



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



## MORTALIDAD DE LAS FRACTURAS DE FÉMUR DISTAL EN EL ADULTO MAYOR. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

### TESIS

Para obtener el:

**GRADO DE ESPECIALISTA**

En:

**ORTOPEDIA**

Presenta:

**DRA. ALEJANDRA GUADALUPE DÍAZ ARROYO**

Tutor:

Dr. Joel Ortiz Romero

Investigador responsable:

Dr. Jonathan Josué González Martínez

Investigadores asociados:

Dr. David Santiago Germán

Dr. Rubén Torres González

Dr. Luis Arturo Du Pond de la Garza

Armando Josué Mancera García

Registro CLIS y/o Enmienda:

R-2023-3401-019

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 2023

Fecha de egreso: 29 febrero 2024



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

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

DR. JUAN ANTONIO MENDOZA BRETÓN  
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. MARÍA BETTEN HERNÁNDEZ ÁLVAREZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ORTOPEDIA  
UMAE TOR DVFN

DR. JOEL ORTIZ ROMERO  
TUTOR DE TESIS

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en especial a mi madre, a mi padre, a mis hermanas y a mi esposo, quienes siempre confiaron en mí, no dejaron rendirme y siempre me mostraron su apoyo incondicional durante este largo proceso.

A mi demás familia y amigos por su motivación y por siempre estar presente cuando más los necesite.

Agradezco también a todos los doctores que fueron piezas claves en este proceso, que fueron figuras de admiración y que me guiaron a realizar lo correcto y nunca dudar de lo que puedo realizar.

¡¡A todos y cada uno de ellos ... GRACIAS!!

*“Una espada no ejerce fuerza a menos que la mano que la sostiene tenga valor”*

## CONTENIDO

I.	TÍTULO .....	6
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES: .....	6
III.	RESUMEN .....	8
IV.	MARCO TEÓRICO.....	10
a.	Antecedentes .....	15
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	22
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	23
VII.	JUSTIFICACIÓN.....	24
VIII.	OBJETIVOS .....	25
IX.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	26
a.	Diseño.....	26
b.	Sitio.....	28
c.	Periodo .....	28
d.	Material .....	28
i.	Criterios de Selección .....	28
e.	Métodos .....	29
iii.	Método de Recolección de Datos .....	29
vi.	Recursos Humanos.....	31
vii.	Recursos Materiales .....	32
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	33
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	34
XIII.	FACTIBILIDAD .....	37
XIV.	RESULTADOS .....	38
XV.	DISCUSIÓN.....	42
XVI.	CONCLUSIONES .....	46
XV.	REFERENCIAS.....	47
XVI.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	51
XVII.	ANEXOS .....	52
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos .....	52

Anexo 2. Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.....	57
Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.....	58
Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor. ....	59
Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud. ....	60

## **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: Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor: una revisión sistemática.**

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

*Alumno: Alejandra Guadalupe Díaz Arroyo (a).*

*Investigador responsable: Dr. Jonathan Josué González Martínez (b).*

*Tutor: Dr. Joel Ortiz Romero (c).*

Investigadores asociados:

- Dr. David Santiago Germán (d).
- Dr. Rubén Torres González (e).
- Dr. Luis Arturo Du Pond de la Garza (f).
- Armando Josué Mancera García (g).

(a) Alumna de 4to 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. (55) 57473500, Ext. 25537. Correo electrónico: ale.dzarroyo@gmail.com. Matrícula: 98358722.

(b) Jefe de Servicio de Fémur y Rodilla. Hospital de Traumatología. 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. (55) 57473500, Ext. 25604. Correo electrónico: jonathan.gonzalez@imss.gob.mx. Matrícula: 99352600.

(c) Médico Adscrito al Servicio de Fémur y Rodilla. Hospital de Traumatología. 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. (55) 57473500, Ext. 25604. Correo electrónico: drjortizfm@gmail.com. Matrícula: 98350620.

(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. (55) 57473500, Ext. 25582, 25583. Correo electrónico: david.santiago@imss.gob.mx. Matrícula: 99374796.

(e) 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. (55) 57473500, Ext. 25582, 25583. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx. Matrícula: 99352552.

(f) Alumno de 3er 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. (55) 57473500, Ext. 25537. Correo electrónico: aduponddelagarza@gmail.com. Matrícula: 97351631.

(g) Asistente bibliotecario. Centro de Documentación en Salud. Hospital de Ortopedia. 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. (55) 57473500, Ext. 25322. Correo electrónico: armando.mancera@imss.gob.mx. Matrícula: 99168851.



### III. RESUMEN

**TÍTULO:** Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor: una revisión sistemática.

**INTRODUCCIÓN:** Las fracturas de fémur distal en el adulto mayor predominan cada vez más en la población debido a la inversión de la pirámide poblacional y la asociación con la osteoporosis y la fragilidad, presentando una alta mortalidad, la cual no se ha evaluado de forma tan exhaustiva. La importancia de realizar este estudio es analizar las diferentes estadísticas a nivel mundial sobre la mortalidad de las fracturas de fémur distal en la población mayor.

**OBJETIVO:** Determinar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó una revisión sistemática de acuerdo con las pautas de presentación de informes PRISMA, la búsqueda electrónica se realizó en PubMed, Google Scholar, Tesis UNAM y Web of Science. Los términos de búsqueda fueron "Femoral Fractures AND "distal", AND "mortality", "(mortalidad OR mortality)" AND "(fractura OR fracture)" AND ("fémur distal" OR "distal femoral" OR "femoral distal"). Se incluyeron todos los estudios que analizaran la mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores, independientemente del idioma, del año de publicación y del tamaño de la muestra, los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 65 años y fracturas del fémur distal; y los de no inclusión: edad menor a 65 años, fracturas de fémur a otro nivel, fracturas expuestas, fracturas patológicas y fracturas periprotésicas. Se analizaron las siguientes variables tamaño de muestra, edad, sexo, tratamiento empleado, días de estancia intrahospitalaria, tiempo de espera para la cirugía y el tiempo de cirugía. El instrumento de medición utilizado fue la mortalidad a 30 días, 90 días, 6 meses, 1 año y 3 años. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2023-3401-019.

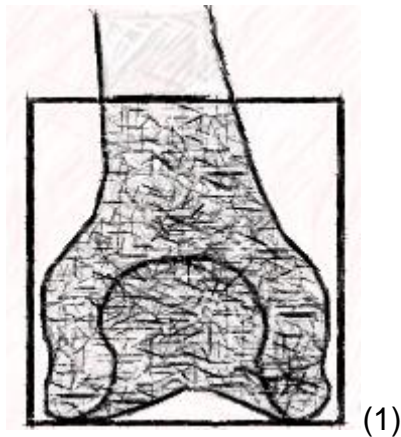
**RESULTADOS:** Se obtuvieron un total de 399 estudios con un tamaño de muestra de 676 pacientes mayores de 65 años con fractura de fémur distal. La edad media fue de 81.7 años y el sexo femenino fue el más predominante. La clasificación AO de la fractura más frecuente fue 33<sup>a</sup> con 123 fracturas. En 261 pacientes se describió el tratamiento utilizado, 25 pacientes fueron tratados con clavo centromedular, 164 pacientes con placa de osteosíntesis, 21 pacientes con artroplastia total de rodilla y 51 pacientes fueron manejados de manera conservadora. Los días de estancia intrahospitalaria fueron de 3 a 116 días y el tiempo de espera para la cirugía fue de una media de 2.3 días.

**CONCLUSIONES:** Las fracturas de fémur distal están en aumento debido al mayor número de adultos mayores y una alta asociación con el síndrome de fragilidad y la osteoporosis. La mortalidad a 30 días es de 6.3% a 9.1%, a 90 días de 13%, a 6 meses de 20.5% a 26%, al año de 20% a 42% y a 3 años fue de 39.1%. Se recomiendan más estudios que evalúen el mismo objetivo para poder realizar un análisis más específico y poder mejorar el manejo de los adultos mayores con fracturas de fémur distal y disminuir las complicaciones asociadas y la mortalidad.

