and 'Absolute error or precision,  $d$ ' (1). A 'Calculate' button is present, and the results are displayed in a table below.

Sample size	
2-side significance level	0.05
SD	2.7
d	1
<b>Result</b>	
Total sample size	29

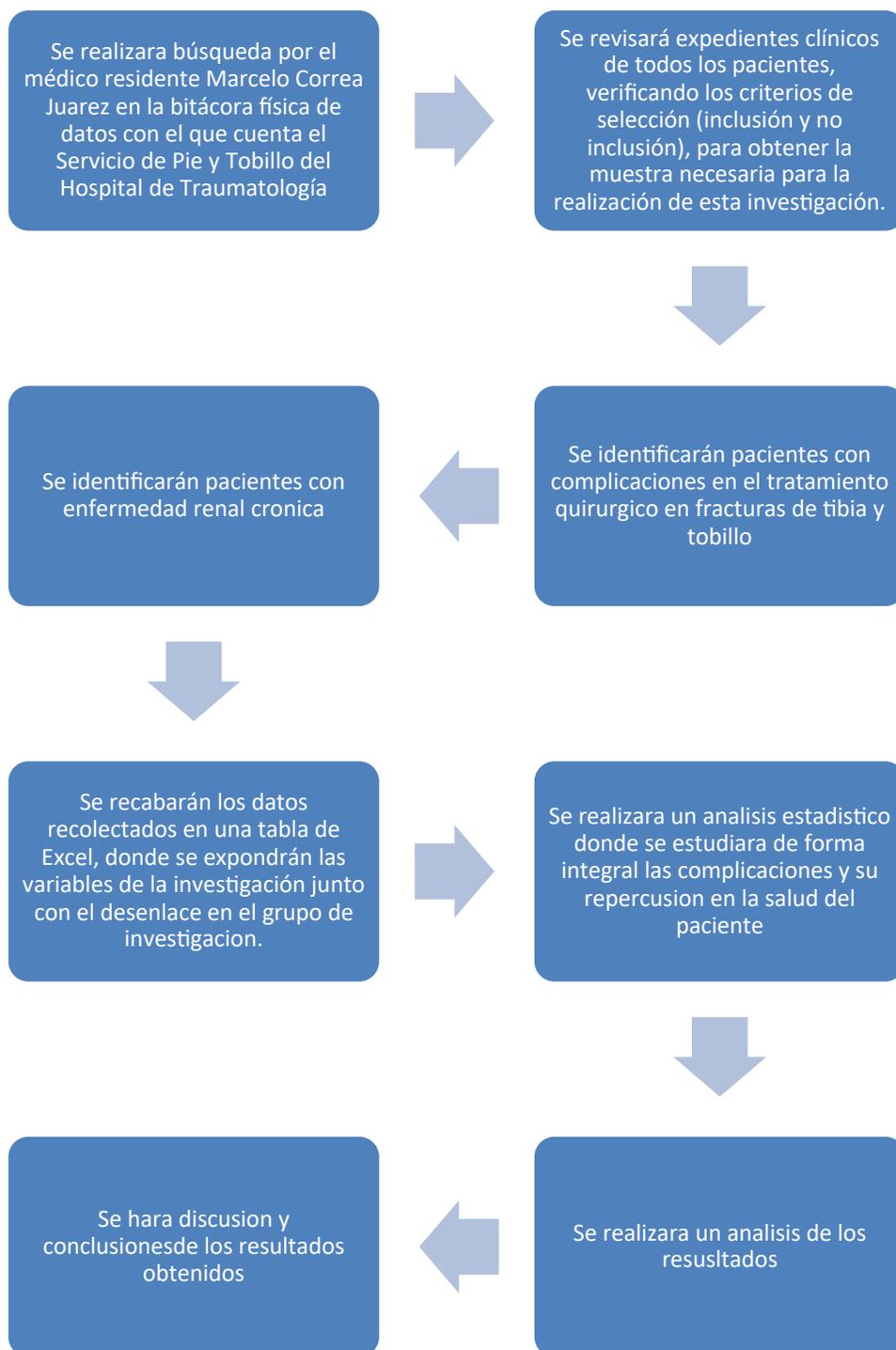
### iii. Método de Recolección de Datos

Se presentará este estudio ante el comité local de investigación en salud de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México, así como el comité de ética de investigación mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación en investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen de registro.

La primera conducta a seguir es el diseño de recolección de datos. Se realizará una búsqueda en la bitácora física y digital del servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología, así como en expedientes físicos y electrónicos en el sistema SIGH y ECE de los pacientes con enfermedad renal crónica que tuvieron complicaciones postquirúrgicas en fracturas de tibia y tobillo, las cuales reúnen la información del personal becario, así como médicos de base de dicho servicio.

