





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR No. 2, IMSS

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Traumatología y Ortopedia

Comparación de mortalidad al año en pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con DHS versus PFN en fracturas de cadera en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, San Luis Potosí

Alan Giovanni Saldivar Davila

DIRECTOR CLÍNICO
Dr. David Velázquez Blanco

DIRECTOR METODOLÓGICO
Dr. Floriberto Gómez Garduño

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR No. 2, IMSS

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Traumatología y Ortopedia

Comparación de mortalidad al año en pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con DHS versus PFN en fracturas de cadera en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, San Luis Potosí

Alan Giovanni Saldivar Davila

DIRECTOR CLÍNICO
Dr. David Velázquez Blanco

DIRECTOR METODOLÓGICO
Dr. Floriberto Gómez Garduño

SINODALES

Presidente: Dr Armando Agustín Torres Rosales
Sinodal: Dr Ricardo Vigna Pérez
Sinodal: Dr Jorge Luis Dávila Hernández
Suplente: Dr Gerardo Clemente García Ruiz

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Comparación de mortalidad al año en pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con DHS versus PFN en fracturas de cadera en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, San Luis Potosí © 2026 por Alan Giovanni Saldívar Dávila se distribuye bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/



Resumen

Las fracturas de cadera representan una causa importante de morbimortalidad, especialmente en adultos mayores. El objetivo de este estudio fue comparar la mortalidad al año en pacientes con fractura intertrocantérica de cadera tratados mediante osteosíntesis con tornillo dinámico de cadera o clavo femoral proximal en el Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social, San Luis Potosí. Se realizó un estudio observacional, analítico y retrospectivo de cohorte en pacientes intervenidos durante 2024. Se incluyeron pacientes de 18 años o más con expediente completo y seguimiento del estado vital a 12 meses. Se analizaron edad, sexo, estabilidad de la fractura, tipo de osteosíntesis y mortalidad al año. La asociación entre el implante y la mortalidad se evaluó mediante prueba de chi cuadrada y riesgo relativo con intervalo de confianza del 95%; adicionalmente, se efectuó un análisis multivariado ajustado por edad, sexo y estabilidad de la fractura. Se incluyeron 404 pacientes, de los cuales 222 fueron tratados con tornillo dinámico de cadera y 182 con clavo femoral proximal. La mortalidad global al año fue de 20.5%. En el primer grupo fallecieron 51 pacientes (23.0%) y en el segundo 32 (17.6%). El riesgo relativo fue de 1.31, con intervalo de confianza del 95% de 0.88 a 1.94 y valor de probabilidad de 0.182. Tras el ajuste multivariado, el riesgo relativo ajustado fue de 1.51, con intervalo de confianza del 95% de 0.99 a 2.30 y valor de probabilidad de 0.056. Los pacientes de 80 años o más presentaron la mayor mortalidad, sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos etarios. Se concluye que la mortalidad al año fue numéricamente mayor con tornillo dinámico de cadera, aunque no se demostró una diferencia estadísticamente significativa respecto al clavo femoral proximal. La elección del implante debe continuar sustentándose principalmente en el patrón y estabilidad de la fractura y en las características clínicas del paciente.

Palabras clave: fractura de cadera; mortalidad; osteosíntesis; tornillo dinámico de cadera; clavo femoral proximal.

Índice

Ficha de identificación	s/n
Resumen	1
Índice	2
Lista de cuadros	3
Lista de figuras	4
Lista de abreviaturas	5
1. Antecedentes	6
Planteamiento del problema	14
2. Justificación	15
3. Pregunta de investigación	16
4. Hipótesis	17
5. Objetivos	18
6. Sujetos y métodos	19
7. Análisis estadístico	26
8. Ética	28
9. Resultados	30
10. Discusión	34
11. Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación	36
12. Conclusiones	37
Recursos, financiamiento y factibilidad	38
Cronograma de actividades	40
13. Bibliografía	41
14. Anexos	44

Lista de cuadros

Cuadro 1. Características basales de la población según tipo de osteosíntesis. **30**
Cuadro 2. Mortalidad al año según tipo de osteosíntesis. **31**
Cuadro 3. Análisis ajustado de factores asociados con mortalidad al año. **32**
Cuadro 4. Mortalidad al año de acuerdo con edad y sexo. **32**

Lista de figuras

Figura 1. Clasificación del segmento proximal del fémur. **7**
Figura 2. Clasificación de las fracturas simples transtrocantéricas del fémur proximal. **8**
Figura 3. Clasificación de Tronzo. **8**
Figura 4. Clasificación AO/OTA. **9**
Figura 5. Mortalidad al año según tipo de osteosíntesis. **31**
Figura 6. Mortalidad al año por grupo de edad. **33**

Lista de abreviaturas

AO/OTA: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Orthopaedic Trauma Association.

DE: Desviación estándar.

DHS: Dynamic Hip Screw (tornillo dinámico de cadera).

HGZ: Hospital General de Zona.

IC95%: Intervalo de confianza del 95%.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

PFN: Proximal Femoral Nail (clavo femoral proximal).

RR: Riesgo relativo.

RRa: Riesgo relativo ajustado.

χ^2: Chi cuadrada.

Antecedentes

Definición

Las fracturas de cadera se definen como la pérdida de la continuidad ósea en la región proximal del fémur, comprendiendo el cuello femoral, la región intertrocantérica y la región subtrocantérica. Estas lesiones representan una de las entidades más relevantes dentro de la patología traumatológica, particularmente en la población adulta mayor, debido a su impacto funcional y sistémico (1,2).

Desde el punto de vista clínico, las fracturas de cadera se caracterizan por la presencia de dolor intenso en la región inguinal o trocantérica, incapacidad para la deambulación y limitación funcional significativa, condicionando una pérdida importante de la independencia del paciente (2).

Epidemiología

Las fracturas de cadera constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, con una incidencia creciente relacionada principalmente con el envejecimiento poblacional y el aumento en la expectativa de vida (1,4). Se estima que a nivel global ocurren millones de casos anualmente, con una proyección al alza en las próximas décadas, lo que implica un incremento significativo en la carga para los sistemas de salud (4).

La mayor incidencia se presenta en pacientes mayores de 65 años, especialmente en aquellos con factores predisponentes como osteoporosis, fragilidad ósea, comorbilidades crónicas y deterioro del equilibrio, lo que favorece la ocurrencia de caídas de baja energía (1,3).

En pacientes jóvenes, estas fracturas son menos frecuentes y generalmente se asocian a mecanismos de alta energía, como accidentes automovilísticos o caídas desde altura (2).

Desde el punto de vista pronóstico, las fracturas de cadera se asocian a una elevada morbimortalidad, particularmente en el primer año posterior al evento. Diversos estudios han reportado tasas de mortalidad que oscilan entre el 15% y el 30% durante dicho periodo (21,22). Asimismo, una proporción importante de los pacientes no recupera su nivel funcional previo, lo que incrementa la dependencia y los costos en salud (3).

Clasificación

Las fracturas de cadera se clasifican anatómicamente en intracapsulares y extracapsulares, en función de su localización con respecto a la cápsula articular de la cadera (5,6).

Las fracturas intracapsulares comprenden aquellas que afectan el cuello femoral y se caracterizan por un mayor riesgo de compromiso del aporte vascular de la cabeza femoral, lo que incrementa la probabilidad de necrosis avascular y pseudoartrosis (6). (Imagen 1)

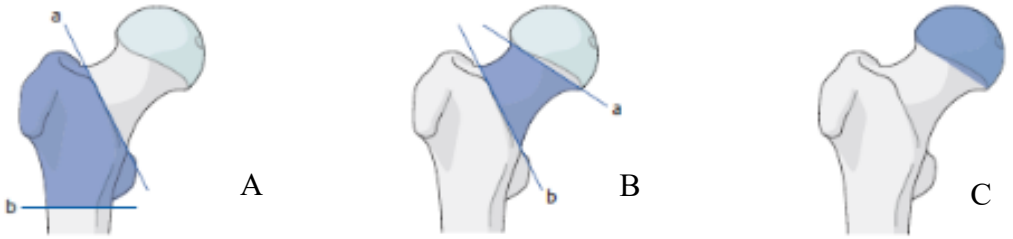


Figura 1. Clasificación de segmento proximal de fémur. Región trocantérica I, Cuello femoral II, Cabeza femoral III. Tomado de Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma. 2018 Jan 1;32:S1–170.