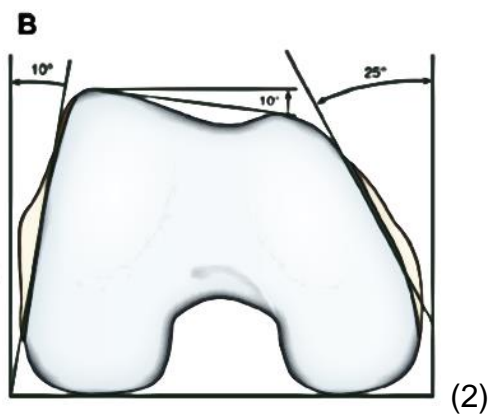
## IV. MARCO TEÓRICO

### Anatomía del fémur distal

El fémur distal es el tercio distal del fémur respectivamente, medido desde el ancho del eje epicondilar, cuando el canal se ensancha gradualmente y las cortezas se adelgazan, terminando hasta el extremo distal del fémur, limitado por la línea articular. (1)



El eje anatómico de la diáfisis femoral se orienta entre 6° y 11° de valgo en relación con la línea articular. La cortical medial y lateral del fémur distal se estrechan 25° y 10° respectivamente. El fémur distal está rodeado por los músculos cuádriceps y gastrocnemio, así como por la banda iliotibial, responsables de las deformidades en las fracturas. (2)



## **Epidemiología**

Las fracturas de fémur distal representan menos del 1% de todas las fracturas y del 3% al 6% de las fracturas femorales. La incidencia de estas fracturas se calcula alrededor de 37 por cada 100 000 personas en los Estados Unidos. (3)

Una estadística en México reportó que las fracturas por fragilidad son de aproximadamente 2 000 casos por cada 100 000 personas, cifra que va en aumento. (4)

Las fracturas de fémur distal presentan una distribución bimodal. En los pacientes jóvenes, 60% hombres menores de 40 años, son secundarios a mecanismos de alta energía, como accidentes automovilísticos. En los adultos mayores, principalmente en mujeres (alrededor del 83%) con un promedio de edad de 67 años, se presentan como mecanismos de baja energía, posterior a una caída de su plano de sustentación. (5,6)

La incidencia de las fracturas por osteopenia y/o osteoporóticas han aumentado en los últimos años. Las fracturas que involucran alrededor de la rodilla están aumentando más allá de las fracturas tradicionales por osteopenia como son las fracturas por compresión vertebral, húmero distal y de cadera. (7)

## **Las fracturas de fémur distal y el adulto frágil**

La osteoporosis es una enfermedad ósea caracterizada por una disminución de la densidad mineral y alteraciones en la microarquitectura del hueso, aumentando la fragilidad. (8,9)

Woodhouse definió como un anciano frágil a "aquella persona mayor de 65 años que depende de terceras personas para llevar a cabo las labores de la vida cotidiana". La fragilidad es una condición biológica que provoca disminución de la reserva fisiológica y disfunción en uno o múltiples órganos y sistemas, provocando mayor vulnerabilidad ante los mismos. Su prevalencia en mayores de 65 años es alrededor del 7% y 16%. Los adultos mayores frágiles presentan un mayor riesgo de caídas, fracturas, hospitalizaciones y mortalidad. (10–13)

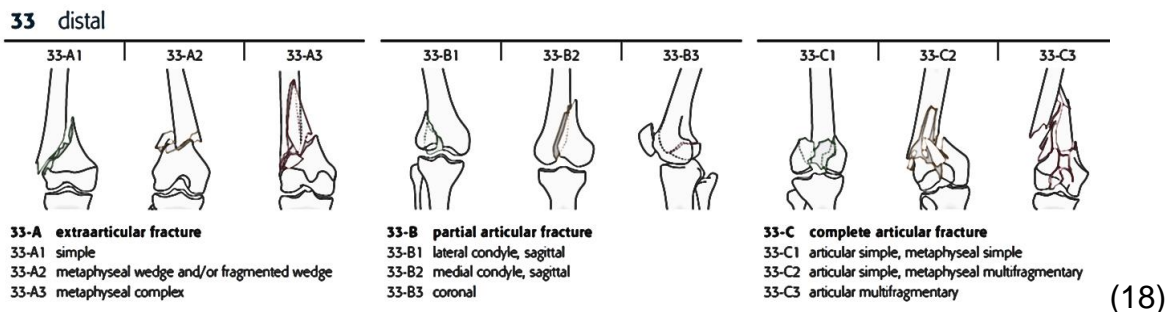
## **Mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores frágiles**

Las fracturas de cadera en la población geriátrica se asocian con altas tasas de mortalidad al año, aproximadamente entre el 20% y 30%, cifras similares a las tasas de mortalidad que presentan las fracturas de fémur distal, pero no se han evaluado de forma tan exhaustiva. (14,15)

Peter L., et al. y Mubark I., et al. han estimado las tasas de mortalidad en adultos mayores con fracturas de fémur distal durante un periodo de tiempo, reportando mortalidad del 8% a los 30 días, 18% - 26% a los 6 meses y del 30% - 35% al año. (15,16)

### Clasificación de las fracturas de fémur distal

El sistema AO/OTA (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association) es el más utilizado para la clasificación de las fracturas. (17)



### Tratamiento de la fractura de fémur distal en el adulto mayor

- Tratamiento conservador

Se reserva para fracturas menos severas como fracturas simples, no desplazadas y extraarticulares o en fracturas complejas en pacientes con riesgo quirúrgico elevado o demandas funcionales bajas. Se utiliza un yeso largo durante 6 a 12 semanas. (19)

- Tratamiento quirúrgico

Es el estándar de oro para fracturas complejas, desplazadas e intraarticulares, con el objetivo de restablecer la longitud, la alineación y la rotación, así como restituir la superficie articular. Una intervención dentro de las primeras 48 horas de la fractura disminuye la mortalidad y recude las complicaciones asociadas. (19)

Opciones de manejo quirúrgico:

- Placa bloqueada de fémur distal

Es el implante de elección y el estándar de oro para fracturas simples, parcial articular y articulares completas. El tratamiento con este implante puede dar como

resultado un retraso en la consolidación de la fractura, debido a la rigidez de la fractura e inhibición en la formación del callo óseo. (20)

#### - Clavo centromedular retrógrado

Indicado en fracturas extraarticulares, aunque puede utilizarse en fracturas intraarticulares no desplazadas o mínimamente desplazadas. Las ventajas de la utilización de un clavo centromedular es la limitada desvascularización de la fractura durante la intervención y una redistribución de la carga más uniforme, comparándolo con la placa. Una de sus desventajas es la utilización de bloqueos distales estándar, debido a un agarre inadecuado en hueso osteoporótico. (21)

No se ha demostrado diferencia significativa en los resultados postquirúrgicos y eventos adversos utilizando una placa bloqueada vs clavo centromedular. (22)

#### - Reemplazo total de rodilla

El tratamiento de reemplazo total primario de rodilla para fracturas de fémur distal es poco utilizado y se encuentra en evolución. La indicación es en fracturas intraarticulares, fracturas con compromiso ligamentoso, conminución importante, reserva ósea deficiente, osteoartritis o artritis reumatoide preexistente. Se han observado complicaciones relacionadas con la fijación de fracturas de fémur distal como retardo en la consolidación, dolor crónico y destrucción o colapso articular posterior a la fijación, siendo sometidos nuevamente estos pacientes a procedimiento quirúrgico de retiro de material y realización de cirugía de revisión. Como ventajas de utilizar una prótesis de rodilla se encuentra la movilidad temprana y el soporte de peso inmediato, con el fin de disminuir las complicaciones asociadas tanto al procedimiento quirúrgico como a la inmovilidad prolongada y disminuir la mortalidad. (23,24)

## **Complicaciones**

Complicaciones propias de la cirugía y del material:

- Infección de herida quirúrgica: aumenta después de un manejo quirúrgico con técnica abierta y en presencia de factores de riesgo como fracturas expuestas, diabetes, obesidad y tabaquismo. (25)
- Mala alineación y deformidades angulares: genu-recurvatum por contractura muscular o angulación en varo o valgo con el uso de clavo. (26)
- No unión y pseudoartrosis: frecuente en fracturas abiertas y en fracturas con pérdida ósea asociadas a traumas de alta energía. (26)

- Desanclaje de materia de osteosíntesis: aumenta hasta un 4% con el uso de placa tanto estándar como bloqueada. (27)
- Rigidez: en el 15.5% de fracturas complejas y en el manejo de fijación externa. (27)

Complicaciones asociadas a la fractura y a la hospitalización:

- Complicaciones pulmonares: neumonía, atelectasia hasta la muerte por tromboembolismo venoso, debido a la pérdida de anticoagulantes, por consumo o hemodilución que ocurre con la pérdida sanguínea. (28)
- Gastrointestinales: con el uso de medicamentos narcóticos, reducen el peristaltismo, aumentando el estreñimiento e íleo paralítico. (28)
- Musculo esquelético: se presenta disminución de la fuerza muscular hasta llegar a la atrofia y pérdida de masa ósea, puede presentarse o aumentarse la osteoporosis por inmovilización prolongada. (29)
- Piel: la presión continua sobre la piel por más de 2 horas favorece la aparición de úlceras de presión. (29)
- Sistema nervioso: se presentan alteraciones del equilibrio y de la coordinación. El delirium se presenta como la complicación más frecuente en pacientes adultos mayores hospitalizados, aumentando la morbilidad y mortalidad. (29,30)

### a. Antecedentes

Identifica los elementos que integran la pregunta:

**(P)**aciente o Problema: Adultos mayores con fracturas de fémur distal.

**(O)**utcome, desenlace o evento: Mortalidad.

Se realizó una búsqueda sistemática a partir de la siguiente pregunta:

¿Cuál es la mortalidad en adultos mayores con fractura de fémur distal?

La búsqueda se realizó en cinco bases de datos electrónicas, utilizando dos elementos de la pregunta: (P) y (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>	Distal Femoral Fracture	Femoral fractures, distal	Fractura de fémur distal
	Femoral Fracture, Distal	Femoral	Adultos mayores
	Fracture, Distal Femoral	Fractures/mortality	
	Distal Femoral Fractures	Femoral Fractures	
	Distal Femur Fractures	Aged	
	Distal Femur Fracture		
	Femur Fracture, Distal		
	Fracture, Distal Femur		
	Femur Fractures, Distal		
	Supracondylar femur fracture		
	Supraintercondylar femur fracture		
	Older adults		
	Elderly		
	Elderly population		
	Geriatric population		
Fraild elderly			
<b>O</b>	Death	Mortality	Mortalidad

DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud; 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	<p><b>Text Availability</b></p> <input type="checkbox"/> Abstract <input type="checkbox"/> Free full text <input type="checkbox"/> Full text <p><b>Article Attribute</b></p> <input type="checkbox"/> Associated data <p><b>Article Type</b></p> <input type="checkbox"/> Book and Documents <input type="checkbox"/> Clinical Trial <input checked="" type="checkbox"/> Meta-Analysis <input type="checkbox"/> RCT <input type="checkbox"/> Review <input checked="" type="checkbox"/> Systematic Review <p><b>Publication Date</b></p> <input type="checkbox"/> 1 year <input type="checkbox"/> 5 years <input type="checkbox"/> 10 years <input type="checkbox"/> Custom Range <p><b>Article Type</b></p> <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	<p><b>Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)</b></p>
PubMed	<input type="checkbox"/> Comparative Study <input type="checkbox"/> Congress <input type="checkbox"/> Consensus <input type="checkbox"/> Development Conference <p><b>Species</b></p>	<input type="checkbox"/> Validation Study <input type="checkbox"/> Video-Audio Media <input type="checkbox"/> Webcast	<p>(distal[Title/Abstract]) AND ("Femoral Fractures/mortality"[Mesh])</p>

- 
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Consensus Development Conference, NIH | <input type="checkbox"/> Humans                               |
| <input type="checkbox"/> Controlled Clinical Trial             | <input type="checkbox"/> Other Animals                        |
| <input type="checkbox"/> Corrected and Republished Article     | <b>Language</b>   |
| <input type="checkbox"/> Dataset                               | <input type="checkbox"/> English                              |
| <input type="checkbox"/> Dictionary                            | <input type="checkbox"/> Spanish                              |
| <input type="checkbox"/> Directory                             | <input type="checkbox"/> Others                               |
| <input type="checkbox"/> Duplicate Publication                 | <b>Sex</b>  |
| <input type="checkbox"/> Editorial                             | <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Male |
| <input type="checkbox"/> Electronic                            | <b>Journal</b>  |
| Supplementary Materials  | <input type="checkbox"/> Medline                              |
| <input type="checkbox"/> English Abstract                      | Age   |
| <input type="checkbox"/> Evaluation Study                      | <input type="checkbox"/> Child: birth-18 years                |
| <input type="checkbox"/> Festschrift                           | <input type="checkbox"/> Newborn: birth-1 month               |
| <input type="checkbox"/> Government Publication                | <input type="checkbox"/> Infant: birth-23 months              |
| <input type="checkbox"/> Guideline                             | <input type="checkbox"/> Infant: 1-23 months                  |
| <input type="checkbox"/> Historical Article                    | <input type="checkbox"/> Preschool Child: 2-5 years           |
| <input type="checkbox"/> Interactive Tutorial                  | <input type="checkbox"/> Child: 6-12 years                    |
| <input type="checkbox"/> Interview                             | <input type="checkbox"/> Adolescent: 13-18 years              |
| <input type="checkbox"/> Introductory Journal Article          | <input type="checkbox"/> Adult: 19+ years                     |
| <input type="checkbox"/> Lecture                               | <input type="checkbox"/> Young Adult: 19-24 years             |
| <input type="checkbox"/> Legal Case                            | <input type="checkbox"/> Adult: 19-44 years                   |
| <input type="checkbox"/> Legislation                           | <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               |
-

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></p> <p><input type="checkbox"/> Cualquier idioma</p> <p><input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español</p> <p><b>Buscar artículos</b></p> <p><input type="checkbox"/> Cualquier tipo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Artículos de revisión</p> <p><input type="checkbox"/> Con todas las palabras</p>	<p><input type="checkbox"/> Con la frase exacta</p> <p><input type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras</p> <p><input type="checkbox"/> Sin las palabras</p> <p><b>Donde las palabras aparezcan</b></p> <p><input type="checkbox"/> En todo el artículo</p> <p><input type="checkbox"/> En el título del artículo</p> <p><b>Mostrar artículos fechados entre</b></p> <p>-</p> <p>(mortalidad OR mortality) AND (fractura OR fracture) AND ("fémur distal" OR "distal femoral" OR "femoral distal")</p>
<p><b>TESISUNAM</b></p>	<p><b>Base de datos</b></p> <p><input type="checkbox"/> Toda la base de datos</p> <p><input type="checkbox"/> Solo tesis impresas</p> <p><input type="checkbox"/> Solo tesis digitales</p> <p><b>Campo de búsqueda</b></p> <p><input type="checkbox"/> Todos los campos</p> <p><input type="checkbox"/> Título</p> <p><input type="checkbox"/> Sustentante</p> <p><input type="checkbox"/> Asesor</p> <p><input type="checkbox"/> Tema</p>	<p><input type="checkbox"/> Universidad</p> <p><input type="checkbox"/> Escuela/Facultad</p> <p><input type="checkbox"/> Grado</p> <p><input type="checkbox"/> Carrera</p> <p><input type="checkbox"/> Año</p> <p><input type="checkbox"/> Clasificación</p> <p><b>Adyacencia</b></p> <p><input type="checkbox"/> Buscar las palabras separadas</p> <p><input type="checkbox"/> Buscar las palabras juntas</p> <p><b>Periodo del al</b></p> <p>WRD - Palabras= ( fractura de femur ) NOT WRD - Palabras= proximal</p>
<p><b>Cochrane</b></p>		<p>MeSH descriptor: [Femoral Fractures] explode all trees AND MeSH descriptor: [Mortality] explode all trees</p>
<p><b>PROSPERO</b></p>		<p>MeSH DESCRIPTOR femoral fractures EXPLODE ALL TREES "distal" OR "supracondylar" OR "supraintercondylar" AND (femoral fractures)</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. Todas las revisiones sistemáticas
2. Publicaciones de todos los idiomas
3. Publicaciones de todos los países
4. Estudios en humanos
5. Adultos mayores a 65 años
6. Pacientes geriátricos
7. Pacientes frágiles o con osteoporosis
8. Ambos sexos
9. Fracturas de fémur distal (supracondíleas o supra intercondíleas)
10. Fracturas por fragilidad
11. Tratamiento conservador
12. Tratamiento con placa de osteosíntesis
13. Tratamiento con clavo centromedular
14. Tratamiento primario con artroplastia total de rodilla
<b>Criterios de exclusión</b>
1. Todos los articulos que no sean revisiones sistemáticas
2. Estudios en animales
3. Edad menor a 65 años
4. Fracturas de fémur proximal
5. Fracturas de fémur diafisario
6. Fracturas expuestas
7. Fracturas patológicas
8. Fracturas periprotésicas
9. Antecedente de fractura de fémur a cualquier nivel con material de osteosíntesis o implante protésico.
10. Tener otras fracturas asociadas en el momento del estudio
11. Textos de acceso restringido

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

Identificación	Número total de citas identificadas: 862
	Número de citas identificadas por cada base de datos: Pubmed: 1, Google Scholar: 846, Tesis UNAM: 0, Cochrane: 1, PROSPERO: 14
Tamizaje	Número total de citas duplicadas: 2
	Número total de citas excluidas basadas en el título y resumen: 855
	Número total de artículos de texto completo recuperados: 5
Elegibilidad	Número de artículos de texto completo removidos por cada criterio de exclusión: 4
Inclusión	Número total de artículos incluidos en la revisión: 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.

Primer Autor y Año de publicación	País	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Intervención o exposición	Desenlace o evento	Magnitud del desenlace *	IC o valor de p
Senthilkumaran S. 2019		Revisión sistemática de la literatura	181 pacientes	Artroplastia total de rodilla primaria para el tratamiento de fractura de fémur distal	Mortalidad 30 días	3,34%	(rango 0-10)
					Mortalidad 1 año	18,4%	(rango 0-42) al año
	Reino Unido		6				
	Reino Unido		54				
	Reino Unido		14				
	Italia		4				
	Francia		10				
	Corea del Sur		8				
	China		13				
	Reino Unido		11				
	Austria		3				
	Francia		10				
	Estados Unidos		24				
	Japón		3				
	Corea del Sur		3				
	Estados Unidos		18				

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

## V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México y en todo el mundo la población predominante en los últimos años ha sido representada por niños, adolescentes y jóvenes, con el paso del tiempo, esta población va disminuyendo y en consecuencia va aumentando la población de adultos jóvenes y adultos mayores, se cree que para el año 2050 la población predominante a nivel mundial serán los adultos mayores, debido a la inversión de la pirámide poblacional.

Esto toma importancia debido a las medidas que se deben tomar en cuenta para las personas mayores, medidas que influirán en su calidad de vida y en su salud. Al tener un aumento de la población de adultos mayores se incrementa el riesgo de presentar fracturas por baja energía, aumentando en caso de osteopenia y fragilidad. Las fracturas de fémur distal han ido en aumento en los últimos años y se están considerando como parte de las fracturas clásicas por fragilidad, como son las fracturas de cadera, de radio y vertebrales, aumentando significativamente la mortalidad.

Las fracturas de fémur distal presentan un comportamiento parecido a las fracturas de cadera, sin embargo, no hay estadísticas específicas para evaluar la mortalidad de las fracturas de fémur distal.

## **VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la mortalidad en adultos mayores con fractura de fémur distal?



## VII. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se ha visto un aumento de pacientes adultos mayores que presentan fracturas de fémur distal, una fractura que hoy en día se está considerando como una fractura por fragilidad, sin embargo, no hay tantos estudios para este tipo de fracturas en esta población, comparándolo con las fracturas de cadera o de radio, fracturas que también se consideran por fragilidad.

Se encuentran muchas complicaciones relacionadas a las fracturas de fémur distal, entre ellas la mortalidad, el desenlace más grave de todas las complicaciones. Existen pocos estudios que hablen acerca de la mortalidad de estos pacientes y la relación que existe con las fracturas de fémur distal. Durante la búsqueda de información, no se encontró ninguna revisión sistemática cuyo tema principal sea evaluar la mortalidad de estas fracturas. También, el término MeSH para fracturas de fémur distal (femoral fractures, distal) es un término introducido este año (2023), motivo por el cual no se encuentra ninguna publicación utilizando este término, para la búsqueda y realización de esta revisión, se utilizaron términos combinados, se buscó en todos los idiomas y no se colocaron filtros con la finalidad de recuperar el mayor número de publicaciones disponibles.

De aquí la importancia de realizar nuestra revisión sistemática. Realizar un análisis detallado de los estudios publicados a nivel mundial con la finalidad de determinar una estadística de la mortalidad de las fracturas en femur distal en adultos mayores con alto riesgo de osteoporosis y/o fragilidad, siendo el protocolo de referencia para futuros estudios en México, debido a la alta frecuencia de esta patología, para mejorar la atención médica y los costos que implica la hospitalización y la cirugía.

## VIII. OBJETIVOS

### a. Objetivo General

Determinar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores.

### b. Objetivos Específicos:

- 1) Determinar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en pacientes tratados con placas de osteosíntesis.
- 2) Determinar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en pacientes tratados con clavo centromedular.
- 3) Determinar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en pacientes tratados con prótesis de rodilla como manejo inicial.

## IX. MATERIAL Y MÉTODOS

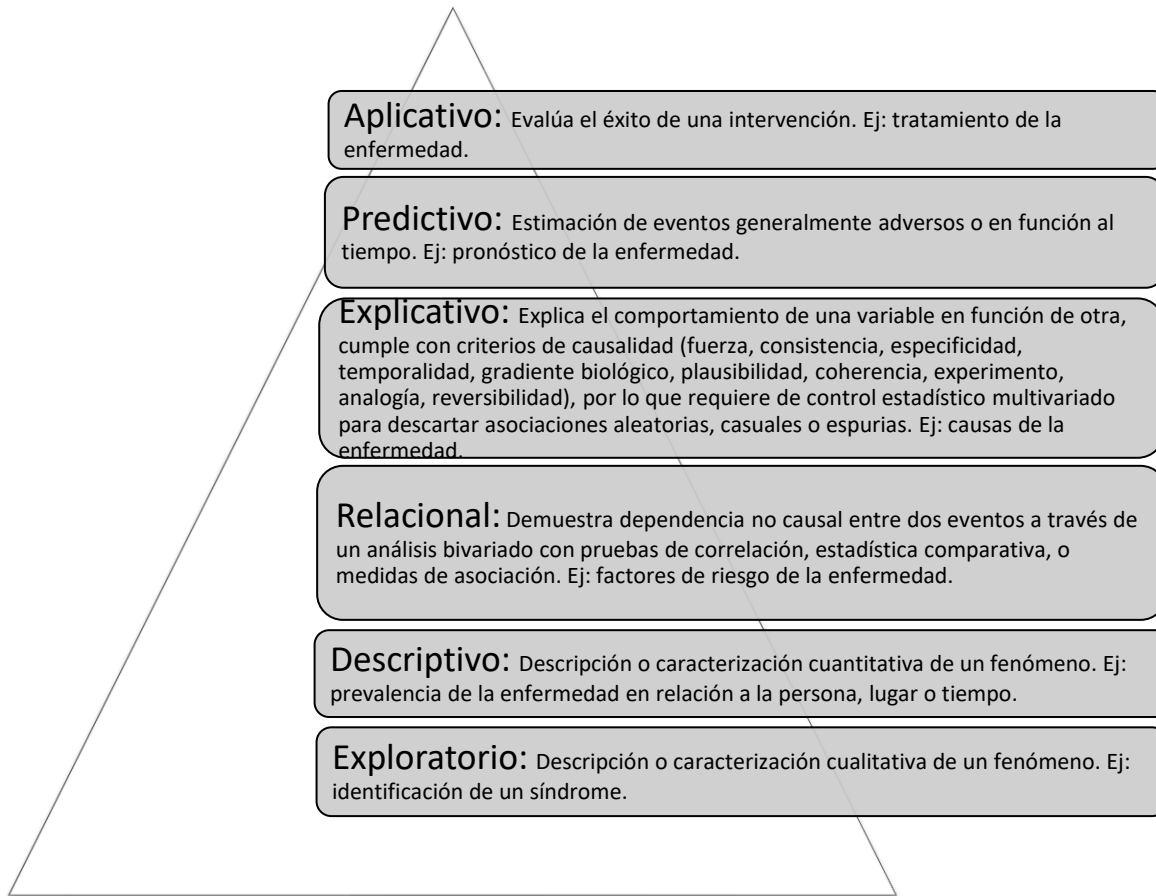


Figura 2. Niveles de investigación.

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: Revisión Sistemática

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 checked="" 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 -Con grupos cruzados -Con grupos paralelos (enmascaramiento: simple, doble o triple ciego) Fase III <input type="checkbox"/>
				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"/>
				Estudios de Validez de Pruebas Diagnósticas <input type="checkbox"/>
				Estudios Ecológicos (exploratorios, de grupos múltiples, de series de tiempo, o mixtos) <input type="checkbox"/>
Descriptivo		Encuesta Transversal o de Prevalencia <input type="checkbox"/>		
		Series de Casos <input type="checkbox"/>		
		Reporte de Caso <input type="checkbox"/>		
Benchside (junto al banco)	Investigación Preclínica	In vivo (modelos animales) <input type="checkbox"/>		
		In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas) <input type="checkbox"/>		
		In silico (simulación computacional) <input type="checkbox"/>		
	Investigación Biomédica Básica <input type="checkbox"/>	(diseño y desarrollo de biomoléculas, fármacos, biomateriales, dispositivos médicos)		

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 Fémur y Rodilla 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 de Enero de 2023 al 31 de Mayo de 2023.

**d. Material**

**i. Criterios de Selección**

Tabla 6. Criterios de Selección de los artículos de investigación original recuperados.

<b>Criterios de inclusión</b>
1. Cualquier tipo de estudio de investigación
2. Publicaciones de todos los idiomas
3. Publicaciones de todos los países
4. Estudios en humanos
5. Adultos mayores a 65 años
6. Pacientes geriátricos
7. Pacientes frágiles o con osteoporosis
8. Ambos sexos
9. Fracturas de fémur distal (supracondíleas o supra intercondíleas)
10. Fracturas por fragilidad
11. Tratamiento conservador
12. Tratamiento con placa de osteosíntesis
13. Tratamiento con clavo centromedular
14. Tratamiento primario con artroplastia total de rodilla

<b>Criterios de exclusión</b>
1. Estudios en animales
2. Edad menor a 65 años
3. Fracturas de fémur proximal
4. Fracturas de fémur diafisario
5. Fracturas expuestas
6. Fracturas patológicas
7. Fracturas periprotésicas
8. Antecedente de fractura de fémur a cualquier nivel con material de osteosíntesis o implante protésico.
9. Tener otras fracturas asociadas en el momento del estudio
10. Textos de acceso restringido

## e. Métodos

### iii. Método de Recolección de Datos

Esta revisión sistemática se llevó a cabo con las pautas de presentación de informes Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis (PRISMA).

La búsqueda electrónica se realizó en Junio de 2023 utilizando las bases de datos Pubmed, Google Scholar, Tesis UNAM y Web of Science. Se utilizaron los siguientes términos y palabras clave MeSH (Medical Subject Headings) de búsqueda fueron: "Femoral Fractures AND “distal”, AND “mortality”, “(mortalidad OR mortality)” AND “(fractura OR fracture)” AND (“fémur distal” OR “distal femoral” OR “femoral distal”).

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed		(distal[Title/Abstract]) AND ("Femoral Fractures/mortality"[Mesh])
Google Scholar		(mortalidad OR mortality) AND (fractura OR fracture) AND ("fémur distal" OR "distal femoral" OR "femoral distal")
Tesis UNAM		[Femoral Fractures] explode all trees AND MeSH descriptor: [Mortality] explode all trees
Web of Science		femoral fractures (All Fields) and distal (All Fields) and mortality (All Fields) NOT periprosthetic

Se incluyeron todos los estudios publicados en cualquier idioma, en cualquier momento y todo tipo de estudio. Se eliminaron las citas duplicadas en las distintas bases de datos, dos investigadores revisaron de forma independiente los títulos, resúmenes y textos de los artículos, y se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Se identificó las citas de los estudios incluidos para identificar estudios adiciones.

Identificación	Número total de citas identificadas: 399
	Número de citas identificadas por cada base de datos: Pubmed 39, Google Scholar 200, Tesis UNAM 17, Web of Science 143
Tamizaje	Número total de citas duplicadas: 36
	Número total de citas excluidas basadas en el título y resumen: 320
	Número total de artículos de texto completo recuperados: 30
Elegibilidad	Número de artículos de texto completo removidos por cada criterio de exclusión: 23
Inclusión	Número total de artículos incluidos en la revisión: 7

El análisis descriptivo se realizó con Excel.

## vi. Recursos Humanos

- vii. Dr. Jonathan Josué González Martínez
- 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
- viii. Dr. Joel Ortiz Romero
- 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
- ix. 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
- x. 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
- xi. Bibliotecario Armando Josué Mancera García
- 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
- xii. Alejandra Guadalupe Díaz Arroyo
  - 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
- xiii. Luis Arturo Du Pond de la Garza
  - 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**

Se utilizó computadora portátil, computadora institucional de escritorio, acceso a internet, acceso a motores de búsqueda, bases de datos e información (Pubmed, Google Scholar, Tesis UNAM, Web of Science, etc).

## XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

**Análisis estadístico descriptivo:** 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 (%).

## XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en fuentes secundarias de información, 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 de 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 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 UMAЕ 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 determinar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores y el tiempo transcurrido con el desenlace para poder mejorar el manejo inicial e intrahospitalario de las fracturas de fémur distal. 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.

- ◆ Describa brevemente la experiencia del grupo de investigación: El equipo de investigación se encuentra conformado tanto por médicos especialistas en el tema así como por personal capacitado para realizar la búsqueda bibliográfica, todos ellos trabajando en equipo para la realización de este proyecto de investigación.

#### XIV. RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 399 estudios, después de eliminar los estudios duplicados y los excluidos en la selección del título y resumen por parte de ambos revisores, se identificaron un total de 30 estudios de texto completo. Después de la revisión del texto completo, se excluyeron 23 estudios aplicando los criterios de inclusión y exclusión. 7 estudios fueron identificados para su análisis.

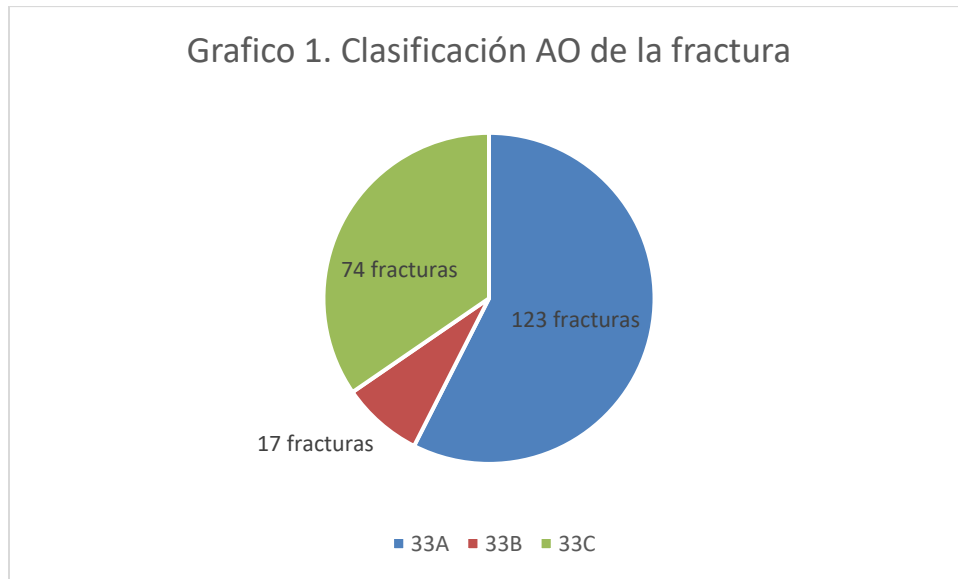
La mayoría de los estudios incluidos fueron retrospectivos, el tamaño de muestra varió desde 10 pacientes hasta 366 pacientes. Los pacientes incluidos en los diferentes estudios se analizaron desde el año 2000 hasta el año 2017.

Hubo un total de 676 pacientes en los 7 estudios analizados con una edad media de todos los estudios fue de 81.7 años (rango de 65 a 103 años, las mujeres fueron las más afectadas (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de los estudios.

Primer Autor	Año de publicación	País	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Edad media (años)	Sexo	
						Mujeres	Hombres
T. Jennison	2018	Reino Unido	Cohorte retrospectivo	88 pacientes	82.4	90%	10%
C. Kammerlander	2012	Austria	Cohorte	43 pacientes	80	95.3%	4.7%
O. Wolf	2021	Suecia	Observacional de cohortes	366 pacientes	82	81%	19%
R.W. Jordan	2014	Reino Unido	Retrospectivo	68 pacientes	84	85%	-
G. Hart	2016	Estados Unidos	Retrospectivo	38 pacientes	82	86.8%	-
F. Boureau	2015	Francia	Retrospectivo	10 pacientes	79	-	-
F. Müller	2020	Alemania	Monocéntrico retrospectivo	57 pacientes	82.5	94.7%	-

5 de los 7 estudios clasificaron las fracturas de acuerdo con la clasificación AO encontrándose 123 fracturas 33A, 17 fracturas 33B Y 74 fracturas 33C.



De un total de 670 pacientes estudiados, solo en 261 pacientes se describió el tratamiento utilizado, en 2 estudios no se mencionó el tipo de manejo recibido. De los 261 pacientes 25 fueron tratados con clavo centromedular, 164 con placa de osteosíntesis, 21 con artroplastia total primaria y 51 pacientes fueron manejados de manera conservadora (Tabla 2).

Tabla 2. Opciones de tratamiento en los diferentes estudios.

Primer Autor	Tratamiento			
	Clavo centromedular	Placa de osteosíntesis	Artroplastia total de rodilla	Conservador
T. Jennison	5.7%	85.2%	-	9.1%
C. Kammerlander	-	-	-	-
O. Wolf	-	-	-	-
R.W. Jordan	72%	28%	-	63%
G. Hart	-	73.7%	26.3%	-
F. Boureau	-	-	100%	-
F. Müller	3.5%	94.7%	1.7%	-



El rango de días de estancia intrahospitalaria fue de 3 a 116 días reportados en 3 estudios, en 2 estudios hubo una similitud con los días de estancia intrahospitalaria de 3 a 34 días, con una media de 12.3 días. El tiempo de espera para la cirugía se reportó en 4 de los 7 estudios con una media de 2.3 días. Solo 1 estudio calculó la media de tiempo quirúrgico reportando 110 min con un rango de 35 a 290 minutos (Tabla 3).

Tabla 3. Otros factores relacionados con la mortalidad en los diferentes estudios.

Primer Autor	Estancia Intrahospitalaria		Tiempo de espera para la cirugía (media)	Tiempo de cirugía (media)
	Media	Rango		
T. Jennison	62 días	4 – 116 días	2.2 días	-
C. Kammerlander	-	-	1.9 días	-
O. Wolf	-	-	-	-
R.W. Jordan	-	-	-	-
G. Hart	12 días	3 – 25 días	-	-
F. Boureau	-	-	3.9 días	-
F. Müller	13 días	5 – 34 días	1.3 días	110 min (rango 35 – 290 min)

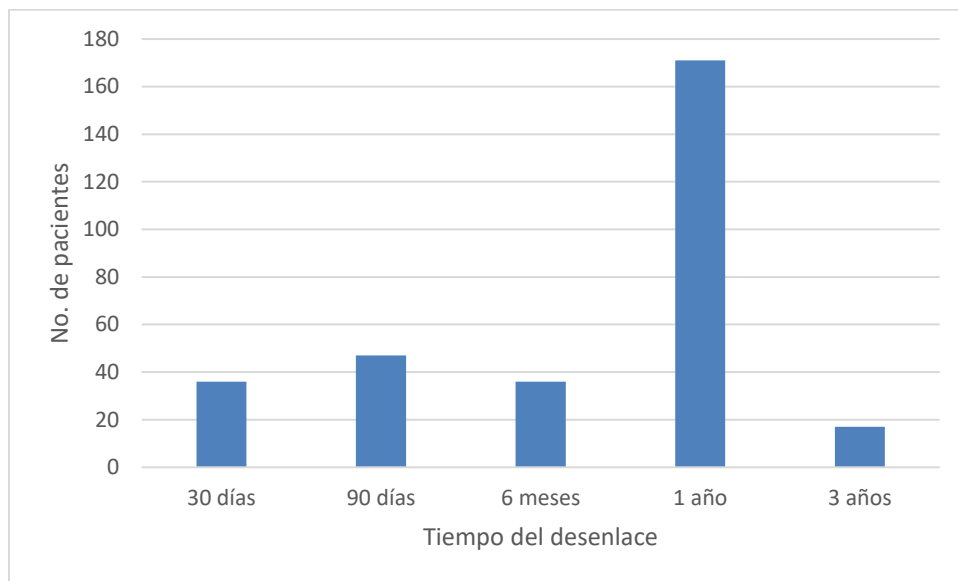
Se evaluó la mortalidad a los 30 días, 90 días, 6 meses, 1 año y 3 años. 3 estudios estudiaron la mortalidad a 30 días, 1 estudio a los 90 días, 2 estudios a los 6 meses, los 7 estudios al año y solo 1 estudio a los 3 años.

Tabla 4. Tiempo de desenlace en los diferentes estudios.

Primer Autor	Tiempo de desenlace				
	30 días	90 días	6 meses	1 año	3 años
T. Jennison	9.1%	-	20.5%	34.1%	-
C. Kammerlander	-	-	-	18.4%	39.1%
O. Wolf	6.3%	13%	-	21%	-
R.W. Jordan	7%	-	26%	38%	-
G. Hart	-	-	-	42%	-
F. Boureau	-	-	-	30%	-
F. Müller	-	-	-	20%	-

La mortalidad a 30 días va de 6.3% a 9.1% y 36 pacientes fallecieron, a 90 días es de 13% y 47 pacientes fallecieron, a 6 meses del 20.5% a 26% y 36 pacientes fallecieron, al año de 20% a 42% y 171 pacientes fallecieron y finalmente a los 3 años fue de 39.1% y 17 pacientes fallecieron (Gráfico 2).

Gráfico 2. Pacientes que fallecieron en un determinado tiempo.



## XV. DISCUSIÓN

Las fracturas de fémur distal presentan una distribución bimodal, en pacientes jóvenes la mayoría ocurre en hombres por mecanismo de alta energía y en pacientes mayores ocurre predominantemente en mujeres por mecanismo de baja energía. En los últimos años se ha visto un aumento considerable de las fracturas de fémur distal en la población mayor, esto debido a la inversión de la pirámide poblacional y a la alta relación de estas fracturas con pacientes frágiles y en pacientes con osteoporosis. Las opciones de manejo cada vez han ido progresando desde manejo conservador hasta manejo quirúrgico dependiendo de las condiciones de salud de cada paciente. Se han realizado diferentes estudios a nivel mundial para evaluar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en esta población, muchos estudios han ido encaminados a comparar la mortalidad de estas fracturas con la mortalidad de las fracturas de cadera, sin embargo, los estudios han arrojado resultados similares, inferiores o superiores a dicha mortalidad entre ambos grupos, estas discordancias pueden deberse debido a la gran diferencia entre el tamaño de muestra de cada tipo de fractura y ciertas limitaciones que cada estudio presenta en el momento de la realización. En México en 2022 según cifras de INEGI se reportaron 17 958 707 adultos mayores, esto nos resulta relevante debido a la gran cantidad de adultos mayores y el alto riesgo de presentar este tipo de fracturas, lo que nos obliga a detectar adecuadamente a los pacientes mayores con fracturas de fémur distal, detectar si presentan alguna situación de fragilidad u osteoporosis, así mismo indicar el manejo más adecuado para cada paciente con el fin de disminuir la inmovilidad prolongada y la serie de complicaciones relacionadas y con ello disminuir la mortalidad.

En el presente trabajo se encontraron un total de 399 estudios, posterior a la selección de estudios con citas duplicadas, citas excluidas basadas en título y resumen y citas removidas por criterios de exclusión, el número total de estudios incluidos fue un total de 7. Los estudios se realizaron entre los años 2000 hasta 2017 con un total de 676 pacientes, la mayoría fueron mujeres como está descrito en la literatura y la edad media fue de 81,7 años con un rango de 65 a 103 años. Se encontró que el tipo de fractura más frecuente según la clasificación AO fue 33A con 123 fracturas.

Jennison T., *et al.* (31) en su estudio concluyó que el tiempo hasta la cirugía (media de 2.2 días) no fue un factor de riesgo significativo para la mortalidad a 30 días ( $p = 0,3761$ ). De los 8 pacientes que fallecieron dentro de los 30 días, 1 fue operado dentro de las 36 h, 6 en más de 36 h y 1 paciente se manejó de forma conservadora.

De los que sobrevivieron 30 días, 22 fueron intervenidos en menos de 36 h, 51 en más de 36 h y 7 recibieron tratamiento conservador. También en su estudio compara la mortalidad de las fracturas de fémur distal con las fracturas de cadera, no encontrando diferencia significativa en la mortalidad a los 30 días ( $p=0,6338$ ).

Kammerlander C., et al. (32) reportó un tiempo de espera medio para la cirugía de 1.9 días, siendo el 76.8% intervenido en las primeras 48 hrs. No se encontró que el tiempo hasta la cirugía tuviera una influencia significativa en la mortalidad ( $p = 0,774$ ), ni el retraso operativo ( $p = 0,095$ ) se asociaron con mayores tasas de mortalidad, tampoco el patrón de fractura y la mortalidad no tuvieron asociación significativa. En su estudio 5.6% tenían al menos 2 comorbilidades (hipertensión (62.8%) y enfermedad coronaria (48.8%)) y los pacientes con cualquier complicación mayor tuvieron un tiempo de supervivencia significativamente menor ( $p = 0,003$ ), ya que el tiempo medio de supervivencia fue de 434 días para todos los pacientes.

Wolf O., et al. (33) en su estudio comparó la mortalidad de las fracturas de fémur en los distintos niveles (proximal, diafisaria y distal). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (IC 0.9 - 1.4) en el riesgo de mortalidad a 90 días. Las tasas de mortalidad no ajustadas a los 90 días fueron del 13 % (IC 9,4–16) para fracturas distales, del 13 % (IC 10–16) para fracturas diafisarias y del 15 % (IC 14–15) para fracturas proximal.

Jordan R. W., et al. (34) comparó la mortalidad de las fracturas de fémur distal entre el manejo conservador (47%) y el manejo quirúrgico (28%). Pacientes quirúrgicos tuvieron mejores resultados en términos de movilidad (inmovilidad 21% después del tratamiento conservador versus 5% después de la intervención quirúrgica).

Hart G., et al. (35) en su estudio de 38 pacientes comparó a pacientes con fracturas de fémur distal a quienes se les colocó placa de osteosíntesis (20 pacientes) versus prótesis de rodilla (10 pacientes), la edad media entre ambos grupos fue similar siendo 81.8 años para el grupo de artroplastia y de 82 años para el grupo de osteosíntesis, la estancia hospitalaria fue de 7.5 días para el grupo de osteosíntesis y de 7.3 días para el grupo de artroplastia, con una mortalidad de 42% al año. No hubo diferencia entre las cohortes con respecto a la estancia hospitalaria ( $p=0.41$ ).

Boureau F., et al. (36) En su estudio de 10 pacientes manejados con artroplastia total de rodilla, con la finalidad de la reanudación inmediata de la carga de peso y disminuir la inmovilización prolongada. Se evaluó con la escala de Parker antes y después de la cirugía. La escala de Parker mide la capacidad del paciente de caminar dentro de la casa, fuera de la casa o si el paciente es capaz de ir a un

restaurante o visitar familiares, permitiendo evaluar la dependencia que tiene el paciente. Hubo una pérdida significativa de autonomía en la puntuación de Parker ( $P = 0,0326$ ), que cayó de 7,2 (rango, 2–9) antes de la operación a 4,6 (rango, 0–9) después de la operación. Las tasas más bajas de complicaciones y de reintervención quirúrgica y la reanudación inmediata de la carga de peso no mejoraron la supervivencia.

Müller F., *et al.* (37) Realizó una comparativa de 2 grupos con una media de espera para la cirugía del primer grupo  $\leq 24$  h o para el otro grupo  $> 24$  h. La mortalidad al año fue del 20% sin diferencia significativa entre los dos grupos ( $p = 0,752$ ).

No se han reportado estudios similares a los reportados en este estudio, cada uno de los estudios mencionados evaluó parámetros diferentes, aunque el objetivo principal fue el mismo en todos los casos: evaluar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores.

Existen otros estudios que reportan la mortalidad de las fracturas de fémur distal. Nyholm, A.M., *et al.* (38) en 2017, en su estudio con 392 pacientes con una edad media de 76 años el 8 % se intervino a las 12 h, el 33 % a las 24 h, el 67 % a las 48 h y el 83 % a las 72 h. La mortalidad fue del 7,1 % en el día 30 y del 12,5 % en el día 90. El aumento de la edad, el sexo masculino y la puntuación ASA  $>2$  aumentaron significativamente la mortalidad a los 30 y 90 días, pero no se encontró asociación entre la demora quirúrgica o el nivel educativo del cirujano y la mortalidad.

Myers P., *et al.* (39) en su estudio de 2017 con 283 pacientes que sufrieron fracturas de fémur distal entre 2002 y 2012 intervenidos con fijación de la fractura del fémur distal, la tasa de mortalidad al año fue del 13,4%. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad general entre el hueso nativo y las fracturas periprotésicas, el clavo intramedular o la fijación interna de reducción abierta o entre las clasificaciones de fracturas de la AO. La mortalidad global de los pacientes fue significativamente mayor a los 30 días ( $p = 0,036$ ), 6 meses ( $p = 0,019$ ) y al año ( $p = 0,018$ ) cuando la cirugía se produjo más de 2 días después de la lesión.

Merino-Rueda, L.R., *et al.* (40) en 2021 evaluó 59 pacientes con fracturas de fémur distal, 50 pacientes tenían patología previa en caderas o rodillas con pérdida de movilidad y 17 pacientes las fracturas eran adyacentes a prótesis total de rodilla, vástago femoral de prótesis total de cadera o dispositivo de osteosíntesis de fémur proximal. Se han reportado altas tasas de mortalidad en el primer mes, sexto mes y después del primer año (6,0%, 18% y 38,0%, respectivamente), cifras que son similares o incluso superiores a las fracturas de cadera.

Estos y muchos estudios más presentan datos muy valiosos, sin embargo, sus criterios de selección fueron parte de nuestros criterios de exclusión por lo que no pudieron entrar en este estudio; Nyholm, A.M., et al. (38) en su estudio, la edad límite inferior para ser incluidos en el estudio fue de 50 años, Myers P., et al. (39) reportan edad mínima de 60 años e incluyen fracturas periprotésicas y Merino-Rueda, L.R., et al. (40) aunque cumple con la edad mínima de 65 años, de los 59 pacientes evaluados, 17 pacientes presentan fracturas adyacentes a prótesis total de rodilla o cadera.

Estas limitantes hacen que la selección de artículos se reduzca y de este modo no se pueda realizar una revisión más extensa de la literatura.

La mayoría de los estudios mencionan el tipo de manejo quirúrgico que se les otorga a los pacientes, sin embargo, en esta revisión no se pudo calcular la mortalidad relacionada a la colocación de clavo centromedular, placa de osteosíntesis, artroplastia total de rodilla o manejo conservador, debido a que los estudios no reportan el número de pacientes que murieron con cada procedimiento realizado. Hay estudios que reportan estos datos, pero no cumplen los criterios de inclusión para este estudio.

Las limitaciones que se encontraron para la realización de este estudio fueron las siguientes: pocos estudios fueron incluidos para este análisis debido a los criterios de exclusión con los que se trabajó como la edad mínima de 65 años y excluyendo aquellos estudios que reportan fracturas patológicas, fracturas expuestas, fracturas a diferente nivel que no sea la diafisaria, fracturas periprotésicas, entre otros. No se pudo evaluar la mortalidad de las fracturas de fémur distal dependiendo el tipo de cirugía otorgada. A pesar de estas limitaciones nos damos cuenta de que faltan más estudios con el mismo objetivo y se espera que se realicen en algún tiempo determinado, teniendo en cuenta que estas fracturas seguirán en aumento con el paso del tiempo.

## **XVI. CONCLUSIONES**

Las fracturas de fémur distal están en aumento debido al mayor número de adultos mayores y una alta asociación con el síndrome de fragilidad y la osteoporosis. En este estudio la mortalidad de las fracturas de fémur distal en adultos mayores a 30 días es de 6.3% a 9.1%, a 90 días de 13%, a 6 meses del 20.5% a 26%, al año de 20% a 42% y a 3 años de 39.1%. No se pudo evaluar la mortalidad de los pacientes según el manejo otorgado con clavo centromedular, placa de osteosíntesis, artroplastia de rodilla o manejo conservador. Se han realizado diferentes estudios a nivel mundial para evaluar la mortalidad de las fracturas de fémur distal en esta población, dando resultados diferentes en cada estudio. Se recomiendan más estudios que evalúen el mismo objetivo para poder realizar un análisis más específico y poder mejorar el manejo de los adultos mayores con fracturas de fémur distal y disminuir las complicaciones asociadas y la mortalidad.

## XV. REFERENCIAS

1. Scott WN, Diduch DR, Long WJ. *INSALL & SCOTT SURGERY OF THE KNEE*. Sixth. Scott W. Norman; R. Diduch David LRLWJ, editor. Philadelphia, PA: ELSEVIER; 2018. 1–2144 p.
2. Gangavalli AK, Nwachuku CO. Management of Distal Femur Fractures in Adults. An Overview of Options. Vol. 47, *Orthopedic Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2016. p. 85–96.
3. Coon MS, Best BJ. *Distal Femur Fractures*. 2023.
4. Clark Alheli Bremer PA. *Libro Azul de Fracturas*. México; 2021.
5. Elsoe R, Ceccotti AA, Larsen P. Population-based epidemiology and incidence of distal femur fractures. *Int Orthop*. 2018 Jan 1;42(1):191–6.
6. Bandaru H, Shanthappa AH. Plating for Intra-articular Fractures of the Distal Femur: Functional and Radiological Outcomes. *Cureus*. 2023 Jan;15(1):e33207.
7. Gavalas AN, Perry C, Tihista MC, Adler A, Purcell R, Polmear MM. *Geriatric Distal Femur Fracture Management Protocols: Review and Evidence-Based Template*. Vol. 2. 2022.
8. Recomendaciones SER sobre Osteoporosis.
9. Vera P, José M. *Enfermedades reumáticas y musculoesqueléticas • Osteoporosis*.
10. Carrillo Esper R, Muciño Bermejo J, Peña Pérez C, Gabriel U, Cortés C. Artículo original Fragilidad y sarcopenia.
11. Acosta-Benito MÁ, Martín-Lesende I. Frailty in primary care: Diagnosis and multidisciplinary management. *Aten Primaria*. 2022 Sep 1;54(9).
12. Becerra-Partida EN, Patraca-Loeza AE. Prevalencia de síndrome de fragilidad en adultos mayores de 70 años en Primer Nivel de Atención. *Revista CONAMED*. 2021;26(1):42–7.
13. Merino-Rueda LR, Rubio-Sáez I, Mills S, Rubio-Suárez JC. Mortality after distal femur fractures in the elderly. *Injury*. 2021 Jul 1;52:S71–5.
14. Loosen A, Fritz Y, Dietrich M. Surgical Treatment of Distal Femur Fractures in Geriatric Patients. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2019 Jul 1;10.
15. Mubark I, Abouelela A, Genena A, Al Ghunimat A, Sarhan I, Ashwood N. Mortality Following Distal Femur Fractures Versus Proximal Femur Fractures in Elderly Population: The Impact of Best Practice Tariff. *Cureus*. 2020 Oct 1;



16. Larsen P, Ceccotti AA, Elsoe R. High mortality following distal femur fractures: a cohort study including three hundred and two distal femur fractures. *Int Orthop.* 2020 Jan 1;44(1):173–7.
17. 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.
18. Müller AO Classification of Fractures-Long Bones.
19. Canton G, Giraldi G, Dussi M, Ratti C, Murena L. Osteoporotic distal femur fractures in the elderly: Peculiarities and treatment strategies. Vol. 90, *Acta Biomedica.* Mattioli 1885; 2019. p. 25–32.
20. Shah FA, Ali MA, Naeemullah, Hassan W, Bukhari SI. A comparison of distal femoral locking plates for distal femur fractures: Long working length versus short working length. *J Pak Med Assoc.* 2022 Nov 1;72(11):2154–9.
21. D'Sa P, Karuppiyah SV. Extra articular distal femoral fractures in the elderly treated with retrograde nailing using a spiral-locking blade system. *Indian J Orthop.* 2019 Mar 1;53(2):232–6.
22. Dunbar RP, Egol KA, Jones CB, Ertl JP, Mullis B, Perez E, et al. Locked Lateral Plating Versus Retrograde Nailing for Distal Femur Fractures: A Multicenter Randomized Trial. *J Orthop Trauma.* 2023 Feb;37(2):70–6.
23. Chen F, Li R, Lall A, Schwechter EM. Primary Total Knee Arthroplasty for Distal Femur Fractures: A Systematic Review of Indications, Implants, Techniques, and Results [Internet]. Available from: [www.amjorthopedics.com](http://www.amjorthopedics.com)
24. Onubogu IK, Relwani S, Grewal US, Bhamra JS, Reddy KG, Dhinsa BS. Distal Femoral Replacement as a Primary Treatment Method for Distal Femoral Fractures in the Elderly. *Cureus.* 2021 Oct 13;
25. Nam DJ, Kim MS, Kim TH, Kim MW, Kweon SH. Fractures of the distal femur in elderly patients: retrospective analysis of a case series treated with single or double plate. *J Orthop Surg Res.* 2022 Dec 1;17(1).
26. Buckley Richard E, Moran Christopher G, Apivatthakakul Theerachai. *AO Principles of Fracture Management.* Third. Switzerland: AO Foundation; 2017. 1–1060 p.
27. Ehlinger M, Adam P, Brinkert D, Schenck B, DiMarco A, Bonnomet F. Fracturas del extremo distal del fémur en adultos. *EMC - Aparato Locomotor.* 2016 Dec;49(4):1–15.

28. Greenstein AS, Gorczyca JT. Orthopedic Surgery and the Geriatric Patient. Vol. 35, Clinics in Geriatric Medicine. W.B. Saunders; 2019. p. 65–92.
29. Natalia González Madrigal, Lady. Síndrome de inmovilización en el Adulto Mayor. 2015.
30. Tobar Eduardo, Álvarez E. delirium en el adulto mayor hospitalizado. Rev Med Clin Condes. 2020;
31. Jennison T, Divekar M. Geriatric distal femoral fractures: A retrospective study of 30 day mortality. Injury. 2019 Feb 1;50(2):444–7.
32. Kammerlander C, Riedmüller P, Gosch M, Zegg M, Kammerlander-Knauer U, Schmid R, et al. Functional outcome and mortality in geriatric distal femoral fractures. Injury. 2012 Jul;43(7):1096–101.
33. Wolf O, Mukka S, Ekelund J, Möller M, Hailer NP. How deadly is a fracture distal to the hip in the elderly? An observational cohort study of 11,799 femoral fractures in the Swedish Fracture Register. Acta Orthop. 2020;92(1):40–6.
34. Jordan RW, Chahal GS, Davies M, Srinivas K. A Comparison of Mortality following Distal Femoral Fractures and Hip Fractures in an Elderly Population. Advances in Orthopedic Surgery. 2014 Aug 7;2014:1–4.
35. Hart GP, Kneisl JS, Springer BD, Patt JC, Karunakar MA. Open Reduction vs Distal Femoral Replacement Arthroplasty for Comminuted Distal Femur Fractures in the Patients 70 Years and Older. Journal of Arthroplasty. 2017 Jan 1;32(1):202–6.
36. Boureau F, Benad K, Putman S, Dereudre G, Kern G, Chantelot C. Does primary total knee arthroplasty for acute knee joint fracture maintain autonomy in the elderly? A retrospective study of 21 cases. Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. 2015 Dec 1;101(8):947–51.
37. Müller F, Buchner M, Dobliger M, Füchtmeier B. Distal femoral fractures in geriatric patients: Does time to surgery affect revision and mortality? Unfallchirurg. 2021 Jul 1;124(7):568–73.
38. Nyholm AM, Palm H, Kallemose T, Troelsen A, Gromov K. No association between surgical delay and mortality following distal femoral fractures. A study from the danish fracture database collaborators. Injury. 2017 Dec 1;48(12):2833–7.
39. Myers P, Laboe P, Johnson KJ, Fredericks PD, Crichlow RJ, Maar DC, et al. Patient Mortality in Geriatric Distal Femur Fractures. J Orthop Trauma. 2018 Mar 1;32(3):111–5.

40. Merino-Rueda LR, Rubio-Sáez I, Mills S, Rubio-Suárez JC. Mortality after distal femur fractures in the elderly. *Injury*. 2021 Jul 1;52:S71–5.

## XVI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Año	2023																										
Mes	Enero			Febrero			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																								■	■	■	

## XVII. ANEXOS

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

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

Términos alternativos	Términos MeSH	Términos DeCS
P		
O		

DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud; 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>	<input type="checkbox"/> Letter
	<input type="checkbox"/> Abstract	<input type="checkbox"/> Multicenter Study
	<input type="checkbox"/> Free full text	<input type="checkbox"/> News
	<input type="checkbox"/> Full text	<input type="checkbox"/> Newspaper Article
	<b>Article Attribute</b>	<input type="checkbox"/> Observational Study
	<input type="checkbox"/> Associated data	<input type="checkbox"/> Observational Study, Veterinary
	<b>Article Type</b>	<input type="checkbox"/> Overall
	<input type="checkbox"/> Book and Documents	<input type="checkbox"/> Patient Education Handout
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial	<input type="checkbox"/> Periodical Index
	<input type="checkbox"/> Meta-Analysis	<input type="checkbox"/> Personal Narrative
	<input type="checkbox"/> RCT	<input type="checkbox"/> Portrait
	<input type="checkbox"/> Review	<input type="checkbox"/> Practice Guideline
	<input type="checkbox"/> Systematic Review	<input type="checkbox"/> Pragmatic Clinical Trial
	<b>Publication Date</b>	<input type="checkbox"/> Preprint
	<input type="checkbox"/> 1 year	<input type="checkbox"/> Published Erratum
	<input type="checkbox"/> 5 years	<input type="checkbox"/> Research Support, American Recovery and Reinvestment Act
	<input type="checkbox"/> 10 years	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Extramural
	<input type="checkbox"/> Custom Range	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Intramural
	<b>Article Type</b>	<input type="checkbox"/> Research Support, Non-U.S. Gov't
	<input type="checkbox"/> Address	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Autobiography	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Bibliography	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't
	<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"/> Retracted Publication <input type="checkbox"/> Retraction of Publication <input type="checkbox"/> Scientific Integrity Review <input type="checkbox"/> Technical Report <input type="checkbox"/> Twin Study
--	--

---



---

<b>PubMed</b>	<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	<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 <b>Age</b> <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
---------------	---	--

---

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"/> Cualquier tipo  <input checked="" type="checkbox"/> Artículos de revisión  <input type="checkbox"/> Con todas las palabras</p>	<p><input type="checkbox"/> Con la frase exacta  <input type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras  <input type="checkbox"/> Sin las palabras  <b>Donde las palabras aparezcan</b>  <input type="checkbox"/> En todo el artículo  <input type="checkbox"/> En el título del artículo  <b>Mostrar artículos fechados entre</b> -</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</b> al</p>	
<p><b>WEB OF SCIENCE</b></p>			

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

<b>Criterios de inclusión</b>	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
<b>Criterios de exclusión</b>	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Figura 1. Proceso de selección.

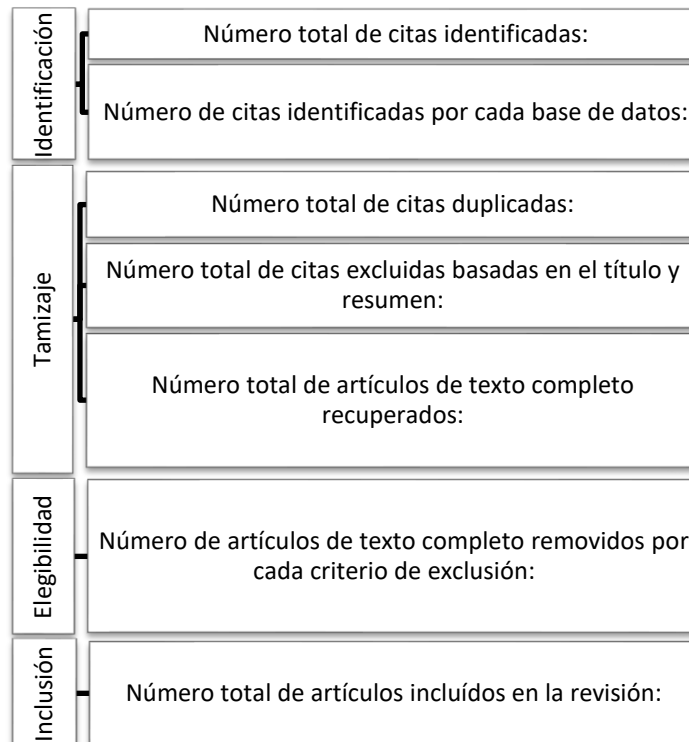




Tabla 4. Tabla de recolección de datos de los artículos seleccionados.

<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>
--	-------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------

---

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

## 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 24 de Mayo de 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 **Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor: una revisión sistemática**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recuperación de artículos de investigación original en bases de datos.

### 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 **Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor, una revisión sistemática** cuyo propósito es el producto comprometido: 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 Responsable: Dr. Jonathan Josué González Martínez.  
Categoría contractual: Jefe de Servicio de Fémur y Rodilla del Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la fuente Narváez", del Instituto Mexicano del Seguro Social.



2023  
Francisco  
VILLA  
100 AÑOS DEL NACIMIENTO

### 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

Ciudad de México a 24 de Mayo de 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

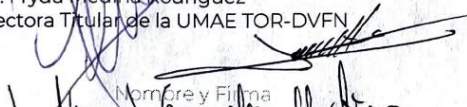
Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave 2810-003-002; así como en apego a la 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: **Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor: una revisión sistemática.**

Vinculado a la Alumna Alejandra Guadalupe Díaz Arroyo del curso de especialización médica en Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Fémur y Rodilla, bajo la dirección del investigador responsable Dr. Jonathan Josué González Martínez 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 el 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  
Jonathan J. González Martínez  
Investigador Responsable

  
Nombre y Firma  
Jonathan J. González Martínez  
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

Ciudad de México a 24 de Mayo de 2023

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

Nombre del Servicio:  
Fémur y Rodilla

Nombre del Jefe de Servicio:  
Dr. Jonathan Josué González Martínez

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 de la Alumna Alejandra Guadalupe Díaz Arroyo del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado: Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor: una revisión sistemática.

En el cual se encuentra como investigador responsable el Dr. Jonathan Josué González Martínez.

Siendo este el 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 tutor  
Dr. Joel Ortiz Romero

Nombre y firma del Investigador responsable:  
Dr. Jonathan Josué González Martínez


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.

5/7/23, 16:17 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 CDFEPRIS 17 CI 09 005 092  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 KEI 001 2018012

FECHA Miércoles, 05 de Julio de 2023

**Doctor (a) GONZALEZ MARTINEZ JONATHAN JOSUE**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de Investigación con título **Mortalidad de las fracturas de fémur distal en el adulto mayor: una revisión sistemática**, 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional  
R-2023-3401-019

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

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

<https://sirelcis.imss.gob.mx/s2/sci/els/protocolos/dictamen/55454> 1/1