1. Se realizará una búsqueda por el médico residente Marcelo Correa Juárez en la bitácora física de datos con el que cuenta el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología.
2. Se realizará una búsqueda por el médico residente Marcelo Correa Juárez en la bitácora digital, en formato de Excel, con el que cuenta el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología.
3. Se revisará expedientes clínicos de todos los pacientes, verificando los criterios de selección (inclusión y no inclusión), para obtener la muestra necesaria para la realización de esta investigación.
4. Se identificarán pacientes con complicaciones en el tratamiento quirúrgico en fracturas de tibia y tobillo
5. Se identificarán pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica post-operados con fractura de tibia y tobillo.
6. Se identificarán mediante la historia clínica y notas de evolución pacientes que cuentan con factores relacionados con las complicaciones postquirúrgicas.
7. Se recabarán los datos recolectados en una tabla de Excel, donde se expondrán las variables de la investigación junto con el desenlace en el grupo de investigación.

#### iv. Modelo Conceptual



## v. Descripción de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Fractura diafisaria de tibia	Perdida de la continuidad ósea en la diafisis de tibia	Lesión ósea según su complejidad	<b>Cualitativa:</b> Nominal	Clasificación AO/Müller: Asignación 42 para la región de la lesión. 1 – fracturas simples 2- fracturas en 2 fragmentos 3- multifragmentadas
Fractura de tobillo	Es la pérdida de continuidad ósea de la tibia distal y/o el peroné distal, con o sin lesión ligamentaria	Lesión ósea según su complejidad	<b>Cualitativa:</b> Nominal	Unimaleolar Bimaleolar Trimaleolar
Insuficiencia renal crónica	pérdida gradual de la función renal	Disminución de la función renal demostrada por una TFG inferior a 60 ml/min por 1,73 m <sup>2</sup> de al menos 3 meses de duración	<b>Cualitativa:</b> Ordinal	Clasificación KDIGO G1, G2, G3, G4, G5
Fijación interna con placa	Estabilización de los fragmentos de un hueso mediante osteosíntesis cortical	Colocación de material de osteosíntesis en una cortical con tornillos	<b>Cualitativa:</b> Nominal	Placas anatómicas DCP TDC Tornillo
Fijación interna con clavo centromedular	Estabilización de los fragmentos de un hueso mediante material de osteosíntesis endomedular	Colocación de material de osteosíntesis endomedular	<b>Cualitativa:</b> Nominal	Anterogrado Retrogrado
Complicación quirúrgica mediata	Son afecciones, trastornos o eventos adversos que ocurren en las primeras 24 horas después de los	Se valorará en el transcurso de los primeros 7 días postquirúrgicos	<b>Cualitativa:</b> Nominal	- sangrado - dehiscencia de herida - Infecciones de herida quirúrgica

	procedimientos quirúrgicos.			
Complicación postquirúrgica tardía	Son afecciones, trastornos o eventos adversos que ocurren hasta después de 30 días posteriores de los procedimientos quirúrgicos.	Se valorará en el transcurso posteriores a los 30 días	<b>Cualitativa:</b> Nominal	- no unión - dolor crónico - rechazo de material. - infección de herida
Dehiscencia de herida	Apertura parcial o total espontánea de la incisión quirúrgica la cual había sido cerrada al terminar un procedimiento quirúrgico	Visualización de la apertura de ambos bordes de la herida quirúrgica	<b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Si 2. No
Infección postquirúrgica	Aquella infección relacionada con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica	Descarga de pus por el sitio de incisión, aislamiento de organismos en un cultivo de fluido o tejido tomado de forma aséptica de la incisión	<b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Si 2. No
No unión	Proceso de consolidación ha terminado y no hay progreso en la formación de hueso, sin lograr la cicatrización adecuada del foco de fractura	Proceso de consolidación fallido después de 9 meses.	<b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Si 2. No
Comorbilidades	Patologías diagnosticadas coadyuvantes propias del paciente.	Se obtendrán a la revisión de los antecedentes del paciente	<b>Cualitativa:</b> Nominal	- diabetes mellitus - hipertensión arterial sistémica - osteoporosis - hipotiroidismo
Diabetes Mellitus	Es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por la glucosa en sangre elevada	HbA1c $\geq 6.5\%$ , glucemia basal en ayunas $\geq 126$ mg/dL, o glucemia 2h posterior a una prueba de	<b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Si 2. No

	(hiperglucemia). Se asocia con una deficiencia absoluta o relativa de la producción y/o de la acción de la insulina.	tolerancia oral a glucosa $\geq 200$ mg/dL		
Hipertension arterial sistémica	Enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, afectando múltiples órganos del cuerpo	La presión arterial igual o por encima de 140/90 mmHg	<b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Si 2. No
Tabaquismo	Es la adicción al consumo de tabaco	Reporte de tabaquismo en la Historia Clínica	<b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Si 2. No
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el día actual.	Tiempo de vida registrado en el expediente	<b>Cuantitativa:</b> Continua	Ordinal, numérica
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Grupo de personas con características en común	<b>Cualitativa:</b> Nominal	-Mujer -Hombre

## vi. Recursos Humanos

### 1. *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. *Marcelo Correa Juarez*

- 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. *Dr. Rubén Torres González*

- 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

### 4. *Dr. David Santiago Germán*

- 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

### 5. *Carlos Ivan Lagunas Malagon*

- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Interpretación de los resultados
- Escritura del manuscrito final
- Revisión del manuscrito final

## vii. Recursos Materiales

Se utilizarán materiales de papelería como hojas blancas, bolígrafos, computadora portátil, computadora institucional de escritorio, sistema de expediente electrónico, impresora particular. Uso de programas para la recolección de datos (excel).

## XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usará estadística descriptiva para el análisis de las variables clínicas y demográficas. Las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresarán en medias  $\pm$  desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresarán en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%). Se utilizará el Paquete Estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25. además del programa XLSTAT.

- Cualitativo  Descriptivo  Bivariado  Comparativo
- Multivariable Seleccionar

## XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevará 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 den Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Obitos 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 presentará 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 dictámen.

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 contribuirá a describir las complicaciones postquirúrgicas asociadas las fracturas de tibia y tobillo en pacientes con insuficiencia renal crónica. 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 será con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico.

### **XIII. FACTIBILIDAD**

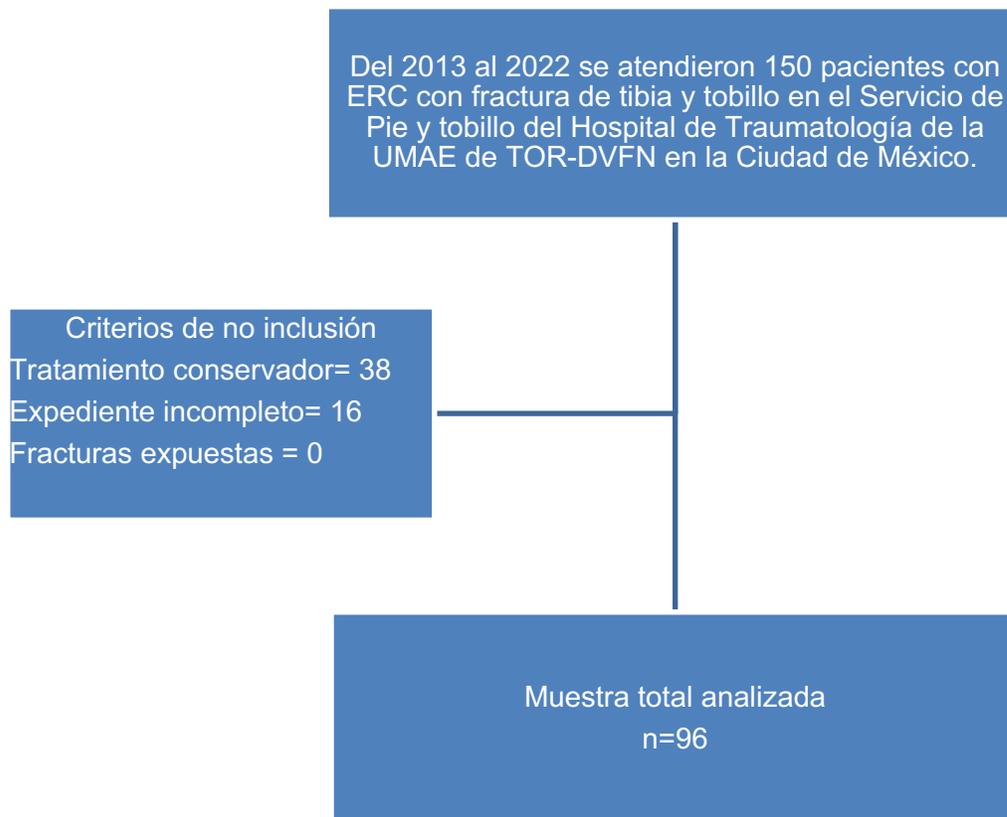
En la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS se cuenta con los recursos necesarios para realizar el presente anteproyecto de investigación.

- ◆ 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"= 13
- ◆ Desenlace(s):  
Frecuencia del desenlace reportada en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"= 6
- ◆ Describa brevemente la experiencia del grupo de investigación: Dentro del grupo se cuenta con especialistas y expertos en diversas áreas de la Ortopedia y Traumatología, líderes en su ramo de subespecialidad y en educación médica, además dominan las diferentes técnicas de exploración, técnicas quirúrgicas, evitando el número de complicaciones posibles.



## XV. RESULTADOS

En un periodo de 10 años, del 1º de enero del 2013 al 30 de diciembre del 2022 se atendieron un total de 150 pacientes con Enfermedad Renal Crónica con diagnóstico de fractura de tibia y tobillo en el Servicio de Pie y tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Un total de 54 pacientes no fueron incluidos en el estudio por distintos motivos, se analizó una muestra total de 96 pacientes. **Ver Figura 1.**



**Fig 1. Proceso de enrolamiento de pacientes con Enfermedad Renal Crónica y fractura de tibia y tobillo del Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE de TOR-DVFN en la Ciudad de México.**

