



# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

“PREVALENCIA DE COMPLICACIONES DE FRACTURA DE HUESOS LARGOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS “

### Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de

ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS

Presenta:

Médico General Marco Antonio López López

Dirigido por:  
Verónica Escorcia Reyes  
Médico Especialista en Medicina Familiar

Co-Director  
Dr. Amin Sadot Valle Sánchez  
Médico Especialista en Urgencias Medico Quirúrgicas

Querétaro, Qro. a 21 de mayo 2025

**La presente obra está bajo la licencia:**  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



## CC BY-NC-ND 4.0 DEED

### Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

#### **Usted es libre de:**

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

#### **Bajo los siguientes términos:**

 **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.

 **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).

 **SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

#### **Avisos:**

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina

“PREVALENCIA DE COMPLICACIONES DE FRACTURA DE HUESOS LARGOS  
EN EL SERVICIO DE URGENCIAS “

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

**Especialidad en Medicina de Urgencias**

**Presenta:**

Marco Antonio López López

**Dirigido por:**

Dra. Verónica Escorcia Reyes

Co-dirigido por:

Dr. Amin Sadot Valle Sánchez

Mtra. Verónica Escorcia Reyes  
Presidente

Med. Esp. Amin Sadot Valle Sánchez  
Secretario

Mtro. Arturo García Balderas  
Vocal

Med. Esp. Marco Antonio Hernández Flores  
Suplente

Med. Esp. Raúl Carranza Chavez  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Mayo 2025  
México.

## Resumen

**Introducción:** El trauma origina más de 140 000 muertes anuales en Estados Unidos. En América Latina, México ocupa el octavo lugar en defunciones ocasionadas por accidentes, siendo las fracturas la principal causa de años laborales perdidos. Los principales factores de riesgo para presentar fracturas son el sexo, edad, densidad mineral ósea, desnutrición, diabetes mellitus y enfermedad renal. Existen complicaciones que pueden condicionar una mayor morbi-mortalidad en el paciente, como infección, tromboembolismo, embolia grasa y síndrome compartimental. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias. **Material y métodos:** Estudio transversal descriptivo, en expedientes de pacientes con diagnóstico de fractura de huesos largos que acudieron al servicio de Urgencias del Hospital General de Zona #3 de San Juan Del Río, Querétaro, por presencia de una o más complicaciones posteriores al manejo de la fractura. El cálculo del tamaño de muestra se realizó con fórmula de porcentajes para población infinita,  $n=253$ . Técnica muestral, no probabilística por cuota. Se estudiaron variables edad, sexo, ocupación, escolaridad, comorbilidad, tiempo de evolución desde la fractura hasta la complicación, tipo de fractura y complicaciones presentadas. Se realizó análisis estadístico con promedios, porcentajes e intervalos de confianza. **Resultados:** En 253 pacientes estudiados el 12.6% presentó fractura de cadera, fractura de humero 10.3%, fractura de tibia 27.7%, fractura de radio 22.5%, fractura de cubito 6.7% y fractura de femur 20.2%. Las comorbilidades presentadas en los pacientes fue diabetes mellitus tipo 2 en 21.3%, hipertension arterial 35.6%, enfermedad renal crónica en 6.3%, obesidad 19.8%, desnutricion 1.2% y hepatopatia en 2.4%. Las complicaciones observadas fue la infección en 25.3%, síndrome compartimental en 8.7%, trombosis en 6.7% y rechazo de material se osteosíntesis 6.7%. **Conclusiones:** La presencia de fractura de huesos largos es una condición frecuente en el servicio de urgencias, así como la infección como principal complicación.

**Palabras clave:** prevalencia, fractura de huesos largos, complicaciones.

## Abstract

**Introduction:** Trauma causes more than 140,000 deaths annually in the United States. In Latin America, Mexico ranks eighth in deaths due to accidents, with fractures being the leading cause of lost work years. The main risk factors for fractures are sex, age, bone mineral density, malnutrition, diabetes mellitus, and kidney disease. Complications such as infection, thromboembolism, fat embolism, and compartment syndrome can lead to increased morbidity and mortality in patients. **Objective:** To determine the prevalence of long bone fracture complications in the emergency department. **Materials and methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted using the records of patients diagnosed with long bone fractures who presented to the Emergency Department of General Hospital Zone #3 in San Juan del Río, Querétaro, due to one or more complications following fracture management. The sample size was calculated using a percentage formula for an infinite population,  $n = 253$ . The sampling technique was non-probabilistic by quota. The variables studied were age, sex, occupation, education, comorbidity, time from fracture to complication, type of fracture, and complications presented. Statistical analysis was performed with means, percentages, and confidence intervals. **Results:** In 253 patients studied, 12.6% presented a hip fracture, 10.3% a humerus fracture, 27.7% a tibial fracture, 22.5% a radius fracture, 6.7% a ulna fracture, and 20.2% a femur fracture. The comorbidities presented in the patients were type 2 diabetes mellitus in 21.3%, arterial hypertension in 35.6%, chronic kidney disease in 6.3%, obesity in 19.8%, malnutrition in 1.2%, and liver disease in 2.4%. The complications observed were infection in 25.3% of cases, compartment syndrome in 8.7%, thrombosis in 6.7%, and rejection of osteosynthesis material in 6.7%. **Conclusions:** Long bone fractures are a common condition in the emergency department, with infection being the main complication.

**Keywords:** prevalence, bone fracture long, complications.

## **Dedicatorias**

A mi esposa Elvia y Marco mi hijo, por ser mi motivación, por brindarme todo el apoyo durante esta etapa de desarrollo académico y personal.

A mis padres y hermanos por creer en mí, durante toda mi formación académica.

## **Agradecimientos**

A la Dra. Verónica Escoria Reyes por su apoyo, por estar y llevarme paso a paso durante todo el proceso de elaboración de la presente tesis.

Al Dr. Amin Sadot Valle Sánchez por su apoyo para la realización de este proyecto de investigación.

A los adscritos Dr. Castillo, Dr. Fausto, Dr. Vite, Dr. Morales, Dr. Parra, Dra. Torres, Dr. Aparicio, Dra. Castillo y Dr. Navarrete quienes formaron parte en mi formación como médico urgenciólogo, por fomentar en mi la búsqueda del conocimiento científico para poder ofrecer una mejor atención médica.

A mi amigo José Luis Arias por su apoyo incondicional.

A mi buena amiga Guadalupe por su honestidad y apoyo en momentos más complicados de mi formación como urgenciólogo.

A mis amigos José Juan, Álvaro, Andrea, Itzel y Reyna convivir con ellos hicieron que este camino fuera una gran experiencia personal.

A mis buenos amigos Norberto y Edson quienes hicieron que la residencia fuera una experiencia inolvidable.