Por otro lado, las fracturas extracapsulares incluyen las fracturas intertrocantéricas y subtrocantéricas, las cuales presentan una mayor vascularización y, por ende, un mejor potencial de consolidación ósea (5,7). Dentro de este grupo, las fracturas intertrocantéricas son las más frecuentes en la población geriátrica y representan un foco importante de estudio debido a su impacto clínico y terapéutico. (Imagen 2)

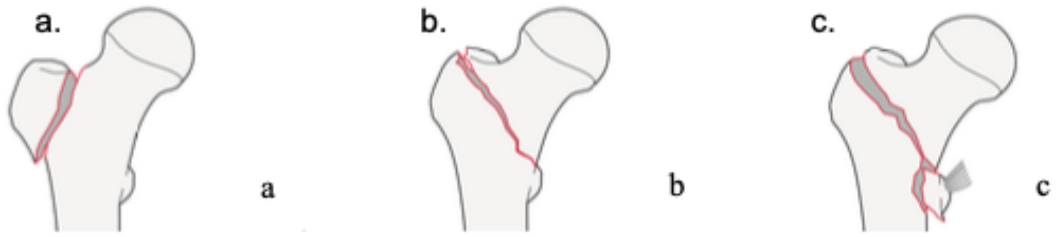


Figura 2. Clasificación de las fracturas simples transtrocantéricas de fémur proximal a. 31A1.1, b. 31A1.2, c.31A1.2 Tomado de Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma. 2018 Jan1;32:S1–170

Clasificación de Tronzo

La clasificación de Tronzo es ampliamente utilizada para las fracturas intertrocantéricas, ya que permite valorar el grado de estabilidad de la fractura, aspecto fundamental para la elección del tratamiento quirúrgico. Esta clasificación divide las fracturas en cinco tipos: (Imagen 3)

- **Tipo I:** Fractura no desplazada o mínimamente desplazada, considerada estable.
- **Tipo II:** Fractura desplazada con integridad de la cortical posteromedial, aún considerada estable.
- **Tipo III:** Fractura con conminución posteromedial, lo que condiciona inestabilidad.
- **Tipo IV:** Fractura con gran conminución y pérdida de soporte medial, claramente inestable.
- **Tipo V:** Fractura con trazo invertido o patrón reverso, altamente inestable.



Figure 6: Tronzo's classification

Figura 3. Clasificación de Tronzo . Tomado de Maffulli N, Aicale R. Proximal femoral fractures in the elderly: a few things to know, and some to forget. Medicina (Kaunas). 2022;58(10):1314.

Clasificación AO/OTA

El sistema de clasificación de la AO/OTA es uno de los más utilizados a nivel internacional, proporcionando una descripción detallada del patrón de fractura. En este sistema, las fracturas pertrocantéricas se clasifican como **31-A**, subdividiéndose en tres grupos principales: (Imagen 4)

- **31-A1:** Fracturas simples, de trazo intertrocantérico sin conminución significativa, generalmente estables.
- **31-A2:** Fracturas multifragmentarias con conminución de la cortical medial, consideradas inestables.
- **31-A3:** Fracturas con trazo invertido o subtrocantérico, con compromiso de la estabilidad biomecánica, altamente inestables.

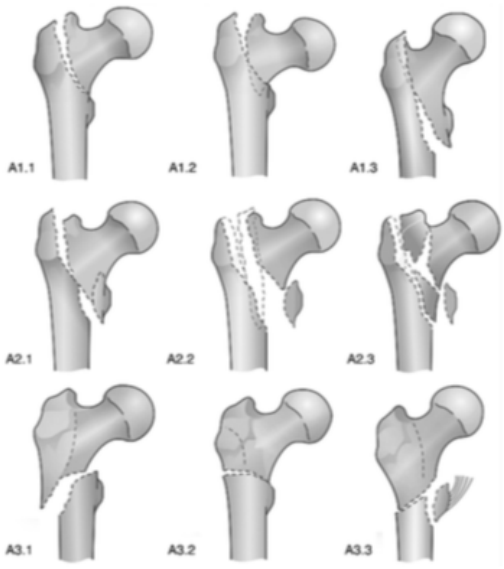


Figure 4. AO/OTA classification and subclassification.

Figura 4. Clasificación AO/OTA . Tomado de Maffulli N, Aicale R. Proximal femoral fractures in the elderly: a few things to know, and some to forget. Medicina (Kaunas). 2022;58(10):1314.

Relevancia de las fracturas intertrocantéricas en el contexto del estudio

Si bien el término fractura de cadera engloba un espectro amplio de lesiones que incluyen tanto fracturas intracapsulares como extracapsulares, es importante destacar que las fracturas intertrocantéricas representan una de las variantes más frecuentes, particularmente en la población geriátrica (1,4).

Estas lesiones se caracterizan por su localización extracapsular y por presentar condiciones biomecánicas específicas que permiten su manejo mediante técnicas de osteosíntesis. En este contexto, los dispositivos de fijación más utilizados para su tratamiento son el tornillo deslizante de cadera (DHS) y el clavo femoral proximal (PFN), los cuales han demostrado eficacia en la estabilización de este tipo de fracturas (5,7).

Por tal motivo, aunque el presente estudio se enmarca dentro de las fracturas de cadera en general, el análisis se centra en este subgrupo específico debido a su relevancia clínica, frecuencia de presentación y aplicabilidad de los métodos de tratamiento evaluados.

Estabilidad de la fractura y selección del implante

La estabilidad de las fracturas intertrocantéricas constituye un factor determinante en la selección del método de osteosíntesis. Las fracturas consideradas estables generalmente presentan integridad de la cortical posteromedial y adecuada capacidad de soporte biomecánico, mientras que las fracturas inestables presentan conminución, pérdida del soporte medial o trazos invertidos, condicionando mayor riesgo de falla mecánica y colapso en varo. (6)

En la práctica clínica, el tornillo deslizante de cadera (DHS) se utiliza con mayor frecuencia en fracturas estables, mientras que el clavo femoral proximal (PFN) suele preferirse en fracturas inestables debido a sus ventajas biomecánicas como implante intramedular. (4,7)

Por lo anterior, la estabilidad de la fractura representa un potencial factor de confusión al comparar desenlaces clínicos entre ambos métodos de fijación, por lo que resulta necesario considerarla dentro del análisis estadístico del estudio.

Tratamiento

El tratamiento de las fracturas de cadera tiene como objetivo principal restaurar la movilidad del paciente en el menor tiempo posible, reducir las complicaciones asociadas al encamamiento prolongado y disminuir la morbimortalidad relacionada con esta patología (7,8).

En la actualidad, el manejo de estas fracturas es predominantemente quirúrgico, especialmente en pacientes adultos mayores, ya que el tratamiento conservador se asocia a altas tasas de complicaciones como tromboembolismo venoso, infecciones respiratorias, úlceras por presión y deterioro funcional significativo (8).

El tratamiento quirúrgico permite la estabilización de la fractura, facilita la movilización temprana y mejora el pronóstico funcional del paciente. La elección del método de tratamiento depende de múltiples factores, incluyendo la edad del paciente, estado funcional previo, comorbilidades, tipo de fractura y estabilidad de la misma (7).

En términos generales, las opciones quirúrgicas para el manejo de las fracturas de cadera incluyen la osteosíntesis y la artroplastia. La osteosíntesis está indicada principalmente en fracturas extracapsulares, como las intertrocantéricas, donde el objetivo es preservar la anatomía ósea y permitir la consolidación. Por otro lado, la artroplastia se utiliza con mayor frecuencia en fracturas intracapsulares desplazadas, especialmente en pacientes de edad avanzada (6,8).