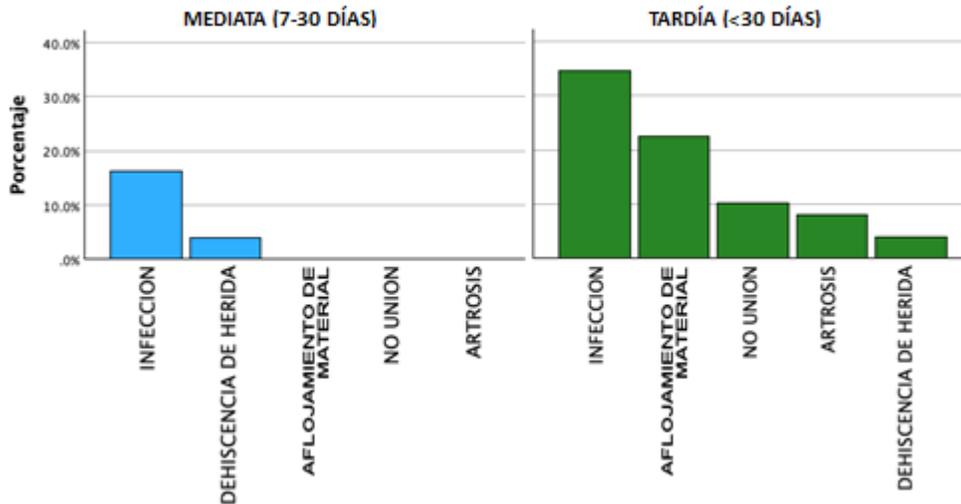
La edad promedio fue de  $58 \pm 13$  años, predominantemente mujeres en el 60.4% (n=58), el 19.8% (n=19) con antecedente de Diabetes Mellitus 2 (DM2), el 14.6% (n=14) Hipertensión Arterial Sistémica (HAS), y el 53.1% (n=51) ambas. El 37.5% (n= 36) de los pacientes tenían tabaquismo. De acuerdo con la clasificación KDIGO, el estadio 5 fue el más frecuente representando el 44.8% (n=43), seguido del estadio 4 en el 29.2% (n=28), estadio 3B 12.5% (n=12) y estadio 3A en el 13.5% (n=13). El 45.8% (n=44) de los pacientes sin tratamiento renal sustitutivo, el 27.1% (n=26) en hemodiálisis, el 22.9% (n=22) en diálisis peritoneal, y el 4.2% (n=4) con antecedente de trasplante renal. La complicación postquirúrgica más frecuente en el paciente con fractura de tibia y tobillo con Enfermedad Renal Crónica fue la infección del sitio quirúrgico con un 51% (n=25), seguido del aflojamiento de material de osteosíntesis en un 22.4% (n=11). **Ver tabla 1.**

**Tabla 1. Características demográficas y clínicas de 96 pacientes con fractura de tibia y tobillo con Enfermedad Renal Crónica**

CARACTERÍSTICA	MUESTRA TOTAL n=96
Edad, años $\pm$ DE	58 $\pm$ 13
Sexo, n (%)	
Femenino	58 (60.4)
Masculino	38 (39.6)
Enfermedades, n (%)	
DM2	19 (19.8)
HAS	14 (14.6)
DM2 + HAS	51 (53.1)
DM2 + OTROS	12 (12.5)
Tabaquismo, n (%)	36 (37.5)
KDIGO, n (%)	
Estadio 3 A	13 (13.5)
Estadio 3B	12 (12.5)
Estadio 4	28 (29.2)
Estadio 5	43 (44.8)
Tratamiento sustitutivo, n (%)	
Ninguno	44 (45.8)
Hemodiálisis	26 (27.1)
Diálisis peritoneal	22 (22.9)
Trasplante renal	4 (4.2)
Complicaciones, n (%)	
Infección	25 (51)
Aflojamiento de material	11 (22.4)
No unión	5 (10.2)
Artrosis	4 (8.2)
Dehiscencia de herida	4 (8.2)

Las complicaciones tardías o que se presentaron en un periodo mayor a 30 días a partir de la cirugía representaron el 79.6% (n=39), y las complicaciones mediatas o que se presentaron del día 7 al día 30 a partir de la cirugía representaron el 20.4% (n=10) del total de complicaciones (n=49). La complicación mediatas y tardía más frecuente fue la infección.

**Ver Figura 2.**



**Fig 2. Frecuencia de complicaciones postquirúrgicas inmediatas y tardías en 96 pacientes con fractura de tibia y tobillo con Enfermedad Renal Crónica.**

La infección fue el tipo de complicación más frecuente en todos los tipos de procedimientos quirúrgicos utilizados; la no unión fue la complicación más frecuente en el tratamiento quirúrgico con LCP (Locking Compression Plate); por último la fatiga de material, la artrosis y la dehiscencia de herida fueron las complicaciones más comunes en el tratamiento quirúrgico con TDC (Placa Tercio de Caña). **Ver Tabla 2.**

**Tabla 2. Frecuencia de complicaciones de acuerdo con el tipo de procedimiento quirúrgico en 96 pacientes con fractura de tibia y tobillo con Enfermedad Renal Crónica.**