## Índice

Contenido	Página
Resumen.....	3
Summary.....	4
Dedicatorias.....	5
Agradecimientos.....	6
Capítulo I. Introducción .....	10
Capítulo II. Fundamentación teórica.....	11
II.1. Factores de riesgo para fractura.....	11
II.2. Desnutrición.....	12
II.3. Osteopenia u Osteoporosis.....	12
II.4. Sarcopenia .....	13
II.5. Anemia .....	13
II.6. Enfermedad Renal .....	14
II.7. Diabetes Mellitus 2 y Obesidad .....	14
Capítulo III. Tipos de fractura.....	15
III.1. Clavícula.....	15
III.2. Húmero.....	15
III.3. Radio.....	16
III.4. Cadera.....	16
III.5. Tibia.....	17
III.6. Tobillo.....	17
Capítulo IV. Complicaciones.....	18
IV.1. Infección.....	18
IV.1. Tromboembolismo venoso.....	18
IV.1. Embolia grasa.....	18
IV.1. Síndrome compartimental.....	19
Capítulo V. Hipótesis .....	19

Capítulo VI. Objetivos .....	20
VI.1. Objetivo General .....	20
Capítulo VII. Material y Metodos.....	20
VII.1. Tipo de investigacion.....	20
VII.2. Poblacion.....	21
VII.3. Tamaño de la muestra .....	21
VII.2. Criterios de seleccion.....	21
VII.9 Variables estudiadas .....	22
VII.10 Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de la información.....	22
VII.12 Analisis estadistico.....	23
VII.13 Consideraciones éticas.....	23
Capítulo VIII.Resultados .....	24
Capítulo IX.Discusión.....	34
Capítulo X. Conclusiones.....	37
Capítulo XI. Propuestas.....	37
Capítulo XII. Referencias bibliográficas.....	39

## Índice de cuadros

Cuadro	Página
VIII.1 Ocupación de los pacientes con fracturas de huesos largo.....	24
VIII.2 Escolaridad de los pacientes con fracturas de huesos largos...	25
VIII.3 Sexo de pacientes con fracturas de huesos largos.....	26
VIII.4 Tipo de fractura.....	27
VIII.5 Tipo de fractura por sexo.....	28
VIII.6 Tipo de fractura por ocupación.....	29
VIII.7 Comorbilidades de los pacientes con fracturas de huesos largos.....	30
VIII.8 Complicaciones de fracturas de huesos largos.....	31
VIII.9 Comorbilidad y complicaciones de pacientes con fracturas de huesos largos.....	32

## I. Introducción

La presencia de complicaciones graves posterior a una fractura no es algo frecuente, sin embargo, la importancia de su estudio radica en la afectación que pudiera tener en el paciente que la presenta, principalmente en la calidad de vida e incluso la vida misma. Las principales complicaciones son la infección de sitio quirúrgico, trombosis venosa y síndrome compartimental (Franco-Cendejas et al., 2020).

La infección como consecuencia se define como la presencia de una fistula, seno o ruptura de la herida y/o secreción purulenta. Con una incidencia variable que va desde 1% hasta el 15%, siendo la complicación más frecuentemente reportada (Govaert et al., 2020).

La trombosis venosa profunda presenta una prevalencia de 62% en pacientes con fractura de cadera, depende de varios factores como manejo inicial, mecanismo de lesión y tiempo de evolución, así como el tratamiento empleado. Se asocia a mayor morbilidad y mortalidad (Zhao et al., 2021).

Otra complicación es el síndrome compartimental el cual representa una emergencia quirúrgica, siendo las lesiones traumáticas su principal etiología, se presenta más frecuente en lesiones de tibia con importante afección de tejidos blandos, su incidencia se reporta del 30.4% (Guo et al., 2019).

En México se presenta una alta prevalencia de fracturas atendidas en los servicios de urgencias, representando un alto costo hospitalario, sin embargo, no se cuenta con los registros epidemiológicos correspondientes. (Peach-Sosa et al., 2023).

## II. Fundamentación teórica

En Estados Unidos el costo del tratamiento por una fractura en los servicios de salud es elevado, con más de 50 millones de pacientes, alcanza un costo aproximado de 400 billones de dólares, con una considerable tasa de mortalidad con 140, 000 muertes cada año. En América latina, las muertes causadas por accidentes siguen siendo importante, México se encuentra dentro de los primero diez lugares, las fracturas siguen siendo una importante causa de años laborales perdidos. De acuerdo con la Organización mundial de la Salud (OMS) las fracturas son las responsables del 12% de años perdidos por alguna discapacidad como consecuencia de una fractura (Gasca et al., 2017).

En México la fractura secundaria a osteoporosis se presenta en una de cada 12 mujeres y uno de cada 20 hombres, sin embargo, se espera que su incidencia aumente hasta un 424% para el año 2050 esto debido al envejecimiento de la población (Gasca et al., 2017).

En México en el Hospital General de León, Guanajuato, se reportó que las fracturas presentaban una relación por género de 1.78:1, con predominio del sexo masculino. La distribución del grupo etario de 20 a 29 años con 22.6%, de 30 a 39 años con 16.3%, de 40 a 49 años con 16.1%. El orden de frecuencia de hueso fracturado fue fractura de fémur en 24.5%, radio/cubito 24.4%, tibia / peroné 17.9%, tobillo 15.8%, humero 6.3%, rotula 2.66%, hueso del pie 2.39%, pelvis 1.86%, acetábulo 1.15% y escapula 0.62% (Gasca et al., 2017).

### II.1. Factores de riesgo para fractura

Existen varios factores de riesgo para presentar fracturas: modificables como son obesidad, tabaquismo, consumo de alcohol y la desnutrición, los no modificables como el sexo, edad, densidad ósea y enfermedades crónicas que afecten la calidad del hueso, densidad mineral ósea, antecedente de fractura por

fragilidad, peso corporal bajo (IMC <20 kg/m<sup>2</sup>), diabetes mellitus y la obesidad, que es un factor de riesgo para algunas fracturas periféricas, como de humero y tercio distal del radio (Riancho et al., 2022).

## **II.2. Desnutrición**

La prevalencia de la desnutrición en pacientes con fractura de cadera es elevada, esta oscila entre 7 y 26%. El IMC es un factor de riesgo independiente de mortalidad en uno a tres años. (desnutrición, sarcopenia y fragilidad en la fractura de cadera por fragilidad) (Inoue et al., 2020).

En el hueso existe una estrecha relación entre el contenido proteico y minerales, lo que da su rigidez y flexibilidad, un desequilibrio entre ambos condiciona a un aumento en la fragilidad ósea, menor flexibilidad, por lo tanto, aumenta el riesgo de fracturas. Una baja proporción de minerales condiciona alteraciones en la flexibilidad ósea y una baja proporción de proteínas llevaba la aparición de osteoporosis, haciendo al hueso más frágil y con mayor riesgo de fractura. Por lo tanto, es indispensable mantener un aporte adecuado de proteína y minerales para mantener un hueso flexible y resistente (Redon-Tavera et al., 2014).

## **II.3. Osteopenia u Osteoporosis**

La osteoporosis u osteopenia son frecuentes en México con una prevalencia de una de cada 4 personas adultas, siendo las mujeres quienes en el 8.5%-18% presentaran en algún momento de su vida fractura de cadera. En la Ciudad de México se espera que aumente su incidencia para el 2050 de manera considerable, siendo actualmente de 1,725 casos en mujeres y 1,297 casos en hombres por cada 100 000 habitantes (Viveros-García et al., 2019).

La Osteoporosis se puede diagnosticar sobre la base de puntuación T de Densidad mineral ósea (DMO) medida en cadera total, cuello femoral o la columna

lumbar  $\leq 2.5$ . En Reino unido, la prevalencia de la puntuación de T de DMO del cuello femoral  $\leq 2.5$ , en personas de 50 años o más, es de 6.8% hombres y del 21.8% en mujeres. El riesgo de fractura aumenta progresivamente con la disminución de la densidad mineral ósea hasta dos veces por cada disminución de la desviación estándar en la DMO (Gregson et al., 2022).

#### **II.4. Sarcopenia**

Se define como “una enfermedad muscular caracterizada por una disminución progresiva y generalizada de la fuerza muscular y perdida de la masa muscular”, la cual se asocia con mayor probabilidad de fractura, discapacidad, muerte y otros resultados adversos. La prevalencia en hombre oscila entre 12%-81%, mujeres de 18%-76%. En general se encontró que es un predictor independiente significativo de los resultados clínicos posoperatorios, y el diagnóstico de sarcopenia es importante para mejorar los resultados clínicos (Inoue et al., 2020).

#### **II.5. Anemia**

La OMS define la anemia “como los niveles de hemoglobina (Hb)  $< 12.0 \text{ mg/dl}$  en mujeres y  $< 13 \text{ mg/dl}$  en hombres”. Un bajo nivel de hemoglobina  $< 12.0 \text{ mg/dl}$  al ingreso hospitalario y la necesidad de transfusión de concentrados eritrocitarios, junto con una edad mayor de 80 años y sexo masculino ha sido relacionado como factores de riesgo asociados de manera independiente con la mortalidad temprana en adultos mayores con fractura de cadera por fragilidad. La población adulta mayor y más frágil de hogares de ancianos presentan una prevalencia de anemia del 48% y en pacientes quirúrgicos de emergencia con fractura de cadera, presenta una prevalencia del 46% (Yombi et al., 2019).

En Mexico, la prevalencia de anemia en mujeres de 20 a 49 años de edad no embarazadas es de 16% y en los adultos mayores de 10.3% (Mejia-Rodriguez et al., 2023).

## **II.6. Enfermedad renal**

Los pacientes con enfermedad renal debido al factor añadido de la uremia, en especial en el paciente que requiere diálisis, presentan un mayor riesgo de fractura que la población en general. El aumento de fosforo sérico condiciona un aumento de hormona paratiroides y el factor de crecimiento de fibroblastos 23 (FGF23) y disminución del calcitriol, por lo que se presenta una disminución en la calidad ósea, anemia, hipotensión ortostática post-diálisis y neuropatía autonómica. Por lo que una parte del tratamiento en pacientes con enfermedad renal crónica es el uso de captadores de fosforo en etapa 4 o 5 para disminuir el riesgo de fracturas (González-Parra et al., 2021).

La enfermedad renal crónica (ERC) afecta alrededor del 13% de la población mundial, de los cuales alrededor del 11% son pacientes en etapa terminal 3-5 (Ziemińska et al., 2021).

La ERC es un factor riesgo de fracturas por fragilidad. Es un factor de riesgo independiente de osteoporosis. La prevalencia de osteoporosis en ERC es del 31.8% entre los pacientes con ERC estadio 3-5 (Hsu et al., 2020).

## **II.7. Diabetes Mellitus 2 y obesidad**

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y la obesidad incrementan el riesgo de fractura. Estudios han reportado RR de 1.5 (IC 95%: 1.3-2,2) para fractura de cadera (con un 75% de hueso cortical en su composición) tanto en hombre como en mujeres con diabetes Mellitus tipo 2. En pacientes con obesidad presentan con

mayor frecuencia fracturas a nivel del esqueleto apendicular (que contiene el 66% del hueso trabecular) como humero, pie y tobillo. En población con DM2 y obesidad se ha podido comprobar que el espacio trabecular es menos uniforme, lo cual determina una menor calidad del hueso, presentan además cambios a nivel muscular ya que las dos comparten mecanismos fisiopatológicos en común, como la inflamación crónica, la cual inhibe la síntesis proteica (Chávez Diaz et al., 2019).

La perdida osea en la diabetes se caracteriza por una densidad osea alterada, un recambio óseo alterado, una microarquitectura osea reducida y un mayor riesgo de fracturas. Mas del 35% de las personas con DM2 presentan perdida osea y el 20 % cumplía con criterios para osteoporosis (Bao et al., 2023).

### **III. Tipos de fractura**

#### **III.1. Clavícula**

Las fracturas de clavícula representan el 4% de todas las fracturas que se observan en los servicios médicos de urgencias. El 35% se presentan en el tercio medio de la clavícula y 18% en el tercio distal (Baertl et al., 2021). Afectan con mayor frecuencia a hombres jóvenes con altas demandas funcionales (Morales-Villanueva et al., 2018).

#### **III.2. Húmero**

Las fracturas diafisarias de humero representan del 3-5% de todas las fracturas en general. La afección de la diáfisis en su porción media es el más común con alrededor de un 60%. La incidencia del compromiso del tercio distal es variable estimada entre el 10% y 48%. Las fracturas del humero proximal son comunes en personas mayores, representan del 5 al 6% de todas las fracturas en adultos. El cuello del humero suele estar afectado, ya que la osteoporosis es uno de los principales factores de riesgo en estas fracturas típicamente metafisarias (Gaona et al., 2018).

### **III.3. Radio**

La fractura de radio representa una de las lesiones traumatológicas más frecuentes, presentadas en los servicios Hospitalarios. Siendo la locación más frecuente el tercio distal del radio. Presenta una mayor incidencia en personas mayores de 60 años, tanto en hombres como en mujeres, la mayoría de las cuales se tratan de manera conservadora (Zugasti-Martínez et al., 2022).

### **III.4. Cadera**

La cadera es una articulación que se encuentra formada por ligamentos, tendones y músculos y la articulación coxofemoral, cuya función es la movilidad y estabilidad. La fractura de cadera comprende 3 regiones, la cabeza del fémur, el cuello fémur y la región intertrocantérica (Castro García et al., 2022).

Con el incremento de la expectativa de vida, en los servicios de urgencias se presenta en la actualidad un incremento importante en la presencia de fractura de cadera, en especial en los adultos de los 80 a 89 años se observa mayor riesgo. (Pench-Ciau et al., 2021) Esto debido al aumento en la prevalencia de osteoporosis, alteraciones del equilibrio, comorbilidades como la diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, aumento en el consumo de medicamentos y riesgo aumentado de caídas (Velarde-Mayol et al., 2021).

El promedio de vida a nivel mundial ha aumentado en los últimos años. Esto ha dado como consecuencia un aumento en el número de caídas, en su mayoría asociadas a la edad, aumentando su incidencia a partir de 68 años en un 28%, alcanzando un 50% a los 80 años. Las fracturas de fémur representan las mujeres un 79% de todos los pacientes hospitalizados por una fractura, con una edad promedio de presentación a los 79 años (Pench-Ciau et al., 2021).

### **III.5. Tibia**

Los mecanismos con lo cual se producen las fracturas de tibia varían de acuerdo con la edad. En los pacientes más jóvenes se asocian a traumatismo de alta energía como los accidentes vehiculares. En cambio, los adultos mayores suelen ser debidas a traumatismo de baja energía esto debido a las comorbilidades y factores de riesgo presentes en este grupo de la población. De todas las fracturas presentadas en estos grupos de edad, la fractura de tibia comprende un 0.7% de todas ellas, con una incidencia anual del 7.9%. (Marroquín-Herrera et al., 2021).

### **III.6. Tobillo**

Las fracturas de tobillo representan en la actualidad una de las urgencias quirúrgicas más frecuentes presentes en los servicios de urgencias, ameritando una atención rápida con manejo oportuna. A la vez que su costo de atención es elevado para los servicios de salud. Esto se debe a incremento en la expectativa de vida de la población en general, provocando un aumento en la presencia de factores de riesgo como la osteoporosis, el aumento en la incidencia de accidentes de alta energía, por lo que su incidencia en la población se ve aumentada. (Dalmau Coll et al., 2022).

En las fracturas inestables, que incluyan fracturas bi-maleolares o tri-maleolares, subluxación del astrágalo o luxación de las fracturas, así como fracturas abiertas, esta recomendado el manejo quirúrgico. Las opciones de tratamiento consisten en reducción abierta o cerrada seguida de fijación quirúrgica. (Baertl et al., 2021).

## **IV. Complicaciones**

### **IV.1. Infección**

La infección es una complicación grave posterior a una lesión ósea y puede representar un importante reto para el diagnóstico. La infección relacionada con fracturas se define como “la presencia de una fistula, seno o ruptura de la herida (con comunicación con el hueso o el implante) y/o drenaje purulento de la herida o la presencia de pus durante la cirugía” (Govaert et al., 2020).

La incidencia de infección como consecuencia de una fractura puede variar desde el 1% después de fractura cerradas de baja energía hasta más del 15% después de fracturas complejas abiertas de extremidades, que frecuentemente se asocian con un daño óseo considerable (Morgenstern et al., 2018).

### **IV.2. Tromboembolismo venoso**

La trombosis venosa profunda (TVP), representa una de las principales manifestaciones del tromboembolismo venoso (TEV), siendo una complicación grave que está estrechamente relacionada con una mayor morbilidad y mortalidad después de fracturas intertrocantéreas. En paciente que presentan fracturas de cadera, la prevalencia de TVP llega a ser del 62% cuando el tiempo hasta la cirugía se retrasa más de 2 días. Por otra parte, la prevalencia de TVP preoperatoria después de fracturas de cadera es de 18.4% (Zhao et al., 2019).

### **IV.3. Embolia grasa**

La embolia grasa se presenta a menudo después de un traumatismo y durante procedimientos ortopédicos que implican manipulación de contenido intramedular. Clínicamente se caracteriza por presentar una triada que incluye insuficiencia pulmonar, síntomas neurológicos y erupción petequial, que suele iniciar entre las 24 y 48 horas posterior a la lesión. En todos los pacientes con

fracturas la incidencia fue del 0.17%, más común en sujetos masculinos, con riesgo relativo de 5.7, y fue más común en personas entre 10 y 40 años (Rothberg et al., 2019).

#### **IV.4. Síndrome compartimental**

Se define el síndrome compartimental agudo (SCA) como “una entidad clínica que se origina principalmente secundario traumatismos u otras afecciones que ocasionen sangrado, edema o compromiso en la perfusión en las extremidades”, que se presenta como consecuencia de un aumento de la presión dentro de un espacio facial cerrado y confinado, de modo que causa una disminución del flujo sanguíneo y perfusión tisular. El SCA representa una emergencia quirúrgica y suele ocurrir con frecuencia en la parte inferior de la pierna, antebrazo, el muslo, el pie, la región de los glúteos, mano y abdomen. Las lesiones traumáticas y lesiones de tipo aplastamiento, fueron las principales etiologías. La tasa de incidencia fue del 30.4% particularmente si estas lesiones se presentaron en las diáfisis y en las regiones proximales de la tibia, esta ultima relacionada con traumatismo de alta energía que provoca fracturas conminutas. La evaluación clínica y la medición de la presión del compartimiento son la clave para el diagnóstico. El tratamiento principal es la fasciotomía quirúrgica (Guo et al., 2019).

### **V. Hipótesis**

**Ho.** La prevalencia de complicaciones en fractura de huesos largos es igual o menor del 29.2%.

**Ha.** La prevalencia de complicaciones en fractura de huesos largos es mayor del 29.2%.

**Ho.** La prevalencia de infección en fractura de huesos largos es igual o menor del 15%.

**Ha.** La prevalencia de infección en fractura de huesos largos es mayor del 15%.

**Ho.** La prevalencia de pseudoartrosis en fractura de huesos largos es igual o menor del 9%.

**Ha.** La prevalencia de pseudoartrosis en fractura de huesos largos es mayor del 9%.

**Ho.** La prevalencia de trombosis venosa profunda en fractura de huesos largos es igual o menor del **62%**.

**Ha.** La prevalencia de trombosis venosa profunda en fractura de huesos largos es mayor del **62%**.

**Ho.** La prevalencia de síndrome compartimental en fractura de huesos largos es igual o menor del 30.4%.

**Ha.** La prevalencia de síndrome compartimental en fractura de huesos largos es mayor del 30.4%.

## **VI. Objetivos**

### **VI.1. Objetivo general**

Determinar prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias.

## **VII. Material y métodos**

### **VII.1. Tipo de investigación**

Estudio observacional, transversal descriptivo, retrospectivo.

## **VII.2. Población**

Expedientes de pacientes adultos con diagnóstico de fractura de huesos largos que acudieron al servicio de urgencias del Hospital General de Zona #3 por presencia de complicaciones posterior a la fractura. Del periodo de enero 2022 a enero 2024.

## **VII.3. Tamaño de la muestra**

Se calculó con la fórmula de porcentaje para población infinita.

$$n = \frac{Z\alpha^2 pq}{d^2}$$

Z&= nivel de confianza 0.95%, una zona de rechazo = 1.64

p = proporción establecida en la hipótesis = 0.62

q = 1-p= 0.38

d=margen de error =0.05

$$n=253$$

## **VII.4. Criterios de selección**

### **a. Criterios de inclusión:**

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años

- Expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias por una complicación de fractura
  - b. Criterios de Exclusión**
- Expediente con antecedente de fractura en misma área
  - c. Criterios de Eliminación**
- Expediente con datos incompletos

### **VII.5. Variables estudiadas**

Se analizaron variables de pacientes con diagnóstico de fractura (cadera, Húmero, tibia, radio, cubito y fémur), tiempo de evolución desde la fractura hasta la atención, días de estancia hospitalaria, reingreso por complicaciones, tiempo desde alta hasta reingreso, medidas antropométricas (peso y talla), estado nutricional (desnutrición y obesidad), presencia de comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, desnutrición, Obesidad y Hepatopatía) y variables sociodemográficas (edad, sexo, ocupación, escolaridad).

### **VII.6. Técnicas e instrumentos**

Se utilizó técnica muestral no probabilística por cuota.

### **VII.7. Procedimientos**

Una vez aprobado el protocolo por el comité de ética e investigación, se solicitó la autorización de los directivos del Hospital General de Zona #3 San Juan del Río para realizar el presente proyecto de investigación.

Se consultaron las bases de datos de expedientes clínicos del Hospital General de Zona #3 San Juan del Río, del periodo de enero 2022 a enero 2024.

Se seleccionaron todos aquellos expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de selección, los datos se recolectaron en el instrumento de recolección de

datos, los cuales posterior se ingresaron a una base de datos para su posterior análisis.

### **VII.8. Análisis estadístico**

El análisis estadístico se incluyó promedios, porcentajes, desviación estándar e intervalos de confianza para promedios y porcentajes.

### **VII.9. Consideraciones éticas**

Este estudio se apegó a los principios enunciados en la declaración de la Asociación Médica Mundial de Helsinki de 1964 y su revisión en la Asamblea de Fortaleza, Brasil, en 2013. En la cual se establecen los principios éticos para la investigación médica en humanos, incluido la investigación de material humano y de información, que requiere consentimiento informado de los participantes, garantizando la confidencialidad de los resultados, así como la utilización de estos solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio de investigación.

Este trabajo de investigación no trasgrede los derechos humanos, ni viola normatividad alguna en materia de investigación en seres humanos, respeta lo que marca el Reglamento de la Ley General de Salud en su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 01 de septiembre de 2011, en su Título segundo, capítulo I, Artículo 17, sección I, Investigación sin riesgo y en todo momento la confidencialidad de la información. Este protocolo se consideró de bajo riesgo. Ya que solo se utilizó los datos registrados en los expedientes clínicos.

Este proyecto de investigación no requirió carta de consentimiento informado, ya que la información se obtuvo directamente de los expedientes clínicos de cada uno de los pacientes. La información obtenida de los expedientes clínicos

se le asigno un número de folio para mantener la confidencialidad de los participantes.

### **VIII. Resultados**

Se estudiaron un total de 253 pacientes con edad de 18 a 98 años de edad y un promedio de 50.3 años, con un peso promedio de 79.84 kilos y una talla 1.64 metros.

Se presentó un promedio del tiempo de evolución desde la fractura hasta la atención en el servicio de urgencias de 14.93 horas.

Los pacientes tuvieron un promedio de 7.12 días de estancia hospitalaria y un promedio de 87.1 días desde el egreso hasta la presencia de complicaciones y reingreso al servicio de urgencias.

De los pacientes estudiados 53.8% fueron del sexo masculino y 46.2% del sexo femenino.

Cuadro 1. Ocupación de los pacientes con fracturas de huesos largos

n=253

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Estudiante	17	6.7	3.6	9.8
Hogar	47	18.6	13.8	23.4
Empleado	108	42.7	36.6	48.8
Obrero	24	9.5	5.9	13.5
Comerciante	10	4.0	1.6	6.4
Jubilado	19	7.5	4.3	10.8
Otro	28	11.1	7.2	15

Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

En relación con la escolaridad de la población estudiada, la prevalencia de fractura fue mayor en pacientes con escolaridad a nivel de secundaria con un 37.5%.

Cuadro 2. Escolaridad de los pacientes con fracturas de huesos largos

n=253

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Sin escolaridad	8	3.2	1.0	5.4
Primaria	70	27.7	22.2	33.2
Secundaria	94	37.5	31.1	43.5
Bachillerato	58	22.9	17.7	28.1

Licenciatura	21	8.7	5.2	12.2
--------------	----	-----	-----	------

Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

De acuerdo al sexo de los pacientes estudiados para prevalencia de fractura de huesos largos fue mayor en hombre con un 53.8% en comparacion con un 46.2% en mujeres.

Cuadro 3. Sexo de pacientes con fracturas de huesos largos

n=253

Género	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			Inferior	Superior
Hombre	136	53.8	47.7	59.9
Mujer	117	46.2	40.1	52.3

Fuente: Instrumento de recolección de datos. “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

Por el tipo de fractura, los dos tipos de fracturas mas frecuentes fue la fractura de tibia con un 27.7% seguido del 22.5% en radio.

Cuadro 4. Tipo de fractura

n=253

Fractura	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			Inferior	Superior
Cadera	32	12.6	8.5	16.7
Humero	26	10.3	6.6	14.0
Tibia	70	27.7	22.2	33.2
Radio	57	22.5	17.4	27.6
Cubito	17	6.7	3.6	9.8
Fémur	51	20.2	15.3	25.1

Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

De acuerdo al sexo la fractura mas frecuente en mujeres fue la fractura de radio con 28.2%, siguiendo en orden descendente en mujeres, la fractura de tibia se presento en en mujeres en un 23.9%, la fractura de cadera en 17.9%, la fractura de cadera 17.9%, la fractura de humero en 12.0%, la fractura de femur en el 11.1% y por ultimo la fractura de cubito en un 6.8. En hombre mostro diferencia con respecto al hueso largo fracturado, de manera descendente la fractura de tibia se presento en el 29.6%, la fractura de femur en el 28.9%, la fractura de radio en un 17.8%, la fractura de humero 8.9%, la fractura de cadera 8.1% y los ultimo la fractura de cubito en un 6.7%.

Cuadro 5. Tipo de fractura por sexo

n=253

Tipo de fractura	Hombre		Mujer	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Cadera		8.1		17.9
Humero		8.9		12.0
Tibia		29.6		23.9
Radio		17.8		28.2
Cubito		6.7		6.8
Femur		28.9		11.1

Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

En relación a la ocupación y el tipo de fracturas se observó una mayor prevalencia de fractura de tibia con 41.7%, seguido de la fractura de femur con 35.7%.

Cuadro 6. Tipo de fractura por ocupación

n=253

Ocupación	Tipo de fractura					
	Porcentaje					
	Cader a	Humer o	Tibia	Radio	Cubit o	Fémur
Estudiante	0.0	18.8	31.3	18.8	6.3	25.0
Hogar	25.5	8.5	14.9	34.0	6.4	10.6
Empleado	2.8	10.2	32.4	21.3	9.3	24.1
Obrero	4.2	12.5	41.7	25.0	4.2	12.5
Comerciante	30.0	10.0	30.0	20.0	0.0	10.0
Jubilado	15.8	10.5	26.3	21.1	10.5	15.8
Otro	35.7	7.1	10.7	10.7	0.0	35.7

Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

En relación con las comorbilidades con las que cursaron los pacientes con presencia de fractura de huesos largos se presentó en 35.6% la hipertensión arterial y 21.3% la diabetes mellitus.

Cuadro 7. Comorbilidades de los pacientes con fracturas de huesos largos

n=253

Comorbilidad	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			Inferior	Superior
Diabetes Mellitus	54	21.3	16.3	26.3
Hipertensión Arterial	90	35.6	29.7	41.5
Enfermedad Renal Crónica	16	6.3	3.3	9.3
Anemia	69	27.3	21.8	32.8
Desnutrición	3	1.2	0.1	2.5
Obesidad	50	19.8	14.9	24.7
Hepatopatía	6	2.4	0.5	4.3

Fuente: Instrumento de recolección de datos. “Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias”.

Del total de pacientes estudiados el 52.6 % no presento ninguna complicacion. En los pacientes en quienes se presentaron complicaciones se observo infeccion/celulitis en 25.3%.

Cuadro 8. Complicaciones de fracturas de huesos largos

n=253

<b>Complicaciones</b>	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Infeción / Celulitis	64	25.3	19.9	30.7
Trombosis venosa	17	6.7	3.6	9.8
Rechazo a Material de Osteosíntesis	17	6.7	3.6	9.8
Síndrome Compartimental	12	8.7	5.2	12.2
Ninguna	133	52.6	46.4	58.8

Fuente: Instrumento de recolección de datos. Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias.

De las comorbilidades que se observaron con mayor frecuencia en los pacientes que presentaron infección como complicación fue la hipertensión arterial con un 39.1%, la anemia con un 34.4% y la diabetes mellitus 2 con un 30.2%.

Cuadro 9. Comorbilidad y complicaciones de pacientes con fracturas de huesos largos

n=253

Comorbilidad	Complicaciones					Porcentaje
	Infección/ celulitis	Trombosis	Rechazo Material de osteosíntesis	Sindrome Compartamental	Niguno	
Diabetes	30.2	29.4	29.4	13.6	16.5	
Obesidad	17.2	11.8	23.5	9.1	23.3	
Desnutricion	1.6	0.0	5.9	0.0	0.8	
Anemia	34.4	47.1	35.3	13.6	22.6	
HTA	39.1	23.5	23.5	22.7	39.1	
ERC	4.7	17.6	11.8	9.1	4.5	

Fuente: Instrumento de recolección de datos. Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias.

La fractura de huesos largos y la complicación que mayor se presentó fue la fractura de femur en 29.4%, fractura de tibia 27.1% y fractura de radio 24.6%.

Cuadro 10. Complicaciones de acuerdo al hueso fracturado

n=253

Comorbilidad	Infección/ celulitis	Trombosis	Rechazo Material de osteosíntesis	Síndrome Compartamental		Niguno
				Porcentaje		
Cadera	21.9	25.0	15.6	3.1	34.4	
Humero	23.1	3.8	0.0	15.4	57.7	
Tibia	27.1	1.4	4.3	5.7	61.4	
Radio	24.6	1.8	0.0	14.0	59.6	
Cubito	17.6	5.9	0.0	5.9	70.6	
Femur	29.4	9.8	17.6	7.8	35.3	

Fuente: Instrumento de recolección de datos. Prevalencia de complicaciones de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias.

## IX. Discusión

De los pacientes estudiados la mayor prevalencia se presentó en hombres, lo cual coincide con el estudio de Gasca (2017), en el cual presenta una relación por genero de 1.78:1, con predominio en el sexo masculino, sin embargo con variaciones en el orden de frecuencia respecto al hueso fracturado con variando en el orden de frecuencia del hueso largo fracturado, la fractura de fémur ocupó el primer lugar en este estudio y el nuestro la fractura de tibia fue la mas frecuente. Esto es de suma importancia, ya que conocer el tipo de fracturas que se presentan en nuestro hospital, permitirá con el material necesario para su tratamiento con una resolución adecuada y así disminuir estancia hospitalaria y por consecuentemente los costos.

La presencia de obesidad, diabetes mellitus, son condiciones frecuentes en la población mexicana y son considerados un factor de riesgo para presentar fractura, debido a la menor calidad de hueso, debido alteración del remodelado óseo a través de efectos directos en los osteoblastos, osteoclastos y osteocitos ya que todos ellos expresan receptores para la insulina. Esta es de relevancia como lo menciona Chávez (2019). En nuestro estudio la diabetes mellitus y obesidad se presento con una incidencia respectivamente del 21.3% para la diabetes Mellitus y un 19.8 % en pacientes con obesidad.

La enfermedad renal crónica es un factor de riesgo para fracturas asociadas a fragilidad ósea, secundario a disminución del contenido mineral del tejido óseo

como se describe en González (2021). En nuestro estudio la prevalencia de ERC fue del 6.3% pacientes estudiados, este resultado puede deberse a que en nuestro medio no se cuenta con densitometrías óseas para establecer el diagnóstico.

En este estudio se observó como principal complicación la infección fue la complicación con mayor prevalencia, con lo reportado en el estudio de Monrgensterm (2018) y Govaert (2020). La infección de fracturas de huesos largos en los servicios de urgencias continúa siendo un reto diagnostico por lo se requiere conocer su prevalencia así como patógenos involucrados con mayor frecuencia, permitiendo mejorar el tiempo de diagnóstico, mejorando tiempo desde la sospecha la infección de una fractura hasta su confirmación definitiva, con la creación de protocolos que inicien en el servicio de urgencias usando herramientas diagnosticas radiológicas, clínicas y bacteriológicas, lo cual podría ayudar para dar manejo oportuno multidisciplinario que conlleve a un resultado positivo para los pacientes.

La trombosis venosa es una complicación esperada en pacientes con fractura de huesos largos siendo más común en fractura de fémur como se observa Zhao (2019). En este estudio la fractura de fémur ocupó un segundo lugar , la prevalencia de trombosis venosa fue baja, esto quizás debido a la falta de reporte en los expedientes médicos revisados , por lo cual sería ideal el uso de herramientas diagnósticas como el uso de ultrasonido Doppler a pie de cama para los pacientes hospitalizados en servicio de urgencias, así podría llegarse a un diagnóstico y tratamiento temprano y evitar complicaciones que pudieran conducir a

complicaciones que pudieran ser fatales para el paciente. Se requerirá implementar capacitaciones continuas tanto para médicos adscritos al servicio como residentes de la especialidad de urgencias y traumatología/ortopedia que permitirá mejorar la atención en este tipo de pacientes.

El síndrome compartimental considerado una emergencia quirúrgica. En el estudio de Guo (2019), se observó una frecuencia mayor en fractura de tibia, más aún si la fractura era acompañada de una lesión por aplastamiento. En nuestro estudio se presentó una prevalencia baja de síndrome compartimental, sin embargo, en donde si se presentó esta complicación fue en fractura de humero y radio, aunque no se contó con el registro si estas fracturas se acompañaron con alguna lesión por aplastamiento. En el servicio de urgencia, se debería contar con historias clínicas completas sin omitir mecanismos lesión que condicionaron la presencia de fractura además de si al ingreso presenta alguna lesión que pudiera hacer sospechar la presencia de síndrome compartimental que junto con instrumentos de medición de presión compartimental podría apoyar en el diagnóstico temprano en aquellos pacientes en los que la sospecha clínica de síndrome compartimental es alta.

## **X. Conclusiones**

La prevalencia de fractura de huesos largos en el servicio de urgencias es frecuente, más en la población con comorbilidades como la hipertensión arterial, diabetes mellitus y obesidad.

Las fracturas más frecuentes que acudieron al servicio de urgencias fueron tibia, radio y fémur.

La prevalencia de complicaciones de huesos largos en el servicio de urgencias se presentó con mayor frecuencia en el sexo masculino, siendo la infección la complicación más frecuente la infección.

## **XI. Propuestas**

Una mejoría en el tiempo de atención entre la hora de llegada al servicio de urgencias y la hora de tratamiento definitivo ya sea conservador o quirúrgico, ayudaría a disminuir las complicaciones.

Capacitación continua del personal del primer nivel de atención para la identificación de síntomas y signos tempranos de infección, trombosis y síndrome compartimental.

Mejorar las condiciones clínicas como un control glucémico ideal en pacientes diabéticos, así como tratamiento de comorbilidades o factores de riesgo que pudieran complicar el resultado a corto, mediano y largo plazo de las fracturas.

Mejorar la comunicación entre los diferentes servicios que van desde manejo adecuado por parte de los urgenciólogos en fracturas expuesta o capacitación para inmovilización, interconsulta oportuna al servicio de traumatología y ortopedia, así como de medicina interna para valoración preoperatoria.

Una identificación oportuna de aquellos pacientes que presentan comorbilidades que los hacen predispuestos a presentar alguna complicación durante su estancia.

## XI. Bibliografía

- Baertl, S., Alt, V., & Rupp, M. (2021). Surgical enhancement of fracture healing - operative vs. nonoperative treatment. *Injury*, 52 Suppl 2, S12–S17. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.11.049>
- Baertl, S., Alt, V., & Rupp, M. (2021). Surgical enhancement of fracture healing - operative vs. nonoperative treatment. *Injury*, 52 Suppl 2, S12–S17. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.11.049>
- Bao, J., Yan, Y., Zuo, D., Zhuo, Z., Sun, T., Lin, H., Han, Z., Zhao, Z., & Yu, H. (2023). Iron metabolism and ferroptosis in diabetic bone loss: from mechanism to therapy. *Frontiers in nutrition*, 10, 1178573. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1178573>
- Basurto Vera, F. E., Villalva Benavides, M. F., French Balseca, X. D., Castillo Toro, A. F., Espinosa Rodríguez, N. G., Gálvez Banda, A. K., & Paredes Álvarez, E. J. (2024). Manejo quirúrgico y su Abordaje integral de fracturas en huesos largos. *Tesla Revista Científica*, 4(1), e324. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e324>
- Castro García, D. M. J., Méndez Guerrero, D. M. A., Mancheno Laverde, D. J. L., Veintimilla González, D. M. C., Rengel Chalco, D. M. J., & Cartagena Silva, D. S. C. (2022). Prevalencia de fracturas periprotésicas de fémur en pacientes con prótesis de cadera. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(5), 251-266. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3073](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3073)
- Chávez Díaz, P. R., Zapatero, M., Sanz Martínez, E., Coronado Poggio, M., Calvo Viñuelas, I., & de Cos Blanco, A. I. (2019). Microarquitectura ósea y otros parámetros de composición corporal en pacientes con sobrepeso u obesidad

agrupados según alteraciones del metabolismo hidrocarbonado. Nutricion hospitalaria, 36(4), 834–839. <https://doi.org/10.20960/nh.02473>

Dalmau Coll, A., Monteagudo de la Rosa, M., Vicent Carsí, V., Vacas Sánchez, E., & Vilá Y Rico, J. (2022). Documento de posicionamiento respecto a las fracturas de tobillo en cirugía mayor ambulatoria. Revista española de cirugía ortopédica y traumatología, 66(3), 229–234. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.12.006>

Du, P., Guo, J., Zhu, Y., Cui, Y., Li, J., Feng, Z., Hou, Z., & Zhang, Y. (2022). Incidence and risk factors associated with postoperative surgical site infection in younger adults with hip fractures: a case-control study. International orthopaedics, 46(12), 2953–2962. <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05607-7>

Franco Cendejas, R. (2020). Vigilancia epidemiológica de la infección del sitio quirúrgico en ortopedia. Ortho-Tips, 16(1), 7-15. <https://dx.doi.org/10.35366/93511>

Gaona, C. A., Arroyo, C. A., David, A. E., & Plata, G. V. (2018). Tratamiento de las fracturas de húmero diafisarias distales con abordaje posterior mínimamente invasivo y placa extraarticular anatómica. Revista Colombiana de ortopedia y traumatología, 32(3), 178-183. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-tratamiento-fracturas-humero-diafisarias-distales-S0120884518300373>

Gasca, L. G. D., & Villaseñor, S. L. O. (2017). Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta médica grupo Ángeles, 15(4), 275-286.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032017000400275&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000400275&lng=es&tlng=es).

González-Parra, E., Bover, J., Herrero, J., Sánchez, E., Molina, P., Martín-Malo, A., Rubio, M. A. B., Lloret, S., Navarro, J., & Arenas, M. D. (2021). Control of phosphorus and prevention of fractures in the kidney patient. *Nefrologia*, 41(1), 7–14. <https://doi.org/10.1016/j.nefroe.2021.02.003>

Govaert, G. A. M., Kuehl, R., Atkins, B. L., Trampuz, A., Morgenstern, M., Obremskey, W. T., Verhofstad, M. H. J., McNally, M. A., Metsemakers, W. J., & Fracture-Related Infection (FRI) Consensus Group (2020). Diagnosing Fracture-Related Infection: Current Concepts and Recommendations. *Journal of orthopaedic trauma*, 34(1), 8–17. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001614>

Gregson, C. L., Armstrong, D. J., Bowden, J., Cooper, C., Edwards, J., Gittoes, N. J. L., Harvey, N., Kanis, J., Leyland, S., Low, R., McCloskey, E., Moss, K., Parker, J., Paskins, Z., Poole, K., Reid, D. M., Stone, M., Thomson, J., Vine, N., & Compston, J. (2022). UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Archives of osteoporosis*, 17(1), 58. <https://doi.org/10.1007/s11657-022-01061-5>

Guo, J., Yin, Y., Jin, L., Zhang, R., Hou, Z., & Zhang, Y. (2019). Acute compartment syndrome: Cause, diagnosis, and new viewpoint. *Medicine*, 98(27), e16260. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016260>

Hsu, C. -Y., Chen, L. -R., & Chen, K. -H. (2020). Osteoporosis in Patients with Chronic Kidney Diseases: A Systemic Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(18), 6846. <https://doi.org/10.3390/ijms21186846>

Inoue, T., Maeda, K., Nagano, A., Shimizu, A., Ueshima, J., Murotani, K., Sato, K., & Tsubaki, A. (2020). Undernutrition, Sarcopenia, and Frailty in Fragility Hip Fracture: Advanced Strategies for Improving Clinical Outcomes. *Nutrients*, 12(12), 3743. <https://doi.org/10.3390/nu12123743>

Marroquín-Herrera, O., García-Balderas, A., Ortega-Meza, E., Aburto-González, P., Rodríguez-Albistegui, C., & Olvera-Vásquez, R. (2021). Comparación del tratamiento con placas en fractura de tibia distal. *Acta ortopédica mexicana*, 35(1), 40-45. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022021000100040&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022021000100040&lng=es&tlng=es).

Martínez, N. E., Reyna, M. V. S., & Becerra, R. I. Q. (2022). Complicaciones postquirúrgicas y posibles factores de riesgo asociados en pacientes con fracturas diafisarias de fémur o tibia tratados en el Hospital General de Mexicali de enero de 2018 a enero de 2020. *Orthotips AMOT*, 18(1), 8-15. <https://dx.doi.org/10.35366/103726>

Mejía-Rodríguez, F., Mundo-Rosas, V., García-Guerra, A., Mauricio-López, E. R., Shamah-Levy, T., Villalpando, S., & De la Cruz-Góngora, V. (2023). Prevalencia de anemia en la población mexicana: análisis de la Ensanut Continua 2022. *Salud Pública De México*, 65, s225-s230. <https://doi.org/10.21149/14771>

Morales-Villanueva, J., Tamayo-Pacho, F., & Pineda-Castro, O. P. (2018). Fracturas complejas del tercio lateral de la clavícula. *Acta ortopédica mexicana*, 32(3), 140-144. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022018000300140&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022018000300140&lng=es&tlng=es).

- Morgenstern, M., Kühl, R., Eckardt, H., Acklin, Y., Stanic, B., Garcia, M., Baumhoer, D., & Metsemakers, W. J. (2018). Diagnostic challenges and future perspectives in fracture-related infection. *Injury*, 49Suppl1, S83–S90. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(18\)30310-3](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(18)30310-3)
- Orces C. H. (2023). Trends in emergency department visits for fall-related fractures in U.S. older adults, 2001- 2020. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 29(6), 528–531. <https://doi.org/10.1136/ip-2023-044911>
- Pech-Ciau, B. A., Lima-Martínez, E. A., Espinosa-Cruz, G. A., Pacho-Aguilar, C. R., Huchim-Lara, O. A. G. R., & Alejos-Gómez, R. A. (2021). Fractura de cadera en el adulto mayor: epidemiología y costos de la atención. *Acta ortopédica mexicana*, 35(4), 341-347. <https://doi.org/10.35366/103314>
- Pech-Sosa, E. B., Solís-Peraza, E. A., Herrera-Sánchez, A. H., & Kumul-Canché, J. H. (2023). Prevalencia de fracturas atendidas en el Servicio de Urgencias del Hospital General San Carlos, Tizimín, Yucatán. *Orthotips AMOT*, 19(1), 11-16. <https://dx.doi.org/10.35366/109761>
- Redon-Tavera, A., Rodríguez-Madrid, R., León-Hernández, S. R., Díez-García, P., & Becerra-Luna, L. (2014). Densidad mineral ósea, estado nutricional y fracturas de huesos largos en niños. *Investigación en Discapacidad*, 3(4), 168-176. <https://www.medigraphic.com/pdfs/invdis/ir-2014/ir144c.pdf>
- Riancho, J. A., Peris, P., González-Macías, J., Pérez-Castrillón, J. L., & SEIOMM Osteoporosis Guidelines Writing Group (2022). Executive summary clinical practice guideline of postmenopausal, glucocorticoid-induced and male osteoporosis (2022 update). Spanish Society for Bone and Mineral

Metabolism Investigation (SEIOMM). Revista clínica Española, 222(7), 432–439. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2021.12.008>

Rothberg, D. L., & Makarewich, C. A. (2019). Fat Embolism and Fat Embolism Syndrome. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 27(8), e346–e355. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00571>

Velarde-Mayol, C., de la Hoz-García, B., Angulo-Sevilla, D., & Torres-Barriga, C. (2021). Consecuencias en salud (mortalidad e institucionalización) de la fractura de cadera en la población anciana. Estudio de cohortes poblacional en Segovia Atención primaria, 53(9), 102129. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102129>

Viveros-García, J. C. (2019). Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir?. Acta ortopédica mexicana, 32(6), 334-341. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022018000600334&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022018000600334&lng=es&tlang=es).

Yombi, J. C., Putineanu, D. C., Cornu, O., Lavand'homme, P., Cornette, P., & Castanares-Zapatero, D. (2019). Low haemoglobin at admission is associated with mortality after hip fractures in elderly patients. The Bone & Joint Journal, 101-B(9), 1122-1128. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B9.BJJ-2019-0526.R1>

Zhao, K., Zhang, J., Li, J., Meng, H., Hou, Z., & Zhang, Y. (2021). Incidence of and risk factors for new-onset deep venous thrombosis after intertrochanteric fracture surgery. Scientific reports, 11(1), 17319. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96937-w>

Ziemińska, M., Sieklucka, B., & Pawlak, K. (2021). Vitamin K and D Supplementation and Bone Health in Chronic Kidney Disease—Apart or Together? *Nutrients*, 13(3), 809. <https://doi.org/10.3390/nu13030809>

Zugasti-Marquínez, J., García-Reza, A., Domínguez-Prado, D. M., Cela-López, M., Oiartzábal-Alberdi, I., & Castro-Menéndez, M. (2022). Estudio epidemiológico de las fracturas de la extremidad distal de radio en el área sanitaria de Vigo. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*, 66(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.01.004>