En el caso específico de las fracturas intertrocantéricas, el tratamiento de elección es la osteosíntesis mediante dispositivos de fijación interna, entre los cuales destacan el tornillo deslizante de cadera (Dynamic Hip Screw, DHS) y el clavo femoral proximal (Proximal Femoral Nail, PFN), siendo estos los métodos más ampliamente utilizados en la práctica clínica (7,9).

Tornillo deslizante de cadera (DHS)

El tornillo deslizante de cadera (Dynamic Hip Screw, DHS) es un dispositivo de fijación extramedular ampliamente utilizado para el tratamiento de fracturas intertrocantéricas, particularmente aquellas consideradas estables (8,10).

Este sistema consiste en un tornillo cefálico que se introduce en la cabeza femoral, conectado a una placa lateral fijada al fémur, permitiendo un deslizamiento controlado que favorece la compresión del foco de fractura durante la carga (10).

Entre sus principales ventajas se encuentran su técnica quirúrgica relativamente sencilla, menor costo y buenos resultados clínicos en fracturas estables. Sin embargo, en fracturas inestables, especialmente aquellas con conminución medial o

trazo invertido, el DHS puede presentar limitaciones biomecánicas, incrementando el riesgo de colapso excesivo, falla del implante y complicaciones mecánicas (9,10).

Clavo femoral proximal (PFN)

El clavo femoral proximal (Proximal Femoral Nail, PFN) es un dispositivo de fijación intramedular diseñado para el tratamiento de fracturas intertrocantéricas, particularmente aquellas consideradas inestables (11,12).

Este implante se introduce en el canal medular del fémur, proporcionando un soporte biomecánico más cercano al eje de carga del hueso, lo que permite una mejor distribución de las fuerzas y mayor estabilidad en comparación con los dispositivos extramedulares (12).

Entre sus ventajas se incluyen una menor palanca mecánica, menor desplazamiento del implante y mejor desempeño en fracturas inestables. No obstante, su técnica quirúrgica puede ser más demandante y se ha asociado a complicaciones específicas como fracturas periprotésicas, mala colocación del implante y dificultades técnicas durante su inserción (11,12).

Comparación entre DHS y PFN

El tratamiento de las fracturas intertrocantéricas mediante osteosíntesis ha evolucionado con el desarrollo de diferentes dispositivos de fijación, siendo el tornillo deslizante de cadera (DHS) y el clavo femoral proximal (PFN) los métodos más utilizados en la práctica clínica actual (9,11).

Diversos estudios han comparado ambos sistemas con el objetivo de determinar cuál ofrece mejores resultados en términos de estabilidad, complicaciones y evolución clínica. En general, el DHS ha demostrado ser eficaz en fracturas estables, proporcionando buenos resultados funcionales y una técnica quirúrgica reproducible (10). Sin embargo, en fracturas inestables, su desempeño puede verse limitado debido a su configuración extramedular, lo que incrementa el riesgo de colapso excesivo, pérdida de reducción y falla del implante (9).

Por su parte, el PFN, al ser un dispositivo intramedular, ofrece ventajas biomecánicas al encontrarse más cercano al eje de carga del fémur, lo que permite una mejor distribución de fuerzas y mayor estabilidad, especialmente en fracturas inestables (11,12). Esto se traduce en una menor tasa de complicaciones mecánicas en comparación con el DHS en determinados patrones de fractura (12).

En cuanto a variables intraoperatorias, algunos estudios han reportado diferencias en el tiempo quirúrgico y el sangrado transoperatorio entre ambos métodos, aunque los resultados son variables y dependen de factores como la experiencia del cirujano y la complejidad de la fractura (16,18).

Respecto a las complicaciones, el DHS se ha asociado con mayor riesgo de colapso en varo y migración del tornillo, mientras que el PFN puede presentar complicaciones específicas como fracturas del fémur distal, mala colocación del implante o dificultad técnica durante su inserción (14,18).

En relación con la mortalidad, la evidencia disponible no ha demostrado de manera concluyente diferencias significativas entre ambos métodos de fijación, sugiriendo que esta se encuentra más influenciada por factores propios del paciente, como la edad, comorbilidades y estado funcional previo, que por el tipo de implante utilizado (20,21).

No obstante, debido a las diferencias biomecánicas y clínicas entre ambos dispositivos, continúa siendo relevante su comparación, particularmente en poblaciones específicas, con el fin de determinar su impacto en los desenlaces clínicos, incluyendo la mortalidad.

Mortalidad

La mortalidad asociada a las fracturas de cadera representa un indicador clínico de gran relevancia, especialmente en la población adulta mayor, debido a su estrecha relación con el estado general de salud del paciente y la presencia de comorbilidades (21,22).

Se ha documentado que la mortalidad en el primer año posterior a una fractura de cadera puede oscilar entre el 15% y el 30%, siendo mayor en los primeros meses posteriores al evento (21). Este incremento en la mortalidad se atribuye a múltiples factores, incluyendo complicaciones médicas, inmovilización prolongada y deterioro funcional (22).

Diversos estudios han identificado factores asociados a un mayor riesgo de mortalidad, entre los que destacan la edad avanzada, el sexo masculino, la presencia de enfermedades crónicas, el estado funcional previo y el retraso en el tratamiento quirúrgico (23,24).

En cuanto al sexo, algunos estudios han reportado una mayor mortalidad en pacientes masculinos en comparación con las mujeres, lo cual podría estar relacionado con una mayor carga de comorbilidades y menor reserva funcional (24).

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y en el manejo perioperatorio, la mortalidad continúa siendo elevada, lo que resalta la importancia de identificar factores asociados y optimizar las estrategias de tratamiento en este grupo de pacientes

Planteamiento del problema

Las fracturas de cadera representan una de las principales causas de morbimortalidad en la población adulta mayor, constituyendo un problema de salud pública debido a su alta incidencia, impacto funcional y elevada tasa de complicaciones asociadas (1,2). Dentro de este grupo, las fracturas intertrocantéricas son particularmente frecuentes y su manejo quirúrgico constituye el tratamiento de elección en la mayoría de los casos (5,7).

En la práctica clínica, los métodos de osteosíntesis más utilizados para el tratamiento de este tipo de fracturas son el tornillo deslizante de cadera (DHS) y el clavo femoral proximal (PFN), ambos con características biomecánicas y técnicas diferentes (9,11). A pesar de su uso generalizado, existe controversia en la literatura respecto a cuál de estos dispositivos ofrece mejores resultados clínicos, especialmente en relación con desenlaces relevantes como la mortalidad (16,20).

La mortalidad asociada a fracturas de cadera continúa siendo elevada, particularmente durante el primer año posterior al evento, y se ha relacionado con diversos factores como la edad, el sexo, las comorbilidades y el estado funcional del paciente (21,23). Sin embargo, el impacto del tipo de implante utilizado sobre la mortalidad no se encuentra completamente establecido (20).

En el contexto local, no se cuenta con suficiente evidencia que compare la mortalidad en pacientes tratados con DHS versus PFN en la unidad médica de estudio, lo que limita la toma de decisiones basada en evidencia y la optimización del manejo quirúrgico.

Por lo anterior, surge la necesidad de determinar si existe diferencia en la mortalidad al año entre pacientes con fracturas de cadera tratados mediante osteosíntesis con DHS en comparación con aquellos tratados con PFN en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS en San Luis Potosí.

Justificación

Las fracturas de cadera representan un problema de salud pública de gran relevancia debido a su alta incidencia, particularmente en la población adulta mayor, así como a su impacto en la morbimortalidad, la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes. Estas lesiones generan además una carga significativa para los sistemas de salud, derivada de la necesidad de tratamiento quirúrgico, hospitalización prolongada y rehabilitación (1,4).

Dentro de este grupo, las fracturas intertrocantéricas constituyen una de las variantes más frecuentes y su manejo quirúrgico mediante osteosíntesis es el tratamiento de elección. En la práctica clínica, los dispositivos más utilizados son el tornillo deslizante de cadera (DHS) y el clavo femoral proximal (PFN), ambos ampliamente aceptados, pero con diferencias en su comportamiento biomecánico y en sus resultados clínicos (9,11).

A pesar de la amplia utilización de estos métodos de fijación, existe controversia en la literatura respecto a sus ventajas y desventajas, particularmente en relación con desenlaces clínicos relevantes como la mortalidad. La mortalidad asociada a fracturas de cadera continúa siendo elevada, especialmente durante el primer año posterior al evento, lo que resalta la necesidad de identificar factores que puedan influir en este desenlace (21,22).

En este sentido, resulta pertinente evaluar si el tipo de implante utilizado tiene algún impacto en la mortalidad de los pacientes, lo cual podría contribuir a optimizar la toma de decisiones terapéuticas y mejorar los resultados clínicos.

A nivel institucional, no se dispone de información suficiente que compare la mortalidad entre pacientes tratados con DHS y PFN en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS en San Luis Potosí. Por ello, la realización del presente estudio permitirá generar evidencia local que contribuya al conocimiento científico y a la práctica clínica en esta unidad médica.

Los resultados obtenidos podrán ser de utilidad para el personal médico, al proporcionar información que apoye la selección del método de osteosíntesis más adecuado, así como para futuras investigaciones en el área. Asimismo, este estudio no representa riesgos adicionales para los pacientes, ya que se basa en la revisión de expedientes clínicos, y su realización es factible con los recursos disponibles.

Pregunta de investigación

¿Existe diferencia en la mortalidad al año entre pacientes con fractura de cadera tratados mediante osteosíntesis con DHS versus PFN en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS durante el año 2024?

Hipótesis

Hipótesis Alterna (H_1):

Existe diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad al año entre pacientes con fractura de cadera tratados con DHS y aquellos tratados con PFN.

Hipótesis Nula (H_0):

No existe diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad al año entre pacientes con fractura de cadera tratados con DHS y aquellos tratados con PFN.

Objetivos

Objetivo general:

Evaluar la asociación entre el tipo de osteosíntesis (DHS vs PFN) y la mortalidad al año en pacientes con fractura de cadera tratados quirúrgicamente en el HGZ No. 2 del IMSS durante 2024.

Objetivos Específicos:

1. Estimar la mortalidad al año en pacientes con fracturas de cadera tratados mediante osteosíntesis con DHS y PFN durante 2024 en el HGZ No. 2 del IMSS, San Luis Potosí

2. Comparar la mortalidad al año entre pacientes tratados con DHS y aquellos tratados con PFN mediante análisis bivariado.

3. Evaluar la asociación ajustada entre el tipo de osteosíntesis y la mortalidad al año, controlando posibles factores de confusión como edad, sexo y estabilidad de la fractura.

4. Analizar la mortalidad al año según subgrupos de edad y sexo como análisis secundario

Sujetos y métodos

Tipo de estudio

Estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva en pacientes de 18 años o más con fractura intertrocantérica de cadera intervenidos quirúrgicamente durante el año 2024 en el HGZ No. 2 del IMSS.

Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra necesario, se utilizó la fórmula para comparar dos proporciones independientes, adecuada para estudios de cohorte retrospectiva con variable dicotómica (mortalidad al año: Sí/No).

Se consideraron los siguientes parámetros basados en literatura internacional sobre mortalidad post-fractura de cadera:

- Mortalidad esperada en el grupo DHS $(P_1) = 25\%$
- Mortalidad esperada en el grupo PFN $(P_2) = 15\%$
- Nivel de confianza = 95 % $(Z_{\alpha/2} = 1.96)$
- Potencia = 80 % $(Z_\beta = 0.84)$

El promedio de proporciones se calculó como:

$$P = \frac{P1 + P2}{2} = \frac{0.25 + 0.15}{2} = 0.20$$

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\propto/2}\sqrt{2P(1-P)} + Z_\beta \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Primer término:

$$Z_{\propto /2}\sqrt{2P(1-P)} = \quad 1.96 \times \sqrt{2 \times 0.20 \times 0.80} \approx 1.108$$

Segundo Término:

$$Z_{\beta}\sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2} = . \ 0.84 \times \sqrt{0.25 \times 0.75 + 0.15 \times 0.85} \approx 0.471$$

Suma de términos al cuadrado:

$$(1.108 + 0.471)^2 = 2.493$$

Diferencia de proporciones al cuadrado:

$$(0.25 - 0.15)^2$$

$$n = \frac{2.493}{0.01} \approx 243 \approx 250 \ pacientes \ por \ grupo$$

Por lo tanto, el tamaño mínimo recomendado es 250 pacientes con DHS y 250 pacientes con PFN, dando un total aproximado de 500 pacientes.

Nota: Debido a que se trató de un estudio retrospectivo y la población disponible durante 2024 fue menor al tamaño de muestra calculado, se incluyeron todos los registros completos que cumplieron con los criterios de selección, justificándose como límite de población disponible.

Población

La población de estudio estuvo constituida por pacientes adultos con fractura intertrocantérica de cadera intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con DHS o PFN durante el año 2024 en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, San Luis Potosí.

Criterios de Inclusión:

1. Pacientes con fracturas intertrocantéricas del fémur proximal intervenidos mediante osteosíntesis con DHS o PFN.
2. Edad ≥ 18 años.
3. Expedientes clínicos completos con información sobre tipo de implante, clasificación de fractura, edad, sexo y seguimiento de mortalidad al año.
4. Pacientes intervenidos quirúrgicamente durante el año 2024 en el HGZ No. 2 del IMSS.

Criterios de Exclusión:

1. Pacientes con fracturas intracapsulares o subtrocantéricas puras.
2. Pacientes con fracturas patológicas.
3. Pacientes politraumatizados o con fracturas asociadas en otros segmentos anatómicos.
4. Pacientes con reintervención quirúrgica sobre la misma fractura.
5. Expedientes incompletos o sin registro de seguimiento al año.
6. Pacientes trasladados a otra institución sin posibilidad de seguimiento.

Universo y Muestra

El universo de estudio incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los criterios anteriores durante 2024.

El tamaño de muestra se calculó para comparación de proporciones, estimando 250 pacientes por grupo de implante (DHS y PFN), para un total aproximado de 500 pacientes.

Dado que la población disponible durante 2024 fue menor al tamaño de muestra calculado, se incluyeron todos los registros disponibles que cumplieron con los criterios de selección, justificándose como límite de población real.

Variables

Variables Dependientes:

Variable	*Definición Conceptual*	*Definición Operacional*	*Naturaleza*	*Nivel de Medición*	*Tipo de Escala*
Mortalidad al año	Estado vital del paciente 12 meses después de la cirugía de fractura de cadera.	Determinada mediante revisión del expediente clínico, registrando únicamente si el paciente continúa vivo o ha fallecido al año, independientemente de la alta hospitalaria o del resultado postoperatorio.	Cualitativa	Nominal	Dicotómica (vivo / fallecido)

Variables Independientes:

Variable	*Definición Conceptual*	*Definición Operacional*	*Naturaleza*	*Nivel de Medición*	*Tipo de Escala*
Tipo de Implante	Dispositivo ortopédico empleado para la fijación interna de la fractura de cadera.	Implante Identificado en el expediente quirúrgico como **DHS** o **PFN.**	Cualitativa	Nominal	Dicotómica (DHS / PFN)
Edad del Paciente	Cantidad de años cumplidos por el paciente al momento de la cirugía,	Número de años registrados en la sección de edad del expediente	Cuantitativa	Discreta	Numérica (Años)
Sexo	Sexo biológico registrado en el expediente clínico.	Identificado en el expediente clínico como masculino o femenino.	Cualitativa	Nominal	Dicotómica (masculino / femenino)
Estabilidad de la fractura	Estabilidad biomecánica de la fractura intertrocantérica según el patrón AO/OTA.	AO/OTA 31A1 = estable; AO/OTA 31A2 o 31A3 = inestable.	Cualitativa	Nominal	Dicotómica (estable / inestable)

Muestra

Tipo de muestreo

El estudio utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que se trató de un estudio retrospectivo y se incluyeron todos los pacientes disponibles en la base de datos del año 2024 que cumplieron con los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión.

Selección de la muestra

Previa aceptación del protocolo por el comité local de ética e investigación:

- Se revisaron los expedientes clínicos electrónicos y físicos del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS correspondientes al año 2024.
- Cada paciente fue evaluado respecto a los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.
- Aquellos pacientes que cumplieron todos los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión conformaron la muestra final.

Procedimiento de recolección de datos

1. Se elaboró una lista de pacientes candidatos a partir del registro de cirugías de fractura de cadera de 2024.
2. Se revisó y validó la información registrada en los expedientes clínicos, incluyendo:
    - Tipo de implante (DHS o PFN)
    - Edad y sexo
    - Clasificación y estabilidad de la fractura
    - Fecha de cirugía (utilizada para verificar el corte de seguimiento a 12 meses)
    - Estado vital al año

3. Los datos se registraron en una base de datos anónima, asignando a cada paciente un código único y reemplazando su nombre y número de seguridad social, con el fin de proteger la confidencialidad.
4. Se realizó una segunda revisión de los expedientes para determinar la mortalidad al año, registrando si el paciente se encontraba vivo o había fallecido dentro de los 12 meses posteriores a la cirugía.
5. Para fines del análisis, la estabilidad de la fractura se operacionalizó a partir de la clasificación AO/OTA: las fracturas 31A1 se consideraron estables y las 31A2–31A3 se consideraron inestables.

Seguimiento

La variable principal fue la mortalidad al año posterior a la cirugía. Se consideró como evento de mortalidad la confirmación en el expediente clínico del fallecimiento del paciente dentro de los 12 meses posteriores a la cirugía.

El tiempo cero para el seguimiento se definió como la fecha de la cirugía de osteosíntesis registrada en el expediente clínico institucional.

La mortalidad al año fue verificada mediante revisión del expediente clínico electrónico institucional, notas médicas subsecuentes y registros hospitalarios disponibles en el sistema institucional. Se consideró como evento de mortalidad el fallecimiento documentado dentro de los 12 meses posteriores a la cirugía.

Aquellos pacientes con evidencia documental de supervivencia al corte de 12 meses fueron considerados vivos al año; los expedientes sin información suficiente para establecer el estado vital al año fueron excluidos de acuerdo con los criterios establecidos.

Nota: Al tratarse de un estudio retrospectivo, se incluyeron todos los pacientes que cumplieron con los criterios, independientemente del tamaño calculado de la muestra, justificándose como límite de población disponible.

Análisis estadístico

Procedimiento estadístico

La información fue recopilada en una base de datos de Excel. El análisis estadístico se realizó mediante software estadístico especializado.

Análisis Descriptivo

Las variables cualitativas, incluyendo mortalidad al año, tipo de implante, sexo y estabilidad de la fractura, se describieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

La edad se describió mediante media y desviación estándar y se utilizó como variable cuantitativa en el modelo multivariado. Para el análisis secundario se categorizó en tres grupos etarios: <65 años, 65–79 años y ≥80 años.

Los resultados se presentaron mediante tablas de distribución de frecuencias y medidas de resumen, según correspondió.

Análisis Inferencial

Para evaluar la asociación entre el tipo de implante y la mortalidad al año se utilizó la prueba de Chi cuadrada (χ^2) para variables cualitativas.

La medida de asociación principal en el análisis bivariado fue el Riesgo Relativo (RR), con intervalo de confianza al 95%.

Adicionalmente, se realizó un análisis multivariado mediante regresión de Poisson con varianza robusta, considerando la mortalidad al año como desenlace dicotómico.

El modelo evaluó la asociación ajustada entre el tipo de osteosíntesis y la mortalidad al año, controlando por edad, sexo y estabilidad de la fractura, variables clínicamente relevantes establecidas en los objetivos del estudio.

Los resultados del modelo multivariado se expresaron mediante Riesgo Relativo ajustado (RRa), con intervalos de confianza al 95%.

En aquellos casos en que las frecuencias esperadas fueran menores de 5, se consideró la prueba exacta de Fisher.

Nivel de significancia

Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$, con un intervalo de confianza del 95%.

Ética

El presente estudio se desarrolló en apego a los principios éticos internacionales para la investigación médica en seres humanos, conforme a lo establecido en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, 2013), la cual establece que toda investigación debe fundamentarse en principios científicos sólidos, proteger la vida, la salud, la dignidad y los derechos de los participantes, y ser evaluada por un comité de ética independiente.

Asimismo, en concordancia con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, Fracción I, la presente investigación se clasifica como Investigación sin riesgo, entendida como aquella que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y en la cual no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, incluyendo la revisión de expedientes clínicos.

Dado que el presente trabajo consiste exclusivamente en la revisión retrospectiva de expedientes clínicos, sin contacto directo con los pacientes ni intervención adicional a la atención médica ya otorgada, no representa riesgo alguno adicional para los participantes. En virtud de lo anterior, y conforme a lo dispuesto en el mismo reglamento, se dispensa la obtención del consentimiento informado individual.

En relación con el manejo de la información, se dio cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del Expediente Clínico, la cual regula los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación y confidencialidad del expediente clínico.

Para garantizar la protección de los datos personales y la privacidad de los pacientes, se implementaron las siguientes medidas:

- Se asignó un código único de identificación a cada expediente incluido en el estudio, sustituyendo el nombre y número de seguridad social del paciente en la base de datos.
- La base de datos fue resguardada bajo responsabilidad del investigador principal y del equipo asesor, limitando el acceso exclusivamente al personal autorizado.
- Los resultados se presentan de manera global y agregada, evitando cualquier información que permita la identificación directa o indirecta de los participantes.

El protocolo fue sometido a evaluación por el Comité Local de Investigación y el Comité de Ética en Investigación de la institución correspondiente, en cumplimiento de lo dispuesto en el Título Sexto del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, relativo a la ejecución de la investigación en instituciones de atención médica.

Resultados

Características de la población

Se incluyeron 404 pacientes que cumplieron con los criterios de selección. De ellos, 222 (55.0%) fueron tratados mediante DHS y 182 (45.0%) mediante PFN. La edad media de la población fue de 73.9 ± 11.8 años, con una mediana de 75 años y un rango de 34 a 99 años. Se incluyeron 210 mujeres (52.0%) y 194 hombres (48.0%).

La distribución por edad y sexo fue similar entre ambos grupos de tratamiento. La edad media fue de 73.6 ± 12.0 años en el grupo DHS y de 74.2 ± 11.7 años en el grupo PFN (p=0.625). Las mujeres representaron el 54.1% del grupo DHS y el 49.5% del grupo PFN (p=0.357).

Se observó una diferencia importante en la estabilidad de la fractura según el implante utilizado. En el grupo DHS, 166 de 222 fracturas (74.8%) fueron clasificadas como estables (AO 31A1), mientras que en el grupo PFN solo 49 de 182 (26.9%) fueron estables. Por el contrario, las fracturas inestables (AO 31A2–A3) representaron el 25.2% de los casos tratados con DHS y el 73.1% de los tratados con PFN (p<0.001).

Cuadro 1. Características basales de la población según tipo de osteosíntesis.

Variable	DHS (n=222)	PFN (n=182)	p
Edad, media ± DE (años)	73.6 ± 12.0	74.2 ± 11.7	0.625
Mujeres, n (%)	120 (54.1)	90 (49.5)	0.357
Hombres, n (%)	102 (45.9)	92 (50.5)	
Fractura estable (AO 31A1), n (%)	166 (74.8)	49 (26.9)	<0.001
Fractura inestable (AO 31A2–A3), n (%)	56 (25.2)	133 (73.1)	

DE: desviación estándar. La estabilidad se definió como AO 31A1 (estable) y AO 31A2–A3 (inestable).

Mortalidad al año

Durante el seguimiento a 12 meses se documentaron 83 fallecimientos, correspondientes a una mortalidad global de 20.5%. En el grupo DHS fallecieron 51 de 222 pacientes (23.0%), mientras que en el grupo PFN fallecieron 32 de 182 pacientes (17.6%).

El riesgo relativo (RR) de mortalidad al año para los pacientes tratados con DHS, tomando como referencia el grupo PFN, fue de 1.31 (IC95% 0.88–1.94). La diferencia absoluta de mortalidad entre ambos grupos fue de 5.4 puntos porcentuales. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa (p=0.182).

Cuadro 2. Mortalidad al año según tipo de osteosíntesis.

Implante	Fallecidos, n (%)	Vivos, n (%)	RR (IC95%)	p
DHS	51 (23.0)	171 (77.0)	1.31 (0.88–1.94)	0.182
PFN	32 (17.6)	150 (82.4)	Referencia	
Total	83 (20.5)	321 (79.5)	—	—

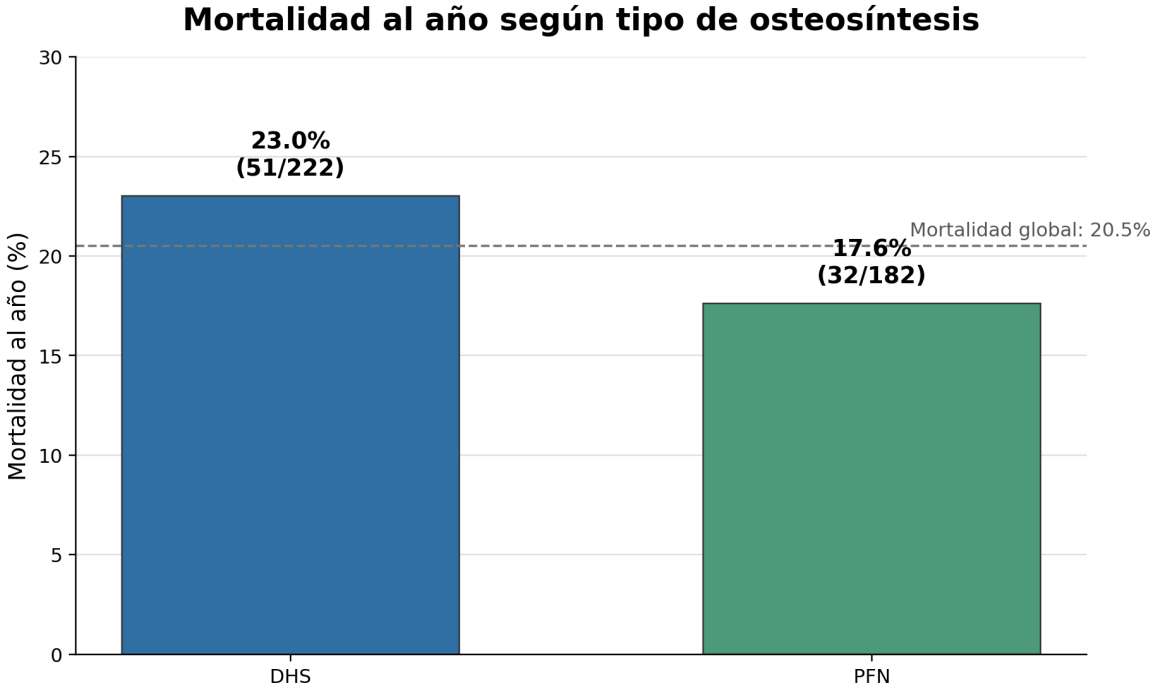


Figura 5. Mortalidad al año según tipo de osteosíntesis (DHS vs PFN).

Análisis multivariado

En el análisis ajustado por edad, sexo y estabilidad de la fractura, el DHS presentó un riesgo relativo ajustado (RRa) de mortalidad al año de 1.51 frente al PFN (IC95% 0.97–2.35; p=0.068). Aunque la estimación fue mayor para DHS, la diferencia no alcanzó significancia estadística.

La edad, el sexo masculino y la inestabilidad de la fractura tampoco mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad al año dentro del modelo ajustado.

Cuadro 3. Análisis ajustado de factores asociados con mortalidad al año.

Variable	RRa	IC95%	p
DHS vs PFN	1.51	0.97–2.35	0.068
Edad (por cada año)	1.01	0.99–1.02	0.434
Hombre vs mujer	1.11	0.75–1.65	0.589
Fractura inestable vs estable	1.33	0.87–2.04	0.189

RRa: riesgo relativo ajustado; IC95%: intervalo de confianza al 95%. Categorías de referencia: PFN, mujer y fractura estable.

Análisis secundarios

El grupo de 80 años o más presentó la mayor mortalidad al año (22.9%), seguido del grupo de 65 a 79 años (19.5%) y de los pacientes menores de 65 años (18.5%). Las diferencias entre los grupos etarios no fueron estadísticamente significativas (p=0.652).

Por sexo, la mortalidad fue de 20.0% en mujeres y 21.1% en hombres, sin diferencia estadísticamente significativa (p=0.778).

Cuadro 4. Mortalidad al año de acuerdo con edad y sexo.

Subgrupo	n	Fallecidos, n	Mortalidad (%)
Edad <65 años	92	17	18.5
Edad 65–79 años	159	31	19.5
Edad ≥80 años	153	35	22.9
Mujeres	210	42	20.0
Hombres	194	41	21.1

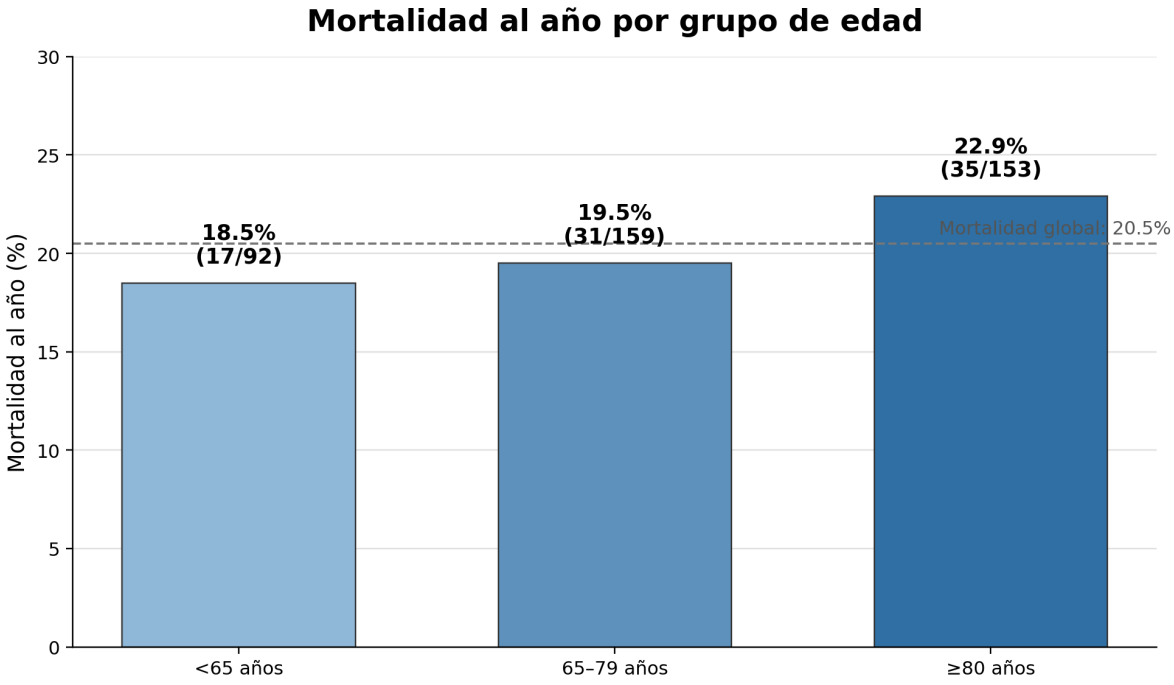


Figura 6. Mortalidad al año por grupo de edad.

Discusión

El presente estudio evaluó la mortalidad al año en 404 pacientes con fractura intertrocantérica de cadera tratados mediante osteosíntesis con DHS o PFN en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, San Luis Potosí. La mortalidad global observada fue de 20.5%, cifra congruente con los rangos descritos en la literatura para pacientes con fractura de cadera durante el primer año posterior al evento (21–25).

La mortalidad fue mayor de forma numérica en el grupo DHS (23.0%) en comparación con el grupo PFN (17.6%). En el análisis bivariado, los pacientes tratados con DHS presentaron un RR de 1.31; sin embargo, el intervalo de confianza al 95% incluyó la unidad y la diferencia no fue estadísticamente significativa. Después del ajuste por edad, sexo y estabilidad de la fractura, la estimación aumentó a un RRa de 1.51, nuevamente sin alcanzar significancia estadística. Estos resultados indican que, con la información disponible en esta cohorte, no puede demostrarse que el tipo de implante constituya por sí mismo un determinante independiente de mortalidad al año.

Este hallazgo es consistente con comparaciones previas entre dispositivos intramedulares y extramedulares, en las que las diferencias en mortalidad han sido pequeñas o no significativas, mientras que las principales diferencias entre técnicas se relacionan con aspectos biomecánicos, sangrado, tiempo quirúrgico, complicaciones mecánicas y recuperación funcional (2,16,20). En metaanálisis recientes de PFN frente a DHS tampoco se ha demostrado una reducción significativa de la mortalidad atribuible a uno de los dos implantes, a pesar de ventajas perioperatorias descritas para los dispositivos intramedulares (32).

Un hallazgo relevante fue la marcada diferencia en la estabilidad de las fracturas entre grupos. El 74.8% de las fracturas tratadas con DHS fueron estables, mientras que el 73.1% de las tratadas con PFN fueron inestables. Esta distribución refleja la práctica clínica habitual, en la que la elección del implante está condicionada por el patrón de fractura y sus características biomecánicas. Por este motivo, la estabilidad se consideró un factor de confusión y se incorporó al análisis ajustado. La

persistencia de una estimación de mayor riesgo para DHS después del ajuste, aunque sin significancia estadística, sugiere que la diferencia observada merece interpretarse con cautela y no debe atribuirse de manera causal al implante.

La mortalidad aumentó de 18.5% en menores de 65 años a 22.9% en pacientes de 80 años o más; sin embargo, las diferencias entre grupos etarios no fueron significativas. De manera similar, la mortalidad fue comparable entre hombres y mujeres. Aunque la edad avanzada y el sexo masculino han sido descritos como factores pronósticos en estudios de fractura de cadera (22–26), en esta cohorte su efecto pudo verse atenuado por la composición de la muestra y por la ausencia de otras variables clínicas estrechamente relacionadas con el riesgo de muerte, como comorbilidades, estado funcional previo, clasificación ASA o tiempo transcurrido hasta la cirugía.

Entre las fortalezas del estudio se encuentran el análisis de una cohorte amplia de pacientes tratados en una misma unidad hospitalaria, la evaluación de un desenlace clínicamente relevante a 12 meses y la consideración de factores de confusión previamente establecidos. Además, la mortalidad global de 20.5% se encuentra dentro de los valores contemporáneos reportados internacionalmente para fractura de cadera, cercanos al 20–25% al año (25,33).

Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación

El estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo y unicéntrico. La asignación del implante no fue aleatoria y dependió, entre otros factores, de la estabilidad de la fractura, lo que genera confusión por indicación. Asimismo, no se dispuso de información homogénea sobre comorbilidades, estado funcional previo, clasificación ASA, complicaciones perioperatorias o retraso quirúrgico, variables que pueden influir de manera importante en la mortalidad. Finalmente, la población disponible fue menor al tamaño de muestra inicialmente calculado, circunstancia contemplada en el protocolo al tratarse de una cohorte retrospectiva basada en la totalidad de registros disponibles.

Como perspectiva futura, se recomienda realizar estudios multicéntricos y, de ser posible, prospectivos, con mayor tamaño de muestra y registro estandarizado de comorbilidades, clasificación ASA, estado funcional previo, tiempo hasta la cirugía y complicaciones perioperatorias. La incorporación de estas variables permitiría un mejor control de la confusión y una estimación más precisa del efecto independiente del tipo de osteosíntesis sobre la mortalidad al año.

En conjunto, la selección entre DHS y PFN debe basarse principalmente en el patrón y estabilidad de la fractura, las características del paciente y los principios biomecánicos de la fijación. En esta cohorte no se demostró una diferencia independiente y estadísticamente significativa en mortalidad al año entre ambos métodos de osteosíntesis.

Conclusiones

En esta cohorte de 404 pacientes con fractura intertrocantérica de cadera, la mortalidad global al año fue de 20.5%. Los pacientes tratados con DHS presentaron una mortalidad de 23.0%, mientras que en los tratados con PFN fue de 17.6%, lo que representa una diferencia absoluta de 5.4 puntos porcentuales.

En el análisis bivariado, el DHS mostró un riesgo relativo de mortalidad de 1.31 frente al PFN; sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa. Después de ajustar por edad, sexo y estabilidad de la fractura, el riesgo relativo ajustado fue de 1.51 y tampoco alcanzó significancia estadística. Por lo tanto, con los datos disponibles no se demostró una asociación independiente entre el tipo de osteosíntesis y la mortalidad al año, por lo que no se rechazó la hipótesis nula.

En los análisis secundarios, los pacientes de 80 años o más presentaron la mayor mortalidad (22.9%), mientras que los hombres mostraron una mortalidad ligeramente mayor que las mujeres (21.1% frente a 20.0%); ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativa. Estos hallazgos apoyan que la mortalidad posterior a una fractura de cadera depende de múltiples factores clínicos y no únicamente del implante empleado.

En consecuencia, la elección entre DHS y PFN debe continuar fundamentándose principalmente en el patrón y la estabilidad de la fractura, las condiciones clínicas del paciente y los principios biomecánicos de cada sistema de fijación. Los resultados de este estudio aportan información local del HGZ No. 2 y pueden servir como referencia para futuras investigaciones con mayor tamaño de muestra y con inclusión de variables clínicas adicionales.

Recursos, financiamiento y factibilidad

Recursos Humanos

El presente estudio fue realizado por un investigador principal, responsable de la recolección, registro, análisis e interpretación de los datos, así como de la elaboración del informe final.

Se contó con el apoyo de un asesor metodológico para orientar el diseño del estudio, el análisis estadístico y la redacción científica, así como de un asesor clínico para supervisar los aspectos médicos y la pertinencia clínica del estudio.

Recursos Materiales

Para la realización del estudio se utilizaron los siguientes recursos materiales:

- Expedientes clínicos físicos y/o electrónicos correspondientes a los pacientes incluidos en el estudio.
- Equipo de cómputo con acceso a software de procesamiento de datos (Microsoft Excel, SPSS, Stata o equivalente).
- Material de papelería básica para registro y organización de la información (formatos de recolección de datos, hojas de cálculo, entre otros).
- Acceso a bases de datos científicas y bibliografía médica para sustento teórico del estudio.

No se requirió equipo especializado ni insumos adicionales, ya que la investigación se basó en la revisión documental de información previamente existente.

Factibilidad

El presente estudio fue factible debido a que se contó con acceso a los expedientes clínicos de los pacientes intervenidos por fractura intertrocantérica de cadera durante el periodo de estudio en la unidad médica correspondiente.

Asimismo, el investigador principal dispuso del tiempo y los conocimientos necesarios para llevar a cabo la recolección y el análisis de los datos, con el respaldo de asesores metodológicos y clínicos.

Los recursos materiales requeridos fueron accesibles y estuvieron disponibles dentro de la institución, por lo que no se requirió financiamiento adicional.

Finalmente, al tratarse de un estudio retrospectivo, no se requirió intervención directa sobre los pacientes, lo que facilitó su ejecución con los recursos disponibles.

Cronograma de actividades

Actividad	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Búsqueda Bibliográfica	X					
Elaboración del Protocolo	X	X				
Revisión por Asesores		X				
Envío a Comité		X				
Identificación de Expedientes			X			
Captura de Datos en Base Electrónica			X	X		
Análisis Estadístico				X		
Interpretación de Resultados				X	X	
Redacción de Resultados					X	
Elaboración de Discusión y Conclusiones					X	X
Entrega Final						X

13. Bibliografía

1. Maffulli N, Aicale R. Proximal femoral fractures in the elderly: a few things to know, and some to forget. Medicina (Kaunas). 2022;58(10):1314.
2. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures. Indian J Orthop. 2010;44(4):377–384.
3. Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. Osteoporos Int. 2012;23(9):2239–2256.
4. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of hip fractures in older adults: evidence-based clinical practice guideline. Rosemont (IL): AAOS; 2021.
5. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. Clin Geriatr Med. 2019;35(2):145–154.
6. Koval KJ, Zuckerman JD. Hip fractures: evaluation and treatment of intertrochanteric fractures. Trauma Int. 2015;1(1):3–10.
7. Johnson NA, Uzoigwe CE, Venkatesan M, et al. Injury and outcomes in elderly hip fractures. Br Med Bull. 2015;115(1):117–127.
8. El-Sayed M, et al. Surgical management of intertrochanteric fractures. Egypt Orthop J. 2025;60(1):1–6.
9. Nherera LM, et al. Comparison of PFN and DHS in intertrochanteric fractures. Int J Orthop. 2021;2021:4177203.
10. Tan BY, Lau AC, Kwek EB. Outcomes of DHS vs PFN. Ann Acad Med Singap. 2011;40(11):482–487.
11. Sharma A, et al. Proximal femoral nailing in intertrochanteric fractures. J Drug Res Sci. 2022;6:46–52.
12. Saudan M, et al. Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail? Acta Orthop Scand. 2003;74(1):53–58.
13. Babhulkar S. Management of trochanteric fractures. JNMA J Nepal Med Assoc. 2006;45(162):292–298.
14. Kumar R, et al. DHS vs PFN in intertrochanteric fractures. Int J Orthop Sci. 2019;5(2):1464–1468.
15. Mihira KL, Vishwanath C, Patil PV, Havinal S, Vineeth KS, Gowda CM. Functional outcome of unstable trochanteric fractures fixed using proximal femoral nail (PFN). Int J Environ Sci. 2025;11(24).
16. Zhang K, et al. Intramedullary vs extramedullary fixation: meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2020;15:183.

17. Li X, et al. PFN vs DHS outcomes in elderly patients. BMC Musculoskelet Disord. 2025;26:90.
18. Queiroz RD, et al. Comparison of DHS and PFN. Rev Bras Ortop. 2017;52(6):683–689.
19. Rapp K, et al. Hip fractures in elderly patients. Geriatrics. 2018;3(3):66.
20. Jonnes C, Shishir SM, Najimudeen S. Type II intertrochanteric fractures: proximal femoral nailing (PFN) versus dynamic hip screw (DHS). Arch Bone Jt Surg. 2016;4(1):23–28.
21. Pincus D, et al. Association between surgical delay and mortality in hip fracture. J Clin Orthop Trauma. 2021;17:120–125.
22. Hu F, et al. Risk factors for mortality after hip fracture. Sci Rep. 2019;9:19596.
23. Karaca S, et al. Mortality predictors in hip fractures. Acta Orthop Traumatol Turc. 2020;54(2):82–87.
24. Johnell O, Kanis JA. Global burden of hip fracture. J Bone Miner Res. 2003;18(12):2231–2236.
25. Parker MJ, et al. Mortality after hip fracture. BMJ. 2006;333:27–30.
26. Singh R, et al. Gender differences in hip fracture mortality. J Orthop Surg Res. 2021;16:396.
27. Bhandari M, et al. Intramedullary vs extramedullary fixation. World J Orthop. 2014;5(4):402–411.
28. Smith T, et al. Outcomes of hip fracture fixation methods. Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord. 2024;17:1–10.
29. Khan MA, et al. Comparative study DHS vs PFN. Cureus. 2023;15(7):e94767.
30. Singh V, et al. Functional outcome of DHS vs PFN. Int J Orthop Sci. 2017;3(3):18–22.
31. 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.

32. Rasul S, Shetty S, Mortada M, Quzli AA, Kulkarni SV, Bencharles O, et al. Comparative effectiveness of the proximal femoral nail and dynamic hip screw fixation in intertrochanteric femur fractures: a systematic review and meta-analysis. Cureus. 2025;17(10):e94767.

33. Downey C, Kelly M, Quinlan JF. Changing trends in the mortality rate at 1-year post hip fracture: a systematic review. World J Orthop. 2019;10(3):166–175.

14. Anexos

Anexo 1 Hoja de Excel para Recolección de Datos

Código	Edad (años)	Diagnóstico	Implante	Mortalidad al Año
1	80	FRACTURA INTERTROCANTÉRICA DE CADERA IZQUIERDA AO 31A2.2	PFN	VIVO
2	75	FRACTURA INTERTROCANTÉRICA DE CADERA DERECHA AO 31A2.3	DHS	MUERTO
3	67	FRACTURA INTERTROCANTÉRICA DE CADERA IZQUIERDA AO 31A2.2	PFN	VIVO
4	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
5	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
6	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
7	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
8	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
9	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
10	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
11	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
12	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
13	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
14	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
15	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
16	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
17	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
18	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
19	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
20	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
21	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
22	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
23	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
24	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
25	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
26	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
27	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
28	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
29	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO
30	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO	EJEMPLO

Anexo 2. Carta de excepción del consentimiento informado

Carta de excepción del Consentimiento Informado.
2810-009-025

Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2

San Luis Potosí, SLP a 8 de abril de 2026

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"COMPARACIÓN DE MORTALIDAD AL AÑO EN PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON DHS VERSUS PFN EN FRACTURAS DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.2 DEL IMSS, SAN LUIS POTOSÍ"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

a) Edad
b) Género
c) Diagnóstico
d) Mortalidad
e) Cirugía / Tipo de Implante

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION 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 **"COMPARACIÓN DE MORTALIDAD AL AÑO EN PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON DHS VERSUS PFN EN FRACTURAS DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.2 DEL IMSS, SAN LUIS POTOSÍ"** cuyo propósito producto es: TESIS.

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

Atentamente
Dr. Floriberto Gómez Garduño
Médico no Familiar / Asesor Metodólogico

Atentamente
Dr. Alan Giovanni Saldívar Dávila
Residente de Tyo / Presentador Tesis

Atentamente
Dr. David Velázquez Blanco
Médico no Familiar / Asesor Clínico

Anexo 3. Carta de no inconveniente

Carta de no inconveniencia del(a) Titular de la Dirección

2810-009-026

Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2

San Luis Potosí, a 8 de abril de 2026

Floriberto Gómez Garduño
Presente

En mi carácter de director general del Hospital General de Zona con Medicina Familiar No.2, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título **"COMPARACIÓN DE MORTALIDAD AL AÑO EN PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON DHS VERSUS PFN EN FRACTURAS DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.2 DEL IMSS, SAN LUIS POTOSÍ"** en caso de que sea aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación.

Usted será el (la) responsable de la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como de conducir la investigación de acuerdo con lo establecido en el protocolo de investigación aprobado garantizando el bienestar de los derechohabientes que participan en el estudio.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente

Dr Víctor Manuel Quintero
Director Hospital General de Zona con Medicina Familiar No.2