COMPLICACIÓN POSTQUIRÚRGICA	TIPO DE TRATAMIENTO QUIRURGICO				
	TDC n=28	LCP n=16	Fijación externa n=3	Artrodesis n=1	CCM n=1
Infección, n (%)	12(42.9)	8 (50)	3 (100)	1 (100)	1(100)
No unión, n (%)	1(3.6)	4 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Fatiga de material, n (%)	8(28.6)	3(18.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Artrosis, n (%)	4(14.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Dehiscencia de herida, n (%)	3(10.7)	1 (6.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Se muestra a continuación la frecuencia de complicaciones de acuerdo con los diferentes grados de función renal según la clasificación KDIGO. **Ver Tabla 3.**

**Tabla 3. Frecuencia de las complicaciones postquirúrgicas de acuerdo con el grado de función renal por KDIGO en 96 pacientes con fractura de tibia y tobillo.**

COMPLICACION POSTQUIRURGICA	GRADO DE FUNCION RENAL KDIGO			
	Grado 3A n=8	Grado 3B n=8	Grado 4 n=11	Grado 5 n=22
INFECCION	4(50)	4(50)	6(54.5)	11(50)
FATIGA DE MATERIAL	1(12.5)	2(25)	3(27.3)	5(22.7)
NO UNION	1(12.5)	1(12.5)	1(9.1)	2(9.1)
DEHISCENCIA DE HERIDA	1(12.5)	1(12.5)	0(0)	2(9.1)
ARTROSIS	1(12.5)	0	1(9.1)	2(9.1)

Se encontró que pacientes con un estadio KDIGO 5 tienen mayor probabilidad de tener una complicación, así como se ha identificado como un factor de riesgo ( $P= 0.001$ ,  $OR=41.9$ ). Se relaciona el tratamiento sustitutivo renal con diálisis peritoneal como otro factor de riesgo asociado a una complicación ( $P=0.005$ ,  $OR=4.46$ ). **Ver Tabla 5.**

**Tabla 5. Pacientes con complicaciones y grupo control sin complicaciones.**

CARACTERÍSTICA	COMPLICACION (N=49)	SIN COMPLICACION (N=47)	VALOR P	OR	IC 95%
Edad, n (%)					
>58 años	20(40.8)	20(42.6)	0.863	0.93	0.413-2.09
<58 años	29(59.2)	27(57.4)			
Sexo, n (%)					
Masculino	25(51)	13(27.7)	<b>0.019</b>	<b>2.72</b>	1.16-6.37
Femenino	24(49)	34(72.3)			
Enfermedades, n (%)					
DM2	13(26.5)	18(38.3)	0.218	0.58	0.24-1.38
HAS	7(14.3)	7(14.9)	0.933	0.95	0.31-2.96
DM + HAS	29(59.2)	22(46.8)	0.225	1.65	0.73-3.69
Tabaquismo, n (%)					
Si	20(40.8)	16(34)	0.493	1.33	0.58-3.06
No	29(59.2)	31(66)			
KDIGO, n (%)					
Estadio 5	39(79.6)	4(8.5)	<b>0.001</b>	<b>41.9</b>	12.1-144.5
Estadio <=4	10(20.4)	43(91.5)			
Tratamiento sustitutivo, n (%)					
Sin tratamiento	18(36.8)	26(55.3)	0.068	0.47	0.21-1.06
Hemodiálisis	13(26.5)	13(27.7)	0.901	0.94	0.38-2.32
Diálisis peritoneal	17(34.7)	5(10.6)	<b>0.005</b>	<b>4.46</b>	1.49-13.38
Trasplante renal	1(2)	3(6.4)	0.287	0.31	0.31-3.05
Región anatómica, n (%)					
Tobillo	29(59.2)	28(59.6)	0.969	0.98	0.44-2.22
Tibia	15(30.6)	14(29.8)	0.930	1.04	0.43-2.49
Pilón	5(10.2)	5(10.6)	0.944	0.95	0.26-3.54

Se hizo un análisis con la complicación más frecuente que fue la infección, en la cual podemos nuevamente constatar que el grado de KDIGO 5 es un factor que predispone para las complicación y las infecciones de los pacientes postquirúrgicos (P=0.001, OR=8.34), se encontraron otros factores que predisponen la infección en pacientes con estas características los cuales son el tabaquismo (P=0.007, OR=3.57) y la diabetes mellitus con hipertensión arterial sistémica (P=0.028, OR=2.96). **Ver Tabla 6**

**Tabla 6. Pacientes que se infectaron y grupo control pacientes sin infección.**

CARACTERISTICA	INFECCION (N=25)	SIN INFECCION (N=71)	VALOR P	OR	IC 95%
Edad, n (%)					
>58 años	10(40)	30(42.3)	0.844	0.91	0.36-2.31
<58 años	15(60)	41(57.7)			
Sexo, n (%)					
Femenino	14(56)	24(33.8)	0.051	2.49	0.98-6.32
Masculino	11(44)	47(66.2)			
Enfermedades, n (%)					
DM2	4(16)	27(38)	<b>0.043</b>	0.31	0.096-1.00
HAS	3(12)	11(15.5)	0.181	0.74	0.19-2.92
DM + HAS	18(72)	33(46.5)	<b>0.028</b>	<b>2.96</b>	1.10-7.96
Tabaquismo, n (%)					
Si	15(60)	21(29.6)	<b>0.007</b>	<b>3.57</b>	1.38-9.22
No	10(40)	50(70.4)			
KDIGO, n (%)					
Estadio 5	20(80)	23(32.4)	<b>0.001</b>	<b>8.34</b>	2.78-25.05
Estadio <=4	5(20)	48(67.6)			
Tratamiento sustitutivo, n (%)					
Sin tratamiento	12(48)	32(45.1)	0.800	0.45	0.45-2.80
Hemodiálisis	6(24)	20(28.2)	0.687	0.80	0.28-2.31
Diálisis peritoneal	7(28)	15(21.1)	0.482	1.45	0.51-4.12
Trasplante renal	0(0)	4(5.6)	0.225	1.37	1.21-1.55
Región anatómica, n (%)					
Tobillo	13(52)	44(62)	0.383	0.66	0.26-1.67
Tibia	10(40)	19(26.8)	0.215	1.82	0.70-4.75
Pilón	2(8)	8(11.3)	0.646	0.68	0.13-3.46

## **XVI. DISCUSION**

En este estudio se analizó a profundidad cuál es la frecuencia de las complicaciones postquirúrgicas de tibia y tobillo relacionados a pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) durante un periodo de 10 años. También se analizaron diferentes factores que se encontraron en cada paciente para observar si aumentan el riesgo de padecer una complicación. Así mismo se valoró la frecuencia y tipo de complicaciones postquirúrgicas mediatas y tardías, así como la relación de las complicaciones con el tipo intervención quirúrgica que se realizó. En nuestros resultados podemos observar que la complicación más frecuente es la infección de herida quirúrgica, coincidiendo con lo reportado en un estudio que evaluó pacientes sin enfermedad renal operados por fractura de tobillo(17)

En nuestro estudio se confirmó que la presencia de ERC es un factor de riesgo para tener complicaciones postquirúrgicas de tibia y tobillo, como también lo demostró Atsushi et al (14) observando que los pacientes con ERC tenían 3.6 veces más probabilidades de tener al menos una complicación posoperatoria (fallo mecánico, pseudoartrosis o infección) en comparación con los pacientes sin ERC. Así mismo se encontró que a mayor severidad de la insuficiencia renal hay mayor probabilidad de tener alguna complicación postquirúrgica (OR 41.9, IC 95%[12.1-144.5]; P=0.001). William et al (16) en su estudio comparó las tasas de filtración glomerular con las complicaciones postquirúrgicas en tobillo, demostrando que a menor tasa de filtración glomerular hay más probabilidad de tener una infección postquirúrgica. Se valoró el tipo de terapia sustitutiva renal, en el que se observó que la diálisis peritoneal tiene mayor asociación a presentar complicaciones postquirúrgicas (OR=2.72 [1.16-6.37]; P=0.019), a diferencia de lo que encontró Hanudel et al (18), quien analizó 26 hemiartroplastias en 23 pacientes renales reportando que la hemodialis fue la terapia sustitutiva renal más asociada a las complicaciones postquirúrgicas.

En nuestra población, las comorbilidades sujetas a estudio (Diabetes mellitus 2 e Hipertensión arterial sistémica) demuestran ser un factor de riesgo directamente relacionado con las complicaciones postquirúrgicas, en especial la infección (OR 2.96, IC 95%[1.10-7.96]; P=0.028). El Tabaquismo también tiene un papel crucial como factor de riesgo asociado para tener Infección de herida quirúrgica (OR=3.57, P=0.007). De igual forma Upfill-Brown et al (19) menciona que el tabaquismo

también se asocia de forma independiente con una aparición posterior de complicaciones mayores.

Al analizar el género de los pacientes, los hombres presentan mayor predisposición de tener una complicación postquirúrgica ( $P=0.019$ ,  $OR=2.49$ ), teniendo resultados similares a los que observa Hansen *et al* en su estudio. Tomando en cuenta la edad como factor de riesgo, Richard *et al* (17) en su estudio de complicaciones postquirúrgicas de tobillo sin enfermedad renal encontraron que a los 78 años hay un marcado aumento de las complicaciones. Cuestión que difiere con los resultados encontrados en nuestra población.

En nuestra población las fracturas de tobillo tratadas con reducción abierta fijación interna con placa tercio de caña son las más prevalentes, pero no se asocian con un mayor número de complicaciones en comparación con las fracturas de tibia y pilón tibial, algo que Atsushi *et al* (14) difiere en su estudio, en el que describen que las fracturas de pilón tibial y las fracturas de tobillo se asociaron con tasas de complicaciones más altas en comparación con otras ubicaciones.

### **Fortalezas y limitaciones del estudio**

La principal limitación de este estudio es que es un estudio de cohorte transversal de datos retrospectivo, no se analizó el mecanismo de la lesión, los datos intraoperatorios (es decir, el tiempo en el quirófano, la pérdida de sangre, el uso de torniquetes, etc.), la experiencia del cirujano, el control de las comorbilidades como DM2 y HAS. La fortaleza del estudio es que se valoró a una población con insuficiencia renal en periodo de tiempo de 10 años en un hospital de referencia de alta especialidad. Es un estudio que se realizó en población mexicana con derechohabiencia en el IMSS. En el estudio encontramos datos que nos permiten tener mayor enfoque en cierto grupo de población y con esto mejorar la atención del paciente y disminuir sus morbilidades después de la cirugía.

## **XVII. CONCLUSION**

Los pacientes con fractura de tibia y tobillo con enfermedad renal tienen una edad promedio de  $58 \pm 13$ . Se encontró que los pacientes tienen mayor severidad de insuficiencia renal hay mayor asociación de presentar una complicación postquirúrgica. Las fracturas de tobillo y por lo tanto las reducciones abiertas fijación interna con placa tercio de caña son las más frecuentes en pacientes con ERC. La infección postquirúrgica es la complicación mediata y tardía más frecuente seguida del aflojamiento de material de osteosíntesis. Las comorbilidades como DM2 y HAS así como el tabaquismo son factores de riesgo independientes que aumentan la probabilidad de tener una complicación.

## XVIII. REFERENCIAS

1. Figueroa-Lara A, Gonzalez-Block MA, Alarcon-Irigoyen J. Medical expenditure for chronic diseases in Mexico: The case of selected diagnoses treated by the largest care providers. *PLoS One*. 2016 Jan 8;11(1).
2. Webster AC, Nagler E V., Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. Vol. 389, *The Lancet*. Lancet Publishing Group; 2017. p. 1238–52.
3. Wei K, Yin Z, Xie Y. Roles of the kidney in the formation, remodeling and repair of bone. Vol. 29, *Journal of Nephrology*. Springer New York LLC; 2016. p. 349–57.
4. Hou YC, Lu CL, Lu KC. Mineral bone disorders in chronic kidney disease. Vol. 23, *Nephrology*. Blackwell Publishing; 2018. p. 88–94.
5. Madadi F, Eajazi A, Madadi F, Daftari Besheli L, Sadeghian R, Nasri Lari M. Adult tibial shaft fractures-different patterns, various treatments and complications.
6. Larsen P, Elsoe R, Hansen SH, Graven-Nielsen T, Laessoe U, Rasmussen S. Incidence and epidemiology of tibial shaft fractures. *Injury*. 2015 Apr 1;46(4):746–50.
7. Bertani A, Mathieu L, Rongiéras F, Chauvin F. Fracturas de la pierna en adultos. *EMC - Aparato Locomotor*. 2016 Sep;49(3):1–20.
8. Cristofolini L, Angeli E, Juszczak JM, Juszczak MM. Shape and function of the diaphysis of the human tibia. *J Biomech*. 2013 Jul 26;46(11):1882–92.
9. Timothy O. White SPMAJG. TIBIA. In: Elsevier, editor. *Mcrae Traumatología Tratamiento de las Fracturas en Urgencias*. Tercera edición. 2017. p. 444–71.
10. Monteagudo M, Martínez De Albornoz P, Maceira E, Gutiérrez B. Anatomía funcional, biomecánica y patomecánica de la estabilidad del tobillo.
11. Timothy O White SPM. Tobillo. In: ELSEVIER, editor. *McRae Traumatología Tratamiento de las fracturas en urgencias*. Tercera edición. 2017. p. 472–517.
12. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma*. 2018 Jan 1;32:S1–170.
13. Upfill-Brown A, Hwang R, Clarkson S, Brodke D, Devana S, Mayer E, et al. Rates and timing of short-term complications following operative treatment of tibial shaft fractures. *OTA Int*. 2021 Dec;4(4):e158.

14. Endo A, McTague MF, Allen E, von Keudell A, Weaver MJ. End-stage renal disease increases risk of postoperative complications after lower extremity fracture. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021 Jun 1;141(6):925–8.
15. Hansen R, Shibuya N, Jupiter DC. An Updated Epidemiology of Foot and Ankle Fractures in the United States: Complications, Mechanisms, and Risk Factors. *Journal of Foot and Ankle Surgery.* 2022 Sep 1;61(5):1034–8.
16. Polachek WS, Baker HP, Dahm JS, Strelzow JA, Hynes KK. Diabetic Kidney Disease Is Associated With Increased Complications Following Operative Management of Ankle Fractures. *Foot Ankle Orthop.* 2022 Jul 1;7(3).
17. Danilkowicz RM, Grimm NL, Kim J, O'Donnell JA, Allen NB, Adams SB. Increasing age and modifiable comorbidities are associated with short-term complications after open reduction and internal fixation of ankle fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology.* 2022 Jan 1;32(1):113–9.
18. Hanudel MR, Froch L, Gales B, Jüppner H, Salusky IB. Fractures and Osteomalacia in a Patient Treated With Frequent Home Hemodialysis. *American Journal of Kidney Diseases.* 2017 Sep 1;70(3):445–8.
19. Upfill-Brown A, Hwang R, Clarkson S, Brodke D, Devana S, Mayer E, et al. Rates and timing of short-term complications following operative treatment of tibial shaft fractures. *OTA Int.* 2021 Dec;4(4):e158.

## XIX. ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS 2013 - 2022														
No.	Nombre	Sexo	Edad	Comorbidos	Tabaquismo	Fecha de ingreso	Diagnostico	Lado de fractura	Fecha de la cirugía	Tratamiento quirurgico	Fecha de egreso	Estancia hospitalaria	Fecha de 1ra consulta	Complicaciones
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														

## Anexo 2. 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

Ciudad de México a 30 de Junio del 2023.

**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 Prevalencia de las complicaciones postquirúrgicas de fracturas de tibia y tobillo en pacientes con enfermedad renal crónica es una propuesta de investigación **sin riesgo** que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

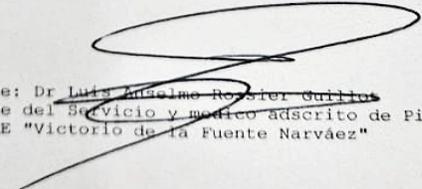
- Edad.
- Sexo.
- Diagnóstico.
- Comórbidos.
- Clasificación de la fractura con el sistema AO/Müller
- Lado de la lesión
- Fecha de la lesión
- Tratamiento quirúrgico otorgado
- Fecha de la cirugía
- Incidentes durante la cirugía
- Complicaciones postquirúrgicas
- Fecha de la reintervención quirúrgica
- Biometría hemática
- Química sanguínea
- tabaquismo

**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 prevalencia de las complicaciones postquirúrgicas de fracturas de tibia y tobillo en pacientes con enfermedad renal crónica cuyo propósito es **tesis**.

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:   
Categoría contractual: Jefe del Servicio y médico adscrito de Pie y tobillo de la Unidad de Traumatología de la UMAE "Victorio de la Fuente Narváez"

Eje Fortuna (Colontor 15) s/n casi Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas.  
Alcaldía Gustavo A. Naderó, C. P. 06770, CDMX. Tel. 55 5747 3500, Ext. 25669. [www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)

 **2023**  
**Francisco VILLA**

### Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.



**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

Ciudad de México a 30 de Junio del 2023.

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

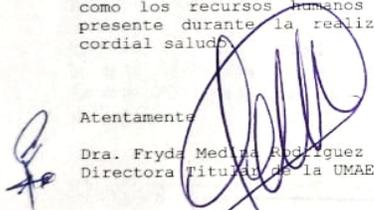
A Quien Corresponda  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Presente

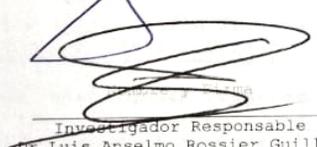
Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave 2810-003-002; así como en apego a la 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: Prevalencia de las complicaciones postquirúrgicas de fracturas de tibia y tobillo en pacientes con enfermedad renal crónica.

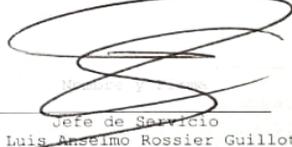
Vinculado al(a) Alumno/a Marcelo Correa Juárez del curso de especialización médica en Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Pie y tobillo, bajo la dirección del investigador(a) responsable Luis Anselmo Rossier Guillot en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en 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

  
Investigador Responsable  
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

  
Jefe de Servicio  
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

**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.

Eje Fortuna (Colector 35) s/n Casi Eje. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas,  
Alicaldía Gustavo A. Madero, C. P. 06770, CDMX. Tel. 55 5747 3500. Ext. 25699. www.imss.gob.mx

  
2023  
100 años de  
Francisco  
VILBA

## Anexo 4. Carta de aceptación del tutor

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  **IMSS** |  **30 AÑOS**

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

Ciudad de México a 30 de Junio del 2023.

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

Nombre del Servicio/ Departamento  
Pie y Tobillo

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:  
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) Marcelo Correa Juarez del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Prevalencia de las complicaciones postquirúrgicas de fracturas de tibia y tobillo en pacientes con enfermedad renal crónica

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:  
Luis Anselmo Rossier Guillot

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) 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  
Luis Anselmo Rossier Guillot

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:  
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.

Eje Fortuna (Colector 15) s/n casi Eq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alcaldía Gustavo A. Madero, C. P. 06770, CDMX, Tel. 55 5747 3500, Ext. 25689, www.imss.gob.mx

 **2023**  
Año de **Francisco VILLA**

## Anexo 5. Dictamen del comité de ética e investigación en salud

7

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### 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 CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 09 CEI 001 2018012**

FECHA **Martes, 25 de julio de 2023**

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

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS DE FRACTURAS DE TIBIA Y TOBILLO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA** 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-2023-3401-051

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 Rodriguez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL