

“RESULTADOS FUNCIONALES DE FRACTURAS DE CADERA CLASIFICACIÓN AO 31<sup>a</sup>1  
MEDIANTE TRATAMIENTO QUIRURGICO CON SISTEMA DHS EN EL HOSPITAL GENERAL  
ISSSTE QUERETARO”

MED.GRAL. DR. LOERA PARAS EDGAR  
ALLAN

2025



# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

“RESULTADOS FUNCIONALES DE FRACTURAS DE CADERA  
CLASIFICACIÓN AO 31<sup>a</sup>1 MEDIANTE TRATAMIENTO QUIRURGICO  
CON SISTEMA DHS EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE  
QUERETARO”

### Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la Especialidad en Traumatología y  
Ortopedia

Presenta:

Med.Gral. Dr. Loera Paras Edgar Allan

Dirigido por:

Med. Esp. Dr. Saúl Rodríguez Garduño

Querétaro, Qro. a 30 de agosto del 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 licenciante 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 licenciante.



**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

“RESULTADOS FUNCIONALES DE FRACTURAS DE CADERA CLASIFICACIÓN  
AO 31<sup>a</sup>1 MEDIANTE TRATAMIENTO QUIRURGICO CON SISTEMA DHS EN EL  
HOSPITAL GENERAL ISSSTE QUERETARO”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Especialista en  
Traumatología y Ortopedia

**Presenta:**

Med.Gral. Dr. Loera Paras Edgar Allan

**Dirigido por:**

Med. Esp. Dr. Saúl Rodríguez Garduño

Med. Esp. Saúl Rodríguez Garduño

Presidente

Med. Esp. Salvador Meza Velázquez

Secretario

Med. Esp. Franklin Ríos Jaimes

Vocal

Med. Esp. María Leticia Ávila Martínez

Suplente

Dr. Nicolás Camacho Calderón

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Agosto, 2025.

México.

## RESUMEN

### “Resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro”

**Antecedentes:** Las fracturas de cadera son más comunes en hombres y en zonas vulnerables. Aunque la falta de recursos impacta más a los hombres, las mujeres presentan mayor frecuencia de fracturas. Por ello, los factores involucrados en la mejoría son diversos y extensos.

**Objetivo:** Se evaluaron los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal de tipo cohorte histórica en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General ISSSTE Querétaro durante el periodo de 01-01-2020 a 01-09-2024. Para el análisis univariado se utilizaron frecuencias, proporciones y medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis bivariado se estableció dependencia mediante Chi cuadrada ( $X^2$ ) y asociación mediante Riesgo Relativo (RR), además se aplicó la prueba de McNemar, la prueba T de muestras relacionadas y la prueba de Wilcoxon para valorar los cambios en las variables con una  $p \leq 0.05$ .

**Resultados:** Se observó una mejoría en la movilidad de los pacientes tras la cirugía ( $p= 0.00$ ), un aumento de la funcionalidad de 28.64 puntos ( $p= 0.00$ ) y una reducción del dolor de 4 puntos. Además, se observó que no hubo dependencia ni asociación entre la funcionalidad y las variables clínicas ( $p= >0.05$ ).

**Conclusiones:** Existió una mejora significativa de los resultados funcionales de los pacientes con fracturas de cadera AO 31A2 tratado quirúrgicamente con el sistema DHS. Por lo tanto, se opta por rechazar la nula y se acepta la hipótesis de trabajo.

**Palabras clave:** fractura de cadera, clasificación AO 31<sup>a</sup>1, tratamiento quirúrgico, sistema DHS.

## SUMMARY

### “Functional outcomes of AO 31A1 hip fractures treated surgically with the DHS system at the ISSSTE Querétaro General Hospital”

**Background:** Hip fractures are more common in men and in vulnerable areas. Although lack of resources affects men more, women have a higher incidence of fractures. Therefore, the factors involved in improvement are diverse and extensive.

**Objective:** The functional outcomes of AO 31A1 hip fractures treated surgically with the DHS system at the ISSSTE Querétaro General Hospital were evaluated.

**Methodology:** An observational, analytical, retrospective, and cross-sectional historical cohort study was conducted in the Traumatology and Orthopedics Department of the ISSSTE Querétaro General Hospital from January 1, 2020, to September 1, 2024. Frequencies, proportions, and measures of central tendency and dispersion were used for the univariate analysis. For the bivariate analysis, dependence was established using Chi-square ( $X^2$ ) and association using Relative Risk (RR). McNemar's test, the paired-samples t-test, and the Wilcoxon test were also used to assess changes in variables with a  $p \leq 0.05$ .

**Results:** An improvement in patient mobility was observed after surgery ( $p = 0.00$ ), a 28.64-point increase in functionality ( $p = 0.00$ ), and a 4-point reduction in pain. Furthermore, there was no dependence or association between functionality and clinical variables ( $p = > 0.05$ ).

**Conclusions:** There was a significant improvement in the functional outcomes of patients with AO 31A2 hip fractures treated surgically with the DHS system. Therefore, the null hypothesis was rejected and the working hypothesis accepted.

**Keywords:** hip fracture, AO 31A1 classification, surgical treatment, DHS system.

## **DEDICATORIAS**

Dedico este trabajo de titulación a toda mi familia pero especialmente a mi madre, que me enseñó a ser un hombre de bien, trabajador, proveedor y responsable.

Gracias por hacerme ver las oportunidades en las adversidades y que cada dificultad puede ser una oportunidad disfrazada.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a todos mis maestros pero en particular al Dr. Saúl Rodríguez Garduño, al Dr. Pedro Roberto Segura Ocampo y al Dr. Juan Manuel Zarate Gutierrez, por las enseñanzas, regaños, pero sobretodo por su amistad.

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>RESUMEN</b> .....	III
<b>SUMMARY</b> .....	IV
<b>CONTENIDO</b> <b>PAGINA</b> .....	VII
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	5
<b>IV. HIPÓTESIS</b> .....	19
<b>V. OBJETIVOS</b> .....	19
<b>IV.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	19
<b>IV.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	19
<b>VI. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	20
<b>VI.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	20
<b>VI.2. POBLACIÓN</b> .....	20
<b>VI.3. MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO</b> .....	20
<b>VI.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b> .....	22
<b>V.3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	23
<b>V.3.2. VARIABLES ESTUDIADAS</b> .....	24
<b>V. 4. PROCEDIMIENTOS</b> .....	26
<b>V.4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	27
<b>V.4.2. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	28
<b>VII. RESULTADOS</b> .....	30
<b>VIII. DISCUSIÓN</b> .....	43
<b>IX. CONCLUSIONES</b> .....	45
<b>X. PROPUESTAS</b> .....	46
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47
<b>XII. ANEXOS</b> .....	51
<b>XI.1. ANEXO I: CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.</b> .....	51
<b>XI.2. ANEXO II: CARTA DE NO INCONVENIENTE.</b> .....	52
<b>XI.3. ANEXO III: HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.</b> .....	53
<b>XI.3. ANEXO IV: HERRAMIENTA DE SIMILITUD DE TESIS.</b> .....	54



## **I. INTRODUCCIÓN**

Las fracturas de cadera son un problema importante de salud pública, en particular en personas mayores. Esto es así por su alta incidencia y las consecuencias que conllevan en términos de dependencia, incapacidad y mortalidad. En México, estas lesiones tienen una tendencia creciente vinculada con el envejecimiento de la población, así como con factores de riesgo como la osteoporosis, el género y las comorbilidades crónicas. Esto hace que aumente su repercusión tanto en la vida de los pacientes como en los costos económicos y sociales que representan para las instituciones sanitarias.

En el Hospital General ISSSTE Querétaro, que es un centro de referencia nacional, las fracturas de cadera tipo AO 31A1 se tratan normalmente con el sistema DHS (tornillo deslizante de cadera), una técnica que se estima de elevada calidad y que ofrece resultados funcionales positivos. No obstante, el cuidado de estos pacientes supone retos vinculados con la detección precoz de factores de riesgo, la disponibilidad de recursos, la prevención de problemas tras una operación y el cumplimiento de los programas de rehabilitación.

La aplicación de estrategias integrales, que comprenden la cirugía, la rehabilitación precoz, el control de comorbilidades y la prevención de caídas, tiene el potencial de mejorar los resultados clínicos y funcionales. Asimismo, puede disminuir tanto la frecuencia de segundas fracturas como la mortalidad relacionada. Esto ha sido corroborado por múltiples investigaciones a nivel mundial. La carga de desigualdad es mayor en mujeres debido a su frecuencia más alta de fracturas, aunque la evidencia indica que la incidencia en ellas ha disminuido relativamente.

En este contexto, es imperativo analizar los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico con el sistema DHS en fracturas AO 31A1 de cadera en el Hospital General ISSSTE Querétaro. Esto tiene como objetivo determinar aspectos que se pueden mejorar, robustecer los protocolos de atención y producir evidencia que ayude a perfeccionar la recuperación de los pacientes, asegurando un manejo seguro, adecuado y de calidad.

## II. ANTECEDENTES

Las fracturas de cadera representan uno de los principales problemas de salud pública en adultos mayores a nivel mundial, tanto por su elevada incidencia como por las repercusiones clínicas, funcionales y económicas que conllevan. Se estima que su frecuencia continuará en aumento debido al envejecimiento poblacional, al incremento de las enfermedades crónicas degenerativas y a la mayor expectativa de vida. Las proyecciones globales indican que el número anual de fracturas de cadera podría superar los 6 millones para el año 2050, con un impacto significativo en los sistemas de salud de países en desarrollo.

En términos epidemiológicos, estas lesiones presentan una distribución variable según la región, el acceso a servicios de salud y las características sociodemográficas. Aunque en zonas de alta vulnerabilidad se ha observado un incremento de fracturas en hombres, asociado a factores ocupacionales y menor acceso a intervenciones preventivas, la mayor parte de la evidencia señala que las mujeres, especialmente después de los 65 años, continúan siendo el grupo con mayor incidencia. Esto se debe principalmente a la pérdida acelerada de masa ósea después de la menopausia, la prevalencia elevada de osteoporosis y una longevidad mayor que la de los hombres.

En México, las fracturas de cadera muestran una tendencia ascendente, en parte relacionada con el fenómeno de transición demográfica. Se calcula que más del 70% de los casos ocurren en mayores de 70 años y que la mortalidad al año posterior a la fractura puede oscilar entre el 20 y el 30%. Asimismo, las limitaciones en infraestructura hospitalaria, la variabilidad en los tiempos de cirugía y el acceso restringido a programas de rehabilitación influyen negativamente en la recuperación funcional de los pacientes.

La fractura transtrocanterica tipo AO 31A1 constituye una lesión extra capsular estable caracterizada por una línea de trazo simple y un patrón favorable para la fijación. Esta clasificación, ampliamente utilizada a nivel internacional, permite estandarizar el abordaje quirúrgico y facilita la comparación de resultados entre

distintas instituciones. Las fracturas 31A1 suelen asociarse con traumatismos de baja energía en adultos mayores, principalmente caídas desde su propia altura, y tienen como característica un compromiso relativamente conservado de la estabilidad biomecánica del trocánter mayor y menor.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas transtrocantericas ha evolucionado de manera considerable en las últimas décadas. Entre las opciones disponibles, el sistema **Dynamic Hip Screw (DHS)** ha sido uno de los implantes más utilizados por su capacidad para permitir una compresión dinámica controlada, promover la consolidación y facilitar la movilización temprana. Diversos estudios internacionales han demostrado que el DHS ofrece buenos resultados funcionales en fracturas estables como las AO 31A1, con bajas tasas de fallas mecánicas y complicaciones, siempre que se realice una técnica adecuada y se logre una reducción aceptable.

Sin embargo, los resultados clínicos y funcionales no dependen únicamente del método de fijación. Factores como el estado nutricional, la presencia de comorbilidades, el tiempo transcurrido entre la fractura y la cirugía, la calidad de la reducción, el seguimiento rehabilitatorio, la red de apoyo social y la disponibilidad de recursos hospitalarios influyen de forma determinante en el pronóstico. En instituciones con limitaciones estructurales, como ocurre en algunas regiones del país, la movilidad postoperatoria puede retrasarse, afectando negativamente la capacidad funcional y aumentando el riesgo de complicaciones como trombosis venosa profunda, neumonía o mortalidad temprana.

En este contexto, el Hospital General ISSSTE Querétaro constituye un centro de referencia nacional para el manejo de patología musculoesquelética, por lo que resulta pertinente evaluar los resultados funcionales obtenidos con el uso del DHS en pacientes con fracturas AO 31A1. Pese a que este implante se utiliza de manera rutinaria en la institución, existe escasa evidencia local que documente de manera sistemática los desenlaces funcionales postoperatorios,

lo cual limita la actualización de los protocolos de tratamiento y la identificación de áreas de mejora.

Por tanto, la revisión de los resultados funcionales del sistema DHS en este tipo de fracturas permitirá generar evidencia contextualizada al entorno institucional, identificar los factores que más influyen en la recuperación y contribuir al fortalecimiento de los procesos de atención con un enfoque integral, seguro y de calidad.

### III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las fracturas de cadera en individuos de edad avanzada afectan de manera considerable la calidad de vida y la salud, impactando tanto en el rendimiento físico como mental. El procedimiento de artroplastia total o hemiartroplastia aporta resultados funcionales superiores. Los programas de rehabilitación, terapia psicológica y suplementos nutricionales pueden potenciar la calidad de vida de los pacientes. El propósito de esta revisión es analizar el efecto de las fracturas de cadera en la calidad de vida, el estado de salud, el rendimiento y los factores psicológicos en los pacientes de edad avanzada. (Alexiou, 2018).

En el periodo de investigación, Bhimjiyani et.al contabilizaron en el periodo de (2001–2015) 747,369 ingresos hospitalarios debido a fracturas de cadera, y se notó un incremento en la cantidad de casos en hombres. Las tasas de incidencia experimentaron una reducción en mujeres. El número de fracturas de cadera fue más frecuente en hombres y en las áreas más desventajosas. A pesar de que la falta de recursos económicos afecta más a los hombres, gracias a la mayor frecuencia de fracturas de cadera en mujeres, la carga total de la desigualdad es más intensa en estas. (Bhimjiyani, 2017).

Por lo general, las diferencias en la prevalencia de fracturas de cadera no han disminuido y han incrementado un poco en las mujeres, a pesar de los esfuerzos de prevención. Se registró un incremento en la frecuencia de fracturas de cadera entre los hombres que residen en áreas desfavorecidas, en contraste con las mujeres, donde a pesar de que la incidencia generalmente disminuyó, esta reducción fue menos marcada en las áreas más pobres. (Bhimjiyani, 2017).

**Che et.al** comenta en esta investigación abarcó un total de 60 pacientes, distribuidos de manera aleatoria en un grupo de control y otro experimental. Los pacientes pertenecientes al grupo experimental fueron tratados postoperatoriamente de manera habitual junto con un entrenamiento de rehabilitación basado en ejercicios, mientras que los del

grupo de control solo recibieron los cuidados postoperatorios convencionales. (Che, 2023).

Se descubrió que tanto la puntuación de cadera como la del índice de Barthel fueron notablemente superiores en el grupo experimental en comparación con el grupo de control, tanto al ingreso como a los 1, 3 y 6 meses posteriores a la operación. Además, en el grupo experimental, la prevalencia de complicaciones postoperatorias fue notablemente inferior. Estos descubrimientos corroboran la efectividad de la terapia de rehabilitación fundamentada en la prescripción de ejercicios para potenciar los resultados físicos. (Che, 2023).

En este artículo se examinó la incidencia y el momento de la segunda fractura de cadera, además del efecto de las comorbilidades en la probabilidad de padecer dicha segunda fractura. Se determinó que de los individuos que sufrieron una primera fractura de cadera, el 2,9% sufrió una segunda fractura en un año, el 6,1% en tres años y el 9,4% en ocho años. Comorbilidades como la insuficiencia cardíaca congestiva, la enfermedad de Parkinson, las afecciones cerebrovasculares y la osteoporosis fueron vinculadas con un incremento en el riesgo de padecer una segunda fractura en un periodo de tres años. (Harvey, 2018) Además, la tasa de mortalidad fue elevada, con un 26% de las personas falleciendo en un año, un 44,9% en tres años y un 70,2% en ocho años. Estos descubrimientos subrayan la relevancia de tener en cuenta a los individuos. (Harvey, 2018)

Se describe en este artículo los servicios de enlace para fracturas (FLS) se aconsejan como modelos de cuidado para evitar fracturas y disminuir el peligro de fracturas futuras. Se ha comprobado que los FLS son eficientes y asequibles en términos de costo, sin embargo, existen escasos datos acerca del efecto de los FLS en las tasas de fracturas posteriores de cadera. Una investigación de 50,214 individuos que sufrieron fracturas de cadera, columna u otros lugares, asociadas a la Base de Datos Nacional de Fracturas de Cadera, reveló que el 5.1% de

aquellos que sufrieron una fractura de cadera inicial sufrieron una segunda fractura de cadera en un periodo de 3-4 años, a pesar de haber sido atendidos por un FLS. (Javaid, 2022).

También se observó un riesgo similar de fractura de cadera en aquellos cuya fractura inicial se produjo en la columna vertebral, aunque fue inferior para las fracturas localizadas en otros lugares. El lapso más breve entre la fractura de cadera inicial y la posterior fue de 1.1 años. Además, no se determinó que la administración de fármacos antiosteoporóticos disminuya la proporción de pacientes con fracturas posteriores de la cadera. (Javaid, 2022).

Las tasas de aparición de una segunda fractura de cadera evidenciaron un riesgo considerablemente superior en relación con la población general. Durante un lapso de 3 meses, el riesgo de padecer una nueva fractura de cadera se incrementó en 7,13 veces, y en un año se incrementó en 5,21 veces. Este riesgo persistió en más de dos ocasiones al concluir el sexto año. A los 6 años, la incidencia acumulativa de una segunda fractura de cadera fue superior en mujeres que en hombres. Se notó que el índice de mortalidad a un año se incrementó considerablemente tras una segunda fractura de cadera en relación con la primera. Los hombres mostraron índices de mortalidad a 1 y 5 años superiores posteriormente. (Lee, 2016).

En esta investigación **Lorentzon et.al** realizó un estudio retrospectivo a escala nacional en Suecia, se valoró el riesgo de fracturas de cadera y vertebrales basándose en la localización de las fracturas recientes y antiguas. Este riesgo fue comparado con el que se observó en personas sin fracturas previas. La investigación contempló a más de 3.4 millones de individuos de más de 50 años entre los años 2007 y 2010. Los pacientes con fracturas recientes fueron categorizados de acuerdo con el tipo de fractura previa y se les mantuvo hasta diciembre de 2017. (Lorentzon, 2024).

Se descubrió que, en casi todos los casos, los pacientes con fracturas recientes presentaban un riesgo elevado de fracturas de cadera y vertebrales en comparación con los controles. Además, los pacientes que habían sufrido fracturas recientes tenían un riesgo elevado de sufrir fracturas posteriores. (Lorentzon, 2024).

En una investigación realizada en pacientes que fueron operados por fractura de cadera, se evaluó la efectividad del uso de risedronato, un fármaco empleado para el tratamiento de la osteoporosis, durante el proceso de rehabilitación. Se descubrió que el conjunto de pacientes que recibían risedronato mostraba una prevalencia superior de uso de bifosfonatos y experimentaron menos problemas al alta en comparación con el grupo de control. Adicionalmente, se notó un contraste considerable entre los dos grupos en cuanto a enfermedad cardíaca, hiperlipidemia y demencia. (Osaki, 2011).

No se detectaron variaciones importantes entre los dos grupos en la administración de vitamina D3 y en la ingesta de otros fármacos para la osteoporosis. Adicionalmente, el conjunto de pacientes que recibían risedronato evidenció un índice de autonomía más elevado. (Osaki, 2011). Schemitsch et.al comenta en este artículo en el cual se detectó un grupo de 115,776 pacientes de más de 65 años con fracturas asociadas a la pérdida de huesos debido a la edad. La segunda fractura más frecuente fue la de la cadera, que sucedió en el 33% de los casos tras la fractura de cadera inicial. En términos generales, pasaron aproximadamente 1.5 años desde la segunda fractura de cadera. Los pacientes con fractura de cadera inicial aportaron de manera más significativa a las intervenciones quirúrgicas asociadas a la fractura y a las complicaciones posteriores a la cirugía. (Schemitsch, 2021).

Además, exhibieron un elevado gasto en salud durante el primer año tras la fractura. El índice de mortalidad anual tras la fractura de cadera inicial se situó en el 26.2%, frente al 15.9% en toda la cohorte. Estos

descubrimientos corroboran la relevancia de esta importancia. (Schemitsch, 2021).

Una investigación llevada a cabo en Columbia Británica, Canadá, mostró que los pacientes de más de 60 años que experimentaron una segunda fractura de cadera tras un procedimiento quirúrgico presentaban un riesgo de fallecimiento un 55% superior en comparación con los que no experimentaron tal fractura. Esta correlación persistió tanto en hombres como en mujeres, y los factores de riesgo particulares no revelaron variaciones notables de acuerdo con el género. (Sobolev, 2015).

En el periodo de monitoreo, se registró que la tasa de mortalidad mensual promedio para los pacientes sin una segunda fractura fue de 16,2 por 1000 pacientes-mes, mientras que para los pacientes con una segunda fractura fue de 21,1 por 1000 pacientes-mes. Estos descubrimientos subrayan la relevancia de estrategias eficaces de prevención secundaria, no únicamente para disminuir la morbilidad posterior. (Sobolev, 2015).

En este artículo se menciona un incremento del 11,9% en la cantidad de fracturas de cadera en los años posteriores, desde 258,000 en 2010 hasta 289,000 en 2030. Dado que incremento del 51,8% en el número de fracturas entre los hombres, mientras que se prevé una reducción del 3,5% entre las mujeres. Estas tendencias influirán en la presencia de fracturas de cadera entre la población de edad avanzada. (Stevens, 2013).

A pesar de que se anticipa un incremento considerable en la población de personas de edad avanzada en Estados Unidos, se anticipa que el crecimiento total de fracturas de cadera se vea revertido principalmente por la reducción en mujeres. No obstante, este incremento será neutralizado por un crecimiento en las fracturas de cadera en hombres. (Stevens, 2013).

Los pacientes que experimentan una primera fractura de cadera tienen un elevado riesgo de padecer una segunda fractura de cadera, pero frecuentemente no se les proporciona un tratamiento preventivo. Se llevó

a cabo un estudio con el propósito de analizar la relación entre la densidad mineral ósea areal (DMOa), el tamaño y la densidad muscular, y el peligro de una segunda fractura en la cadera. El estudio incluyó a 311 participantes sin fractura de cadera y a 302 que habían padecido una primera fractura de cadera, de los cuales 45 experimentaron una segunda fractura. (Wang, 2022).

Se descubrió que factores como la DMOa, el tamaño y la densidad muscular se asociaban con un incremento en el riesgo de sufrir la primera fractura de cadera. No obstante, para la segunda fractura, ya no existía una DMOa significativa en el cuello femoral. Se descubrió que tanto la densidad muscular G.Med/MinM como la DMOa transtrocanterica eran los predictores más acertados del riesgo de una segunda fractura de cadera. Estos hallazgos pueden afectar la valoración del riesgo y las tácticas para prevenir una segunda fractura de cadera. (Wang, 2022).

Este estudio epidemiológico reveló que el promedio de edad para las fracturas de cadera fue de 77,24 años, siendo las mujeres la mayoría de los pacientes. Se registraron 886 casos de fractura en el cuello femoral y 446 casos de fractura transtrocanterica. La mayoría de las fracturas provocadas por caídas y caídas de altura tuvieron lugar en individuos de entre 81 y 90 años, mientras que las lesiones derivadas de accidentes viales tuvieron lugar principalmente en pacientes de entre 50 y 60 años. (Yang, 2024).

Respecto al tratamiento, la prótesis de cadera se destacó como la alternativa predominante para la fractura de cuello femoral, mientras que la fijación interna se destacó como la alternativa predominante para la fractura itranstrocanterica. Para evitar fracturas de cadera y disminuir la presión socioeconómica, se aconseja un tratamiento médico apropiado y acciones preventivas contra las caídas. (Yang, 2024).

Las fracturas de cadera representan un problema de salud importante para los adultos mayores, con repercusiones serias y un gasto económico significativo. Conforme la expectativa de vida se incrementa y la población

se hace mayor, se anticipa que las fracturas de cadera representarán un reto significativo para la salud pública global en los años venideros. Esta revisión resalta elementos que inciden en el peligro de fractura de cadera, tales como patologías, fármacos, carga mecánica, masa neuromuscular, metabolismo energético, carencias de vitaminas y ácidos grasos, y el ambiente social. (Yu, 2023).

Es necesario realizar estudios futuros para perfeccionar las tácticas de intervención, tales como optimizar las herramientas de protección, proporcionar orientación psicológica tras las caídas, elegir correctamente los fármacos terapéuticos y dosificarlos adecuadamente, además de elaborar ejercicios específicos para individuos de diversas etnias. Además, es vital establecer directrices alimenticias y detectar factores de riesgo que sean fácilmente cuantificables para las fracturas de cadera. (Yu, 2023).

En una investigación realizada a 1,586 individuos con fractura de cadera, se descubrió que la edad media para la primera fractura fue de 78.4 años, con mujeres en promedio más ancianas que hombres. Se notaron variaciones importantes en términos de edad, tipo de fractura, densidad mineral ósea (DMO) y afecciones médicas relacionadas entre los pacientes que experimentaron una única fractura y los que experimentaron fracturas tanto en el primer hueso como en el contralateral. (Zhao, 2024).

El 8.4% de los pacientes experimentó una fractura contralateral, con la probabilidad de sufrir una fractura contralateral reduciéndose durante el segundo y tercer año posterior a la fractura original. Se detectó una correlación entre la prevalencia de fracturas contralaterales y un índice reducido de Singh y DMO. Además, se detectaron factores de riesgo como las enfermedades médicas internas, la edad y el tipo de fractura inicial para el surgimiento de fracturas contralaterales. (Zhao, 2024).

La osteoporosis es una afección severa que provoca fracturas en los huesos en adultos mayores, lo que puede incrementar la tasa de

morbimortalidad. En esta investigación, se valoró la efectividad de la hormona paratiroidea recombinante en el tratamiento de las fracturas transtrocantericas osteoporóticas. Se contemplaron 24 pacientes que fueron operados y se les inyectó la hormona durante un periodo de 3 meses. Se realizaron evaluaciones de los resultados radiológicos y funcionales durante las semanas 4, 8, 12 y 24. (Untitled, 2023).

Se determinó que la recuperación media de la fractura duró entre 8-12 semanas con una puntuación determinada, y los pacientes presentaron un avance funcional en función de las puntuaciones de cadera y dolor. Para concluir, se demostró que la hormona paratiroidea recombinante es efectiva en acelerar la unión de fracturas transtrocantericas osteoporóticas. (Untitled, 2023).

Ahmad et.al en su artículo comenta que la supervivencia a los 30 y 90 días entre los pacientes con NMI y SHS no mostró diferencias relevantes. No obstante, al cumplir un año, los pacientes con NMI experimentaron una supervivencia superior a la de los pacientes con SHS. (Ahmad, 2024).

Tras ajustar la información, no se detectaron variaciones importantes en la mortalidad a los 30 días entre los dos grupos. No obstante, los pacientes con NMI exhibieron una mortalidad superior durante el primer día y una mortalidad levemente reducida entre los días 8 y 30 en comparación con los pacientes con SHS. No se observaron variaciones en la tasa de mortalidad entre los dos grupos durante los días 2 a 7, los 90 días y los 365 días. (Ahmad, 2024).

En una investigación llevada a cabo desde junio de 2019 hasta diciembre de 2020, se examinaron 42 pacientes con fracturas en la región trocantérea que fueron operados con reducción cerrada y PFN. Los pacientes se clasificaron en dos conjuntos, uno realizó una cirugía en una mesa quirúrgica estándar (grupo TT) y otro en una mesa de tracción radiológica (grupo RT) La meta de la investigación consistió en contrastar

la dosis de radiación y los periodos de fluoroscopia intraoperatoria entre ambos grupos. (Bilekli, 2022).

Los hallazgos indicaron que no existieron variaciones importantes en relación a la exposición a la radiación y los periodos de fluoroscopia entre ambos grupos. Esto señala que la utilización de una mesa estándar y una mesa de tracción radiológica ofrecen resultados parecidos en cuanto a la reducción cerrada y la PFN en fracturas de la región trocantérica. Para finalizar, este análisis propone que no es imprescindible tener en cuenta la exposición a la radiación al elegir la mesa de operaciones. (Bilekli, 2022).

En esta investigación evaluó la confiabilidad de la reciente categorización de fracturas de cadera de acuerdo con el sistema OTA/AO frente a la clasificación anterior. Se examinaron 73 series radiográficas de pacientes que fueron operados quirúrgicamente con fracturas de cadera por 6 cirujanos ortopédicos. Se llevaron a cabo dos evaluaciones separadas con un intervalo de 4 semanas, utilizando tanto la clasificación anterior como la actual para cada serie radiográfica. Se descubrió que la confiabilidad interobservador para la categorización de grupos (31A1/A2/A3) fue moderada con la clasificación reciente, en cambio, fue significativa con la clasificación anterior. (Davidson, 2023).

Adicionalmente, la confiabilidad en la categorización de la estabilidad de la fractura se incrementó con la clasificación anterior. No obstante, se encontró aceptable la concordancia entre los observadores en las clasificaciones por subgrupos para ambos sistemas de clasificación. Para concluir, la clasificación reciente OTA/AO presenta una menor confiabilidad entre observadores para la categorización de fracturas de cadera en comparación con la clasificación anterior. (Davidson, 2023).

En este artículo Huang et.al se tuvo como objetivo el contrastar la efectividad clínica de PFNA combinado con cable de cerclaje y sin cable de cerclaje en la terapia de fracturas transtrocantericas inestables. Se realizaron análisis retrospectivos de 120 casos de fracturas tratadas en

un centro hospitalario, 51 con cordón de cierre y 69 sin él. El monitoreo se llevó a cabo durante un año, evaluando las calificaciones de HHS, BI y RUSH en momentos concretos. El grupo PFNA+cable mostró periodos de curación y soporte de peso más breves con relación al grupo PFNA. (Huang, 2021).

Adicionalmente, este grupo presentó resultados más destacados en términos de estabilidad en la reducción de la fractura, habilidad para autocuidado y un ritmo de recuperación superior al del grupo sin el cable de cerclaje. El uso de un cable de cierre también disminuyó la aparición de problemas postoperatorios. Según estos hallazgos, se deduce que la mezcla de PFNA con cerclaje representa una alternativa adecuada para el tratamiento de fracturas inestables transtrocantericas. (Huang, 2021).

El Instituto Nacional de Salud y Atención de Excelencia (NICE) ha renovado las pautas para el manejo de las fracturas de cadera, sugiriendo el uso de tornillos deslizantes de cadera en vez de clavos intramedulares para determinados tipos de fracturas. Una investigación llevada a cabo en un hospital evaluó la observancia de estas directrices previo y posterior a la actualización, contrastándolo con el promedio nacional. La investigación contempló a 60 pacientes tratados previo a la actualización y a 46 pacientes tratados posteriormente. (Kumar, 2023).

Se descubrió que tanto el Grupo A como el Grupo B presentaron tasas de cumplimiento parecidas, cercanas al 88% y al 89% respectivamente, mientras que el promedio nacional se situó en el 67% durante seis meses. Las fracturas categorizadas como 31A2 exhibieron los índices de incumplimiento más elevados en ambos grupos. Se considera que la falta de cumplimiento puede originarse por diversos factores, tales como el sesgo del cirujano, la categorización imprecisa de las fracturas y la ignorancia de las directrices. Se propone que la capacitación y educación de los médicos podrían incrementar el cumplimiento. (Kumar, 2023).

La fractura transtrocantericas es un problema en aumento en la traumatología y la preferencia por el uso de aparatos intramedulares ha

crecido. Una investigación intentó contrastar la seguridad y efectividad de los clavos U-Blade Gamma 3 y Gamma 3 tradicionales en el manejo de estas fracturas. Se examinaron cinco investigaciones retrospectivas que abarcaron a 993 pacientes. Respecto a los hallazgos radiológicos, tales como la distancia del ápice de la punta (TAD) y la distancia de deslizamiento, no se observaron diferencias relevantes entre ambos grupos. (Mariscal, 2022).

No obstante, el tiempo de cirugía fue considerablemente más largo en el grupo que empleó U-Blade Gamma 3. Para concluir, la aplicación de U-Blade Gamma 3 no evidenció diferencias notables respecto al uso del clavo Gamma 3 tradicional en relación con los resultados radiológicos durante la cirugía de fracturas transtrocantericas. (Mariscal, 2022).

En esta investigación, los científicos contrastaron dos técnicas de fijación habituales para el tratamiento de fracturas trocantéricas en caderas. No hallaron variaciones importantes en un extenso espectro de resultados, tales como calidad de vida, funcionalidad, movilidad y sucesos adversos, entre los pacientes que recibieron tratamiento con clavo intramedular (IMN) y tornillo deslizante de cadera (SHS) a los 12 meses. Se determinaron que la utilización de IMN de mayor costo no brinda grandes ventajas a la mayoría de los pacientes con estas fracturas estables. (Nguyen, 2022).

No obstante, se ha notado un incremento en el uso de IMN en la práctica clínica, lo que suscita la interrogante de qué incentiva a los cirujanos a seleccionar este implante. Elementos como el avance industrial, programas de capacitación y gustos personales pueden afectar esta decisión. A pesar de que varias investigaciones han analizado la táctica de comunicar a los cirujanos acerca de los costos de los implantes, no se ha evidenciado de forma consistente su eficacia en la modificación de la práctica. (Nguyen, 2022).

Este análisis evaluó el grosor de la pared femoral lateral como un indicador para anticipar la fractura de la pared lateral en pacientes que

fueron tratados con fractura trocantérica de cadera mediante el uso de un tornillo dinámico de cadera (DHS). Se realizaron evaluaciones a 42 pacientes, los cuales se clasificaron en dos grupos: los que presentaban fractura en la pared femoral lateral y los que tenían la pared intacta. Tras 12 meses, el 12% de los pacientes experimentó una fractura en la pared lateral postoperatoria, mientras que el 88% conservó la pared sin alteraciones. (Selim, 2022).

El espesor promedio de la pared femoral lateral en el grupo de fractura fue de 18,04 mm y de 26,22 mm en el grupo sin fractura. Se notó que un espesor de pared lateral de 19,6 mm o menos presentaba un elevado riesgo de fractura después de la cirugía. Estos descubrimientos subrayan la relevancia de medir preoperatoriamente el grosor de la pared lateral para orientar la selección del procedimiento de fijación en pacientes con fracturas trocantéricas de cadera, promoviendo la fijación intramedular. (Selim, 2022).

En esta investigación de tipo retrospectivo, se analizaron los hallazgos de 35 fracturas transtrocantericas femorales tratadas con clavos gamma. Se valoraron la calidad de la disminución de la pared femoral lateral, la distancia ideal entre punta y apoyo (TAD), la ubicación del tornillo lag y la calidad global de la disminución. Se determinó que el índice de consolidación alcanzó el 97%. No se detectó una correlación relevante entre la disminución de la pared lateral y las complicaciones contempladas (cutout, deslizamiento de la herramienta y desplazamiento en varo). (Sifi, 2022).

Se reveló que, en las situaciones sin disminución de la pared lateral, el periodo de consolidación fue de alrededor de 3 meses más extenso. Por otro lado, no se detectó ningún vínculo relevante entre el TAD y las afecciones. Por lo que se concluyó que a pesar de que la disminución anatómica de la pared lateral y un TAD óptimo pueden no ser factores decisivos en estas fracturas, una disminución razonable de la pared

lateral y una fijación interna sólida son suficientes para alcanzar la consolidación y recuperación funcional. (Sifi, 2022).

En este artículo se realizó un estudio retrospectivo en el cual se analizó si limitar la carga corporal tras la cirugía de fractura trocantérica de fémur (TFF) puede evitar el fracaso en la cirugía. Se examinaron las estadísticas de 293 pacientes que fueron operados con clavo femoral. Mediante un método de emparejamiento por puntuación de propensión, se establecieron dos conjuntos: uno con limitación de carga (NWB) y otro sin limitación (WB). El resultado principal fue el fracaso en la cirugía, mientras que los resultados secundarios comprendieron problemas médicos, habilidad para andar, tiempo de internación y distancia de deslizamiento del tornillo. (Takemoto, 2023).

El grupo NWB registró un número considerablemente superior de complicaciones quirúrgicas. Adicionalmente, se notaron situaciones de cortes, no unión y fallo del implante en el grupo NWB, pero no en el grupo WB. No obstante, no se detectaron variaciones importantes en los resultados secundarios entre ambos grupos. En conclusión, la limitación de la carga tras la intervención quirúrgica de TFF no parece reducir la frecuencia de errores quirúrgicos. (Takemoto, 2023).

Este análisis comparativo examina los hallazgos de la aplicación de un tornillo-placa dinámico de ángulo variable (DMS) y el clavo Gamma en la terapia de fracturas transtrocantericas de la cadera. Se realizó una investigación prospectiva con 142 pacientes, segmentándolos en dos grupos: uno que recibió tratamiento con DMS y otro que recibió tratamiento con clavo Gamma. Tras 12 meses de seguimiento, no se detectaron diferencias relevantes entre los dos grupos en cuanto a los resultados postoperatorios, radiológicos o clínicos, a excepción del acortamiento de la pierna. (Tarantino, 2005).

Se registró una reducción de 1 cm a 3 cm en 12 pacientes pertenecientes al grupo DMS y en un paciente perteneciente al grupo clavo Gamma. Estos episodios de reducción tuvieron lugar en pacientes con fracturas de

tipo A.O. 31A2.2 y 3. Así pues, se deduce que el DMS resulta efectivo en el tratamiento de fracturas transtrocantericas. Al seleccionar el tratamiento quirúrgico, se debe considerar el tipo de fractura, eligiendo el tornillo de compresión de cadera en fracturas menos conminutas y teniendo en cuenta los retos quirúrgicos en fracturas más complejas. (Tarantino, 2005).

Este análisis evaluó la relación entre el nivel de coincidencia entre el clavo intramedular femoral y la cavidad medular femoral en la velocidad de reintervención en pacientes con fractura transtrocanterica que recibieron tratamiento con clavos intramedulares femorales proximales antirrotatorios (PFNA). Se clasificó a los pacientes en tres categorías según el tamaño de la separación entre el clavo y la cavidad: alta coincidencia (separación < 2 mm), media coincidencia (2 < separación < 4 mm) y baja coincidencia (separación > 4 mm). Hubo 203 pacientes, con una edad de  $77,8 \pm 9,9$  años y un tiempo medio de seguimiento de  $58,1 \pm 24,0$  semanas. (Wang, 2022).

Se determinó que el 13,3% de los pacientes requirieron una intervención adicional; la coxa vara, unida al cizallamiento del tornillo, fue el motivo más frecuente de reoperación. Se observó que las fracturas inestables con mala reducción contribuían a requerir una segunda intervención quirúrgica. No se detectó ninguna relación relevante entre el nivel de coincidencia del clavo intramedular femoral y la frecuencia de reoperabilidad. Esto indica que la precisión entre el clavo y la cavidad medular femoral no desempeña un papel crucial en la necesidad de una segunda intervención. (Wang, 2022).

## **IV. HIPÓTESIS**

### **Hipótesis de trabajo**

Habrá una mejora en los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro

### **Hipótesis nula:**

No Habrá una mejora en los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro.

## **V. OBJETIVOS**

### **IV.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro.

### **IV.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Describir los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1.
- Determinar si el tratamiento quirúrgico con sistema DHS mejora la movilidad.
- Explicar si las fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 dependiendo la edad, sexo, osteoporosis, mejora en su movilidad.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### VI.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal.

### VI.2. POBLACIÓN

Expedientes de pacientes con fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS.

### VI.3. MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO

La presente investigación evaluó los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro, por lo que se realizó un cálculo de tamaño de muestra para una proporción.

Selim A et al (2022) realizaron evaluaciones a 42 pacientes, los cuales se clasificaron en dos grupos: los que presentaban fractura en la pared femoral lateral y los que tenían la pared intacta. Tras 12 meses, el 12% de los pacientes experimentó una fractura en la pared lateral postoperatoria, mientras que el 88% conservó la pared sin alteraciones.<sup>24</sup>

Derivado de lo anterior, se esperó encontrar una mejora en los resultados funcionales en al menos 12% de la población, con una precisión del 5% y un poder estadístico del 90%:

Cálculo del tamaño de la muestra para estimar una proporción con marco muestral desconocido		
$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$		
Alfa (Máximo error tipo I)	A	<b>0.200</b>
Nivel de Confianza	1- $\alpha/2$	0.900
Z de (1- $\alpha/2$ )	Z (1- $\alpha/2$ )	1.645
Prevalencia de la enfermedad	P	<b>0.120</b>
Complemento de p	q	0.880

Precisión	d	0.050
Tamaño de la muestra	n	114.30

### El tamaño muestral ajustado a las pérdidas:

En este estudio fue preciso estimar las posibles pérdidas de pacientes por razones diversas (pérdida de información, resultados no concluyentes, etc.) por lo que se incrementó el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas.

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se calculó de la siguiente forma:

### Muestra ajustada a las pérdidas = $n (1 / 1-R)$

- n = número de sujetos sin pérdidas (114.3)
- R = proporción esperada de pérdidas (20%)

Así por ejemplo si en el estudio esperábamos tener un 20% de pérdidas, el tamaño muestral necesario sería:  $114.3 (1 / 1-0.2) = 142.87$ .

**Se requirieron 143 pacientes** para llevar a cabo esta investigación

### Técnica de recolección de la muestra

- **No probabilístico:** La probabilidad de selección de cada unidad de la población no es conocida. La muestra es escogida por medio de un proceso arbitrario. Se utiliza con frecuencia cuando no se conoce el marco muestral.
- **Por casos consecutivos:** Consiste en elegir a cada unidad que cumpla con los criterios de selección dentro de un intervalo de tiempo específico o hasta alcanzar un número definido de pacientes.

#### **VI.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Se utilizó el cuestionario WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index cuyo objetivo principal es evaluar la condición y la funcionalidad de pacientes con afección de la cadera o de rodilla. La escala se divide en tres dimensiones que miden el dolor, la rigidez y la función física. Las respuestas se suman para obtener puntajes de cada dimensión y un puntaje total. Un puntaje más alto indica peor dolor, mayor rigidez y menor funcionalidad. Para este estudio, solo se consideró el puntaje de total para evitar implicaciones no deseadas

Adicionalmente, se utilizó la escala numérica análoga del dolor, que es un instrumento validado internacionalmente para la valoración del dolor previo y posterior a la cirugía.

### **V.3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **Criterios de inclusión**

- Expedientes de pacientes derechohabientes del ISSSTE, adscritos y atendidos en el Hospital General de Querétaro, durante el periodo de enero 2020 a septiembre 2024.
- Expedientes de pacientes con fracturas de cadera y clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS.
- Expedientes de pacientes de ambos sexos.
- Expedientes de pacientes mayores de 18 años.
- Expedientes de pacientes con seguimiento en el servicio de Traumatología y Ortopedia.

#### **Criterios de exclusión**

- Expedientes de pacientes con trastornos o consumo de medicamentos psiquiátricos.
- Expedientes de pacientes con una patología neoplásica.
- Expedientes de pacientes con una patología autoinmunitaria.

#### **Criterios de eliminación**

- Expedientes incompletos.

### V.3.2. VARIABLES ESTUDIADAS

La variable principal de estudio es la **Fractura de cadera, clasificación AO 31A1** se conceptualizó como una fractura no desplazada, incompleta o impactada en valgo, su definición operacional establece que se obtendrá a partir de lo reportado en la escala WOMAC antes de la cirugía. Se trata de una variable cualitativa de tipo nominal y dicotómica, cuya unidad de medición es "Sí" o "No".

El estudio también considera una serie de **covariables**:

La **edad** se definió conceptualmente como el tiempo vivido por una persona desde su nacimiento. Operacionalmente, se midió a través de los años cumplidos, obtenidos del expediente clínico. Es una variable cuantitativa discreta que se mide en años.

El **sexo** se conceptualizó como las características biológicas que identifican a los individuos. Es una variable cualitativa, nominal y dicotómica, cuyas unidades de medición son "Masculino" y "Femenino".

El **peso** se definió como la cantidad de masa corporal de un individuo. Se obtuvo operacionalmente del expediente clínico. Es una variable cuantitativa continua, medida en kilogramos.

La **talla**, medida desde los pies hasta la coronilla, se obtuvo de manera operacional del expediente. Es una variable cuantitativa continua cuya unidad de medición son los metros.

El **Índice de Masa Corporal (IMC)** es un número calculado a partir del peso y la estatura. Se obtuvo del expediente y se clasificó en categorías ordinales: "Normal" (18.5 – 24.9), "Sobrepeso" (25 – 29.9), "Obesidad grado 1" (30.0 – 34.9), "Obesidad grado 2" (35.0 – 39.9) y "Obesidad grado 3" ( $\geq 40.0$ ).

La **Escala EVA (Escala Visual Analógica)** es una herramienta conceptualizada para medir la intensidad del dolor. Se obtuvo del expediente y se categorizó como una variable ordinal con los siguientes niveles: 0 (Sin dolor), 1-2 (Poco dolor), 3-4 (Dolor moderado), 5-6 (Dolor fuerte), 7-8 (Dolor muy fuerte) y 9-10 (Dolor insoportable).

La **Movilidad** se conceptualizó como la capacidad de mover la articulación de la cadera en diferentes direcciones. Operacionalmente, se obtuvo del expediente y se registró como una variable cualitativa nominal y dicotómica, con las opciones "Aumentada" o "Disminuida".

Finalmente, la **Osteoporosis** se definió conceptualmente como una enfermedad que debilita los huesos, aumentando su propensión a fracturarse. Su medición operacional se basó en lo registrado en el expediente clínico. Es una variable cualitativa, nominal y dicotómica, que se midió como "Sí" o "No".

#### **V. 4. PROCEDIMIENTOS**

El científico encargado realizó la entrega en la base de datos interna del servicio de traumatología y ortopedia, así como en la base de datos institucionales ISSSTE los reportes de seguimiento técnico. Finalizado el estudio, el científico encargado entregó el Informe de Seguimiento Técnico final, que incluye como evidencia un archivo que respalde el producto final (portada y hoja de firma de la tesis, artículo científico publicado o su carta de aceptación, carta de aceptación para exponerse en congreso nacional o internacional, etc).

Se requirió la valoración del Comité Médico Local de Investigación que forma parte del HG ISSSTE, ubicado en Querétaro, Querétaro, con el objetivo de realizar un análisis observacional y analítico con expedientes de pacientes con resultados funcionales de fracturas de cadera de clasificación AO 31a1 a través de tratamiento quirúrgico con sistema DHS. Una vez obtenido el permiso, el estudio se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Durante el periodo de evaluación, se realizó un ingreso al sistema de información institucional para confirmar el censo de pacientes con resultados funcionales de fracturas de cadera de categoría AO 31a1.
2. Se seleccionaron los expedientes de los pacientes que cumplieran con nuestros criterios de selección.
3. Se recolectó la información del estudio en el seguimiento del paciente en la consulta externa de Traumatología y Ortopedia capturando la información obtenida en nuestra base de datos.
4. Posteriormente se realizó el análisis de los datos con forme al plan de análisis.
5. Se realizó la redacción de informe final.
6. Se someterá a revisión y observaciones de los asesores clínicos y metodológicos para la redacción de la versión final de la tesis.

#### **V.4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para el análisis estadístico se utilizaron los programas Excel versión 2017 para la construcción de la base de datos, la cual, posteriormente fue analizada mediante el programa SPSS statistics en su versión 23 como se describe a continuación:

##### *Análisis univariado*

- Elementos cualitativos: Se detallaron en frecuencias absolutas y en porcentajes/proporciones.
- Variables numéricas: Se determinó el uso de medidas de tendencia central o de dispersión en función de la distribución de los datos, evaluada a través de la prueba de Kolmogorov Smirnov.

##### *Análisis bivariado*

- Para llevar a cabo comparativas entre variables cualitativas antes y después de la intervención se utilizó la prueba de McNemar.
- Para llevar a cabo comparativas entre las medias y/o medianas de las variables cuantitativas antes y después de la intervención se utilizó la prueba T para muestras relacionadas y la prueba de Wilcoxon, en base a la distribución de los datos.
- Para comparar variables cualitativas se empleó la prueba de Chi cuadrada de Pearson ( $X^2$ ), considerando un valor de  $p < 0.05$  como significativo a nivel estadístico.
- Para establecer la relación entre variables dicotómicas, se llevará a cabo la prueba de la Razón de Probabilidades (OR) con un intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

#### **V.4.2. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

**Riesgo de la investigación:** Se trató de un análisis de cohorte histórica, observacional, analítica y retrospectiva, donde no se llevó a cabo ninguna intervención experimental. Se entiende por SIN RIESGO a los estudios que utilizan técnicas y métodos de investigación documental, aquellos en los que no se efectúa ninguna intervención o alteración deliberada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de las personas involucradas en el estudio. Entre estos se incluyen: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se identifiquen ni se traten aspectos sensibles de su comportamiento (Artículo 17 RLGS)

**Apego a la normativa:** En este proyecto de investigación, el proceso se rigió por las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en lo que respecta a la Investigación para la Salud, la declaración del Helsinki y sus modificaciones, así como por los códigos y normas internacionales actuales de las buenas prácticas en la investigación clínica. De igual manera, los investigadores se apegaron a las regulaciones y normativas institucionales y a las de la Ley General de Salud.

**Consentimiento informado:** “Dado que se trató de un estudio retrospectivo con revisión de registros clínicos de pacientes ya dados de alta en el cual la confidencialidad de los participantes se resguardará de manera estricta y a que hacer acudir a los participantes a firmar consentimiento informado imposibilitaría la realización del proyecto (artículo 32, Declaración de Helsinki, Actualización 2013), proponemos a los Comités de Ética en Investigación y al de Investigación en Salud permita que se lleve a cabo sin consentimiento informado (se agrega carta de solicitud)”.

**Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en su conjunto:** Este estudio no tiene un beneficio directo para los pacientes, no obstante, el objetivo de realizar este estudio es evaluar los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS en el Hospital General ISSSTE Querétaro. Esto permitirá crear nuevo

conocimiento científico en México y proporcionar una mejor atención y prevención en el futuro a nuevos pacientes que requieran estas intervenciones.

**Confidencialidad:** Se garantizó siempre la privacidad de la información obtenida del expediente clínico, ni las bases de datos ni las hojas de colección incluyeron datos que puedan ayudar a identificar a las pacientes. Esta información fue guardada en un registro independiente por el investigador principal bajo llave. De igual forma, al divulgar los resultados, no se divulgará información que pueda contribuir a identificar a las participantes. Lo anterior es especialmente relevante cuando se emplean fotografías corporales, situación en la que se redactará una carta exprofesora para tal propósito.

**Forma de selección de participantes:** Todos los expedientes de pacientes derechohabientes del ISSSTE, adscritos y atendidos en el Hospital General de Querétaro, durante el periodo de enero 2020 a septiembre 2024, sometidos a la técnica quirúrgica con sistema DHS resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1.

## VII. RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal de tipo cohorte histórica en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General ISSSTE Querétaro con el objetivo de evaluar los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS, durante el periodo de 01-01-2020 a 01-09-2024. Una vez obtenidos los datos de interés, se presenta un informe detallado de los resultados.

En este estudio se incluyeron 143 pacientes, los cuales dentro de sus características clínicas presentaron una edad media de 79.55 (+/- 9.38) años, con una edad mínima de 40 años y una edad máxima de 98 años. El peso medio fue de 68.71 (+/- 9.54) kg, con un peso mínimo de 42.30 kg y un peso máximo de 92.10 kg. La talla media fue de 1.62 (+/- 0.08) metros, con una talla mínima de 1.48 metros y una talla máxima de 1.89 metros. El valor medio del IMC fue de 26.19 (+/- 3.19) kg/m<sup>2</sup>, con un valor mínimo de 17.80 kg/m<sup>2</sup> y un máximo de 36.60 kg/m<sup>2</sup>. (Tabla 1.)

VI.1. Distribución de los casos por Variables Numéricas

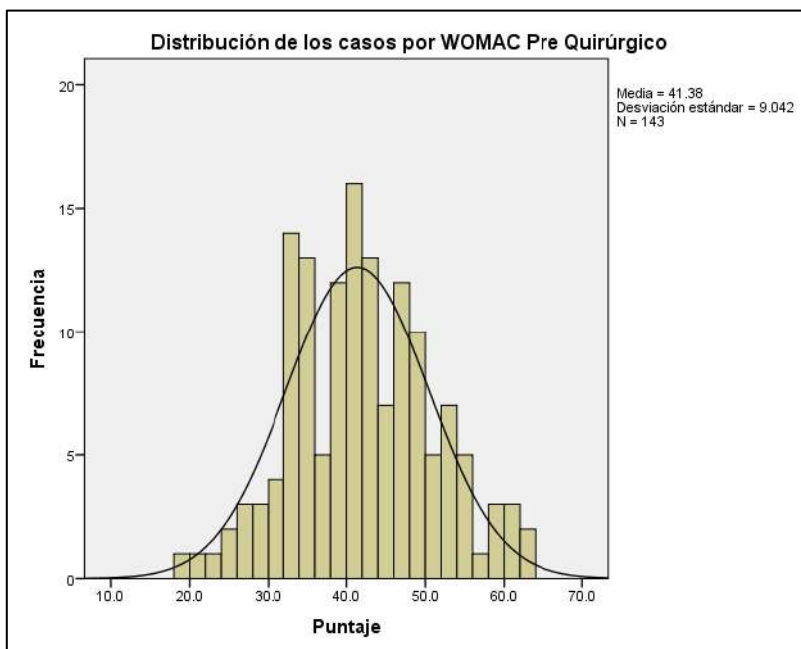
Distribución de los casos por Variables Numéricas									
Tipo de Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desviación estándar	Kolmogorov-Smirnov	GI	p
Edad (años)	143	40.00	98.00	79.55	80.00	9.38	0.07	143	0.07
Peso (kg)	143	42.30	92.10	68.71	67.30	9.54	0.07	143	0.09
Talla (m)	143	1.48	1.89	1.62	1.60	0.08	0.10	143	0.00
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	143	17.80	36.60	26.19	25.80	3.19	0.06	143	0.20
EVA Prequirúrgico	143	3.00	10.00	7.02	7.00	1.64	0.12	143	0.00
EVA Postquirúrgico	143	0.00	7.00	2.99	3.00	1.83	0.13	143	0.00
WOMAC Prequirúrgico	143	19.00	62.00	41.38	41.00	9.04	0.05	143	0.20
WOMAC Postquirúrgico	143	43.00	98.00	70.01	71.00	11.22	0.07	143	0.07
N válido (por lista)	143								

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Dentro de sus evaluaciones quirúrgicas se presentó un EVA prequirúrgico medio fue 7.02 (+/- 1.64) puntos, con un puntaje mínimo de 3 puntos y un puntaje máximo de 10 puntos. El EVA postquirúrgico medio fue de 2.99 (+/- 1.83) puntos, con un puntaje mínimo de 0 puntos y un puntaje máximo de 7 puntos. El WOMAC prequirúrgico medio fue de 41.38 (+/- 9.04) puntos, con un puntaje mínimo de 19 puntos y un puntaje máximo de 62 puntos. El WOMAC postquirúrgico medio fue de 70.01 (+/- 11.22) puntos, con un puntaje mínimo de 43 puntos y un puntaje máximo de 98 puntos. (Tabla 1.)

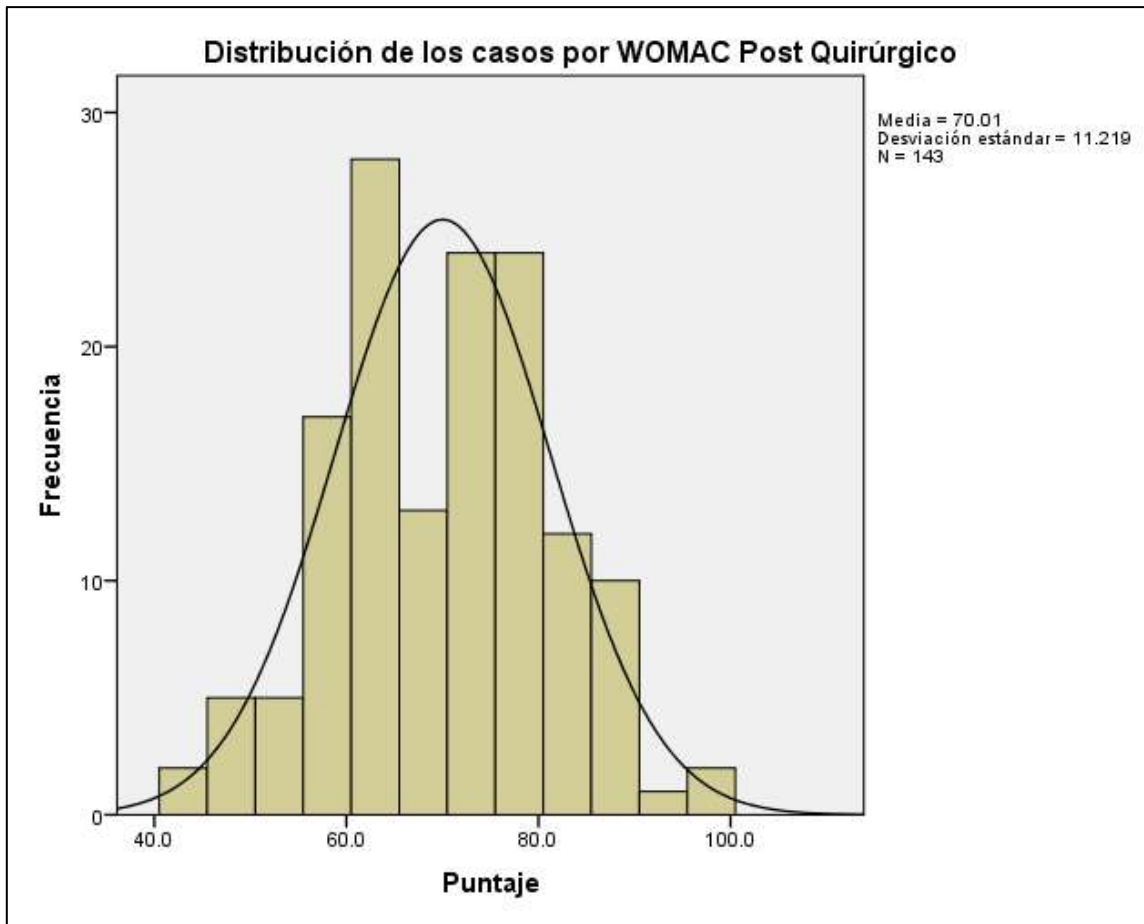
Se analizó la distribución de los datos de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, en dónde se observó un patrón no paramétrico para la talla ( $p= 0.00$ ), el EVA prequirúrgico ( $p= 0.00$ ) y para el EVA postquirúrgico ( $p= 0.00$ ). Mientras que se observó un patrón paramétrico para la edad ( $p= 0.07$ ), el peso ( $p= 0.09$ ), el IMC ( $p= 0.20$ ), el WOMAC prequirúrgico ( $p= 0.20$ ) y para el WOMAC postquirúrgico ( $p= 0.07$ ). (Figura 1. y Figura 2.)

Figura VI.1. Distribución de los casos por WOMAC Pre Quirúrgico



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

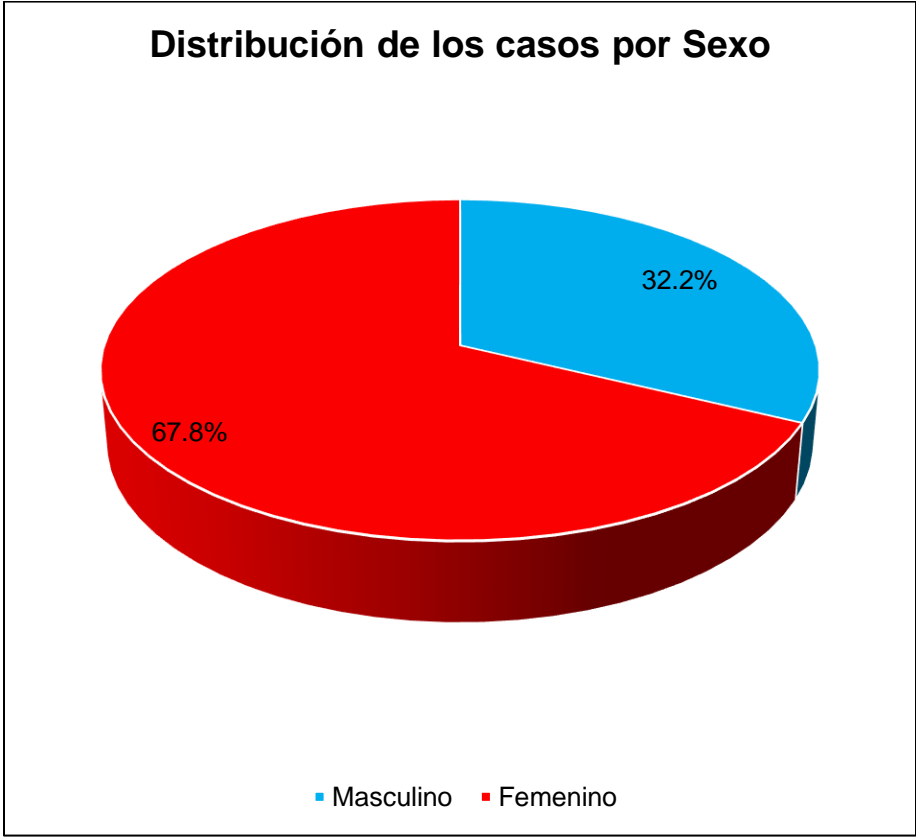
Figura VI. 2. Distribución de los casos por WOMAC Post Quirúrgico



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Sobre la distribución de los casos por sexo se observó que, el 32.2% (n= 46) de los pacientes pertenecieron al sexo masculino, mientras que 67.8% (n= 97) restante pertenecieron al sexo femenino. (Figura 3.)

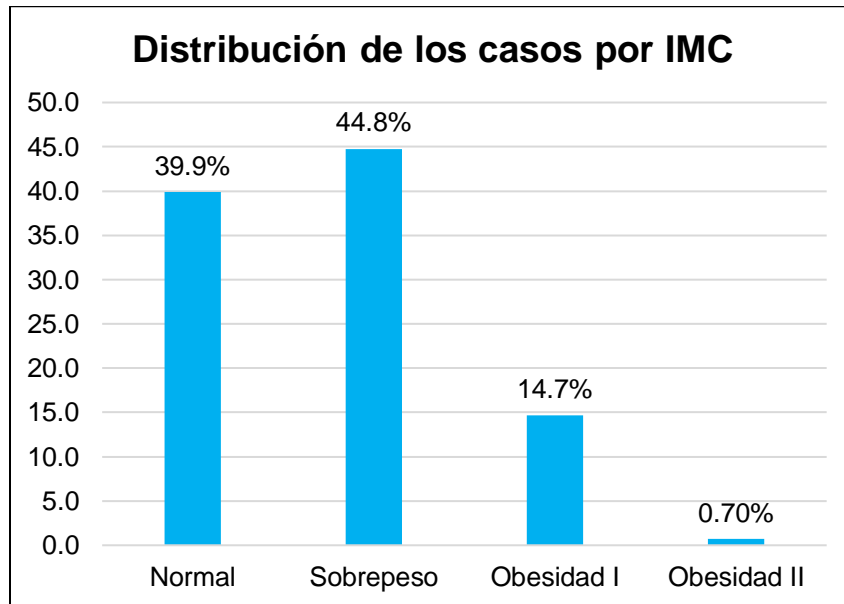
Figura VI.3. Distribución de los casos por Sexo



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

En relación con la distribución de los casos por IMC se identificó que, el 39.9% (n= 57) de los pacientes se encontraban con un IMC normal, el 44.8% (n= 64) se encontraban en sobrepeso, el 14.7% (n= 21) se encontraban en obesidad grado I y el 0.70% (n= 1) restante presentaron obesidad grado II. (Figura 4.)

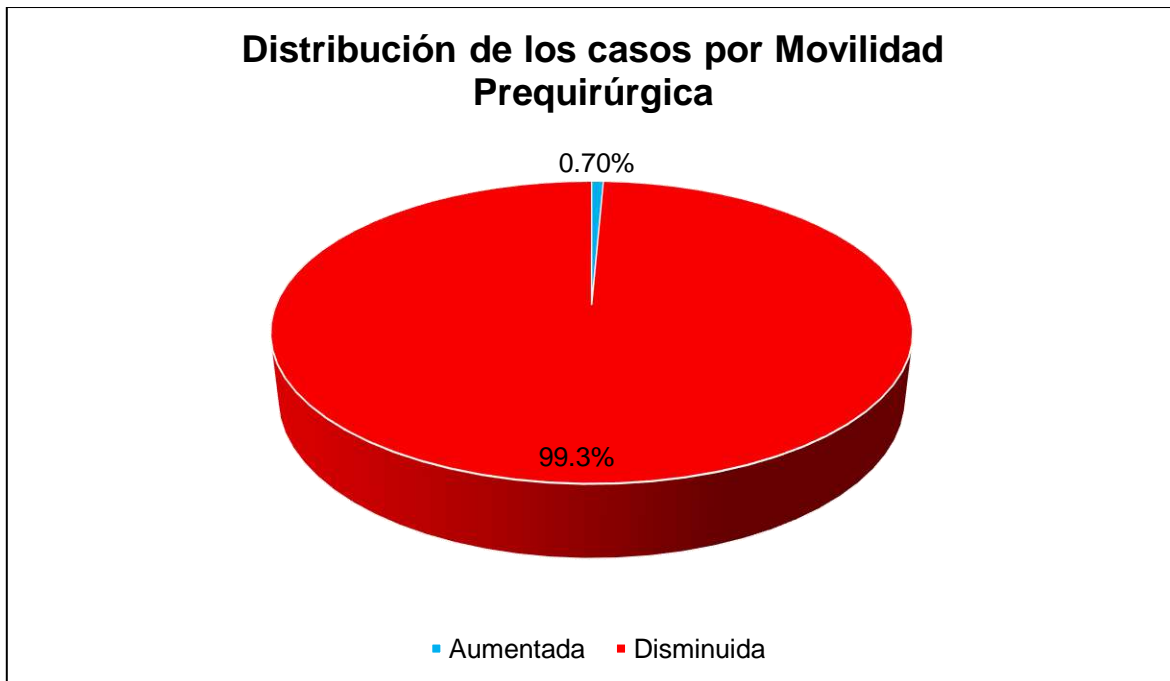
Figura VI.4. Distribución de los casos por IMC



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

En cuanto a la distribución de los casos por movilidad prequirúrgica se registró que, el 0.70% (n= 1) de los casos presentó una movilidad aumentada, mientras que el 99.3% (n= 142) restante presentó una movilidad reducida. (Figura 5.)

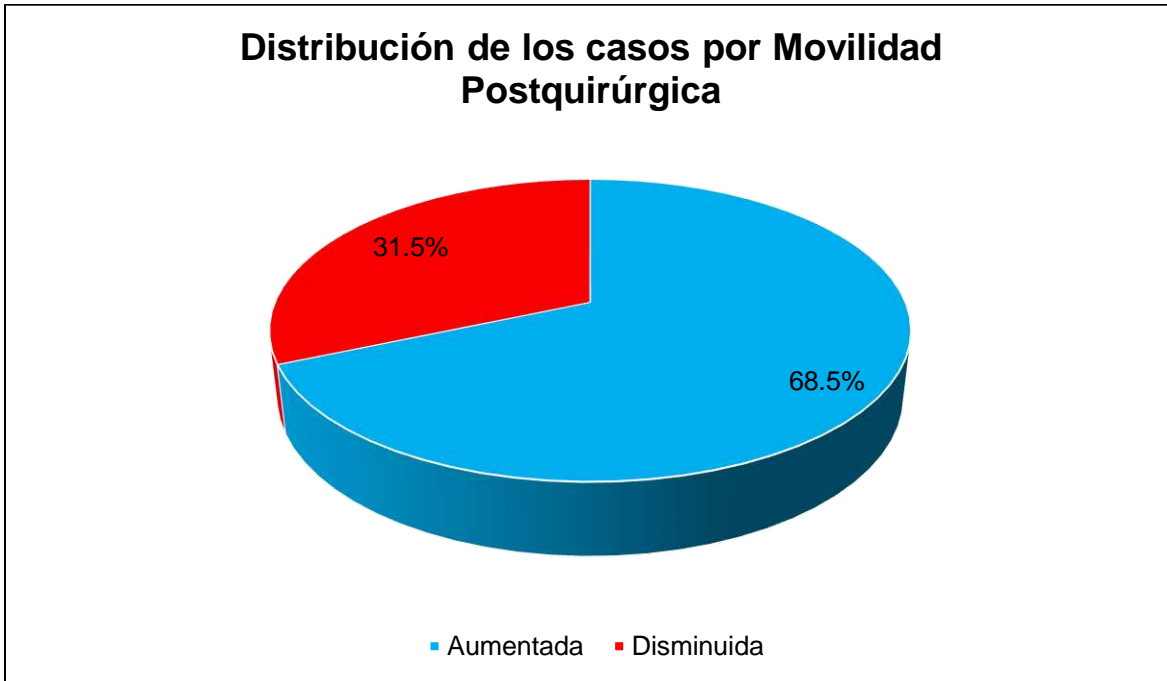
Figura VI. 5. Distribución de los casos por Movilidad Prequirúrgica



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Relacionado a la distribución de los casos por movilidad postquirúrgica se observó que, el 68.5% (n= 98) de los pacientes presentaron una movilidad aumentada, mientras que el 31.5% (n= 45) restante presentó una movilidad reducida. (Figura 6.)

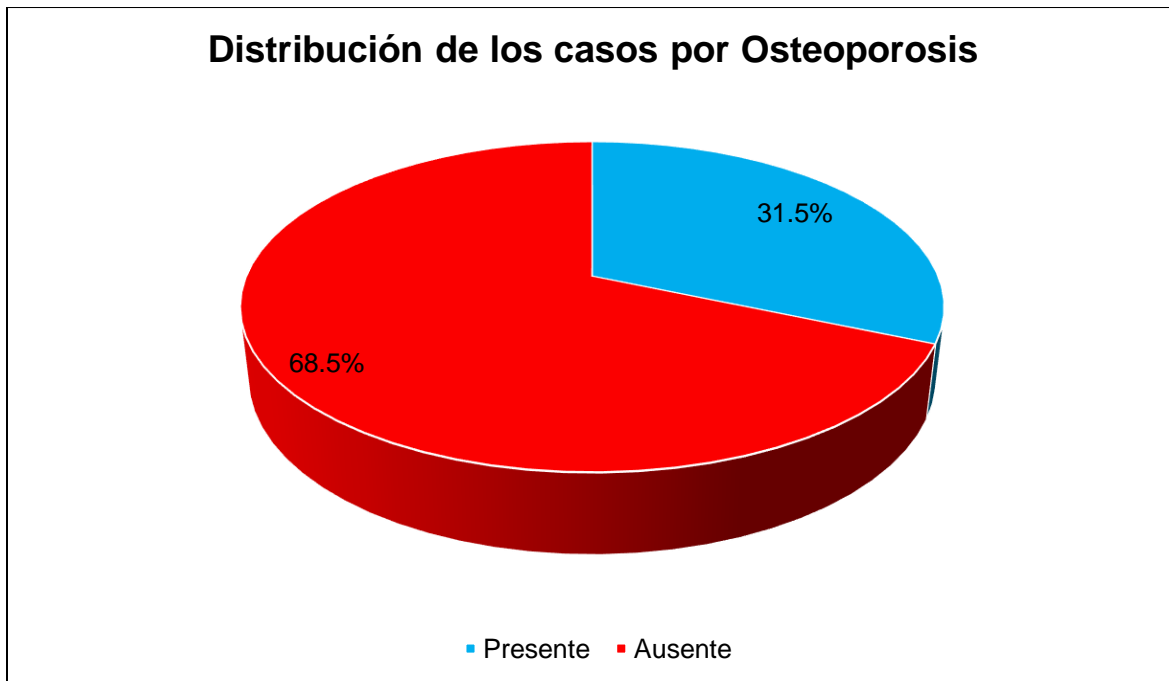
Figura VI.6. Distribución de los casos por Movilidad Postquirúrgica



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Sobre la distribución de los casos por osteoporosis se identificó que, el 31.5% (n= 45) de los pacientes presentaron osteoporosis, mientras que el 68.5% (n= 98) restante no la presentaron. (Figura 7.)

Figura VI.7. Distribución de los casos por Osteoporosis



Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

En el análisis estadístico se evaluó la dependencia mediante la prueba de Chi cuadrada de Pearson y la asociación mediante la prueba de Odds Ratio del WOMAC prequirúrgico en relación con las variables clínicas. Para realizar dichas comparaciones se categorizaron los valores del WOMAC en mayor de 40 puntos y menor de 40 puntos. En dicho análisis no se observó ninguna relación significativa para ninguna de las variables ( $p = >0.05$ ). (Cuadro 8.)

Cuadro VI. 8. Distribución de los casos por WOMAC Prequirúrgico en relación con las Variables Clínicas

Distribución de los casos por WOMAC Prequirúrgico en relación con las Variables Clínicas										
Tipo de Variable		WOMAC Prequirúrgico				X <sup>2</sup>	p	OR	IC 95%	
		>40 Puntos		<40 Puntos					Mínimo	Máximo
		N	%	N	%					
Edad	>80 años	44	30.8%	33	23.1%	0.17	0.67	0.86	0.44	1.69
	<80 años	40	28.0%	26	18.2%					
Sexo	Masculino	28	19.6%	18	12.6%	0.12	0.72	1.13	0.55	2.33
	Femenino	56	39.2%	41	28.7%					
Peso	>65 kg	53	37.1%	38	26.6%	0.02	0.87	0.94	0.47	1.89
	<65 kg	31	21.7%	21	14.7%					
Talla	>1.60 m	51	35.7%	28	19.6%	2.46	0.11	1.71	0.87	3.35
	<1.60 m	33	23.1%	31	21.7%					
IMC	>26 kg/m <sup>2</sup>	39	27.3%	31	21.7%	0.51	0.47	0.78	0.40	1.52
	<26 kg/m <sup>2</sup>	45	31.5%	28	19.6%					
EVA Prequirúrgico	>5 Puntos	80	55.9%	54	37.8%	0.81	0.36	1.85	0.47	7.21
	<5 Puntos	4	2.8%	5	3.5%					
EVA Postquirúrgico	>5 Puntos	19	13.3%	10	7.0%	0.68	0.40	1.43	0.61	3.35
	<5 Puntos	65	45.5%	49	34.3%					
Movilidad Prequirúrgica	Aumentada	1	0.70%	0	0.00%	0.70	0.40	0.98	0.96	1.01
	Disminuida	83	58.0%	59	41.3%					
Movilidad Postquirúrgica	Aumentada	59	41.3%	39	27.3%	0.27	0.60	1.21	0.59	2.47
	Disminuida	25	17.5%	20	14.0%					
Osteoporosis	Presente	30	21.0%	15	10.5%	1.70	0.19	1.63	0.78	3.40
	Ausente	54	37.8%	44	30.8%					

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Posteriormente se repitieron las pruebas para evaluar la relación entre el WOMAC postquirúrgico en relación con las variables clínicas, para esto se categorizaron los valores del WOMAC en mayor de 70 puntos y menor de 70 puntos. En dicho análisis no se observó ninguna relación significativa ( $p = >0.05$ ). (Cuadro 9.)

Cuadro VI. 9. Distribución de los casos por WOMAC Postquirúrgico en relación con las Variables Clínicas

Distribución de los casos por WOMAC Postquirúrgico en relación con las Variables Clínicas										
Tipo de Variable		WOMAC Postquirúrgico				X <sup>2</sup>	p	OR	IC 95%	
		>70 Puntos		<70 Puntos					Mínimo	Máximo
		N	%	N	%					
Edad	>80 años	37	25.9%	40	28.0%	1.29	0.25	0.68	0.35	1.32
	<80 años	38	26.6%	28	19.6%					
Sexo	Masculino	22	15.4%	24	16.8%	0.58	0.44	0.76	0.37	1.53
	Femenino	53	37.1%	44	30.8%					
Peso	>65 kg	48	33.6%	43	30.1%	0.00	0.92	1.03	0.52	2.04
	<65 kg	27	18.9%	25	17.5%					
Talla	>1.60 m	42	29.4%	37	25.9%	0.03	0.84	1.06	0.55	2.06
	<1.60 m	33	23.1%	31	21.7%					
IMC	>26 kg/m <sup>2</sup>	38	26.6%	32	22.4%	0.18	0.66	1.15	0.59	2.22
	<26 kg/m <sup>2</sup>	37	25.9%	36	25.2%					
EVA Prequirúrgico	>5 Puntos	71	49.7%	63	44.1%	0.24	0.61	1.40	0.36	5.47
	<5 Puntos	4	2.8%	5	3.5%					
EVA Postquirúrgico	>5 Puntos	13	9.1%	16	11.2%	0.84	0.35	0.68	0.30	1.54
	<5 Puntos	62	43.4%	52	36.4%					
Movilidad Prequirúrgica	Aumentada	0	0.0%	1	0.70%	1.11	0.29	1.01	0.98	1.04
	Disminuida	75	52.4%	67	46.9%					
Movilidad Postquirúrgica	Aumentada	53	37.1%	45	31.5%	0.33	0.56	1.23	0.60	2.49
	Disminuida	22	15.4%	23	16.1%					
Osteoporosis	Presente	27	18.9%	18	12.6%	1.50	0.22	1.56	0.76	3.19
	Ausente	48	33.6%	50	35.0%					

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Posteriormente se aplicó la prueba de McNemar para valorar el cambio de la movilidad antes y después de la intervención, en donde se observó que posterior a la cirugía existió un cambio estadísticamente significativo de la movilidad ( $p= 0.00$ ) destacando una disminución de los casos con movilidad disminuida. (Cuadro 10.)

Cuadro VI. 10. Prueba de McNemar para la Movilidad Pre y Post Quirúrgica

Prueba de McNemar para la Movilidad Pre y Post Quirúrgica				
Tipo de Variable	Movilidad Postquirúrgica		Total	p
	Disminuida	Aumentada		
Movilidad Prequirúrgica	Disminuida	44	98	0.00
	Aumentada	1	0	
Total		45	98	143

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Además, se aplicó la prueba T para muestras relacionadas entre el WOMAC pre y postquirúrgico en dónde se observó que la intervención generó una diferencia estadísticamente significativa de 28.64 puntos ( $p= 0.00$ ) generando una mejora significativa de la funcionalidad. (Cuadro 11. y 12.)

Cuadro VI. 11. Distribución de los casos por Diferencia de Mediciones Pre y Post Quirúrgicas

Distribución de los casos por Diferencia de Mediciones Pre y Post Quirúrgicas				
Tipo de Variable	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
EVA Prequirúrgico	7.02	143	1.64	0.14
EVA Postquirúrgico	2.99	143	1.83	0.15
WOMAC Prequirúrgico	41.38	143	9.04	0.76
WOMAC Postquirúrgico	70.01	143	11.22	0.94

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Cuadro VI. 12. Evaluación de la prueba WOMAC en el pre y postquirúrgica mediante prueba T para muestras relacionadas

Evaluación de la prueba WOMAC en el pre y postquirúrgica mediante Prueba T para muestras relacionadas								
Tipo de Variable	Diferencias emparejadas					t	gl	p
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	IC 95%				
				Inferior	Superior			
WOMAC Prequirúrgico – WOMAC Postquirúrgico	-28.64	8.01	0.67	-29.96	-27.31	-42.74	142.00	0.00

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

Por último, se aplicó la prueba de Wilcoxon para el EVA pre y postquirúrgico en donde se observó que todos los pacientes presentaron una disminución de dolor posterior a la cirugía, dicha disminución fue estadísticamente significativa. (Cuadro 13.)

Cuadro VI. 13. Evaluación de la prueba WOMAC en el pre y postquirúrgica mediante Prueba T para muestras relacionadas

Evaluación de la prueba WOMAC en el pre y postquirúrgica mediante la Prueba de Wilcoxon						
Tipo de Variable	N	Rango promedio	Suma de rangos	Wilcoxon	p	
EVA Postquirúrgico	Rangos negativos	143	72.00	10296.00	-10.45	0.00
	Rangos positivos	0	0.00	0.00		
EVA Prequirúrgico	Empates	0				
	Total	143				

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital General ISSSTE Querétaro.

## VIII. DISCUSIÓN

De acuerdo con la investigación de **Bhimjiyani A, et. al.** se menciona que los ingresos hospitalarios debido a fracturas de cadera son más frecuentes en pacientes del sexo masculino <sup>2</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que de los casos totales de fracturas existió un predominio del sexo femenino. En este sentido, se puede afirmar que este resultado no cumple con el principio de consistencia de Bradford Hill.

En el trabajo de **Harvey L, et. al.** se menciona que la presencia de comorbilidades se encuentra asociada a una peor funcionalidad postquirúrgica, de estas comorbilidades la más importante es la osteoporosis <sup>4</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que la osteoporosis no se encuentra relacionada ni asociada a los valores de WOMAC y por lo tanto no existió asociación con la funcionalidad. En base a esto se puede afirmar que este resultado no cumple con los principios de consistencia ni de coherencia de Bradford Hill.

En la investigación de **Stevens J, et. al.** se menciona que las fracturas de cadera son más frecuentes en pacientes masculinos, además de que la edad parece influir en la funcionalidad de dichas fracturas <sup>11</sup>. En la presente investigación se observó predominio del sexo femenino, además de que la edad no se asoció con el puntaje WOMAC de funcionalidad. Por lo tanto, se puede afirmar que estos resultados no cumplen con el principio de consistencia de Bradford Hill.

En el estudio realizado por **Yang M, et. al.** se observó que la edad promedio de presentación de las fracturas fueron en individuos de entre los 60 y los 90 años <sup>13</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que la edad mínima de presentación fue de 40 años y la edad máxima fue de 98 años. En este sentido, se puede afirmar que este resultado no cumple con el principio de consistencia de Bradford Hill.

En la investigación publicada por la **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research** se menciona que posterior al manejo quirúrgico de las fracturas, los pacientes presentaron un avance en las puntuaciones de funcionalidad y de dolor <sup>16</sup>. En los resultados de esta investigación se observó que

la cirugía produjo una reducción universal del dolor y mejoró la funcionalidad de los pacientes. En este sentido, estos resultados cumplen con los principios de consistencias y de coherencia de Bradford Hill.

En el análisis estadístico se evidenció que las variables clínicas no influyeron de ninguna manera en el puntaje WOMAC de funcionalidad ya sea antes o después de la cirugía por lo tanto estas características no determinan la mejoría funcional. Por lo tanto, se puede asegurar que este resultado no cumplió con el principio de evidencia experimental de Bradford Hill.

En la prueba de McNemar se evidenció que posterior a la cirugía la mayor parte de la población con movilidad disminuida mejoraron posterior al procedimiento quirúrgico, por lo que se puede asegurar que la cirugía presentó un impacto positivo en la movilidad. En este sentido, se puede afirmar que este resultado cumple con el principio de evidencia experimental de Bradford Hill.

En la prueba T para muestras relacionadas se evidenció que la cirugía mejoró en 28.6 puntos la funcionalidad de los pacientes tras la intervención pasando de 41.1 puntos prequirúrgico a 70 postquirúrgico, por lo que se observa que la cirugía presenta un impacto positivo en la funcionalidad. En este sentido, se puede afirmar que este resultado cumple con el principio de evidencia experimental de Bradford Hill.

En la prueba de Wilcoxon se evidenció que todos los pacientes presentaron una disminución importante del dolor posterior a la cirugía pasando de un promedio de 7 puntos en el prequirúrgico a 3 en el postquirúrgico, por lo que la cirugía tiene una alta efectividad en el manejo del dolor. En este sentido, se puede afirmar que este resultado cumple con el principio de evidencia experimental de Bradford Hill.

En base a lo anterior, y respondiendo a la pregunta de investigación planteada se puede asegurar que si existió una mejora significativa de los resultados funcionales de los pacientes con fracturas de cadera AO 31<sup>a</sup>1 tratado quirúrgicamente con el sistema DHS.

## **IX. CONCLUSIONES**

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal de tipo cohorte histórica en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General ISSSTE Querétaro con el objetivo de evaluar los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante tratamiento quirúrgico con sistema DHS, durante el periodo de 01-01-2020 a 01-09-2024. Una vez analizados los resultados obtenidos, a continuación, se realizan las conclusiones pertinentes:

- Los resultados mostraron que el manejo quirúrgico mediante el sistema DHS presenta una mejoría en el dolor (pasando de 7 puntos a 3 puntos), en la funcionalidad según WOMAC (aumentando en 28.6 puntos el valor prequirúrgico) y en la movilidad.
- Se describieron los valores pre y postquirúrgicos de EVA y WOMAC mostrando una reducción del dolor y aumento de la funcionalidad, además se observó que dichas mejorías fueron debidos al manejo con DHS y no fueron secundarias al azar.
- Se observó que el procedimiento quirúrgico mejora en gran medida la movilidad de los pacientes debido a que previo a la cirugía casi la totalidad de los pacientes presentó una movilidad disminuida y, posterior a la cirugía, más de la mitad presentó una movilidad aumentada.
- Se evidenció que la edad, el sexo y la osteoporosis, además de otras variables clínicas no influyen en la movilidad ni en la funcionalidad. Esto significa que los resultados funcionales de la cirugía no dependen de dichas características.

En base a lo anterior, se opta por rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo dado que si existió una mejoría estadísticamente significativa de los resultados funcionales de fracturas de cadera clasificación AO 31<sup>a</sup>1 mediante el tratamiento quirúrgico con sistema DHS. A pesar de los buenos resultados de la investigación se sugiere someter el estudio a validación interna modificando el método de captura de las variables para facilitar la realización de las pruebas estadísticas y mejorar la precisión.

## **X. PROPUESTAS**

Dentro de las propuestas que se generaron como producto de la investigación se encuentra:

- Someter el estudio a validación interna para mejorar la precisión de los resultados
- Identificar si el manejo quirúrgico predispone a la presentación de recidivas
- Caracterizar las complicaciones del procedimiento, para valorar adecuadamente la relación riesgo-beneficio
- Se sugiere repetir el estudio comparando otros métodos quirúrgicos para identificar la modalidad más efectiva

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Alexiou, K., Roushias, A., Varitimidis, S., & Malizos, K. (2018). Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: A review. *Clinical Interventions in Aging*, \*13\*, 143–150. <https://doi.org/10.2147/cia.s150067>
2. Bhimjiyani, A., Neuburger, J., Jones, T., Ben-Shlomo, Y., & Gregson, C. (2017). The effect of social deprivation on hip fracture incidence in England has not changed over 14 years: An analysis of the English Hospital Episodes Statistics (2001–2015). *Osteoporosis International*, \*29\*(1), 115–124. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4238-2>
3. Che, Y. (2023). Effects of rehabilitation therapy based on exercise prescription on motor function and complications after hip fracture surgery in elderly patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, \*24\*(1), 567. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06806-y>
4. Harvey, L., Toson, B., Mitchell, R., Brodaty, H., Draper, B., & Close, J. (2018). Incidence, timing and impact of comorbidity on second hip fracture: A population-based study. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, \*88\*(6), 577–581. <https://doi.org/10.1111/ans.14507>
5. Javaid, M., Mohsin, Z., Johansen, A., Gregson, C., & Pinedo-Villanueva, R. (2022). Subsequent hip fractures in patients identified by a fracture liaison service (FLS) in England and Wales – Linkage of the national FLS and hip fracture databases. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2022.01.10.22268911>
6. Lee, S., Chen, I., Li, Y., Chiang, C., Chang, C., & Hsieh, P. (2016). Incidence of second hip fractures and associated mortality in Taiwan: A nationwide population-based study of 95,484 patients during 2006–2010. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, \*50\*(4), 437–442. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2016.06.008>
7. Lorentzon, M. (2024). The significance of recent fracture location for imminent risk of hip and vertebral fractures—A nationwide cohort study on older adults in Sweden. *Osteoporosis International*, \*35\*(6), 1077–1087. <https://doi.org/10.1007/s00198-024-07072-x>

8. Osaki, M., Katsumura, T., Hashikawa, T., Norimatsu, T., Chiba, K., Motokawa, S., & Shindo, H. (2011). Beneficial effect of risedronate for preventing recurrent hip fracture in the elderly Japanese women. *Osteoporosis International*, \*23\*(2), 695–703. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1556-7>
9. Schemitsch, E., Adachi, J., Brown, J., Tarride, J., Burke, N., Oliveira, T., & Slatkowska, L. (2021). Hip fracture predicts subsequent hip fracture: A retrospective observational study to support a call to early hip fracture prevention efforts in post-fracture patients. *Osteoporosis International*, \*33\*(1), 113–122. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-06080-5>
10. Sobolev, B., Kuramoto, L., & Guy, P. (2015). Excess mortality associated with second hip fracture. *Osteoporosis International*, \*26\*(7), 1903–1910. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3104-3>
11. Stevens, J., & Rudd, R. (2013). The impact of decreasing U.S. hip fracture rates on future hip fracture estimates. *Osteoporosis International*, \*24\*(10), 2725–2728. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2375-9>
12. Wang, L., Lu, Y., Yang, M., Ge, Y., Liu, Y., Su, Y., & Engelke, K. (2022). Muscle density is an independent risk factor of second hip fracture: A prospective cohort study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, \*13\*(3), 1927–1937. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12996>
13. Yang, M. (2024). Epidemiological features of 1,332 cases of hip fracture in Shanghai, China (2015–2020). *Arthroplasty*, \*6\*(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s42836-024-00236-4>
14. Yu, Y., Wang, Y., Hou, X., & Tian, F. (2023). Recent advances in the identification of related factors and preventive strategies of hip fracture. *Frontiers in Public Health*, \*11\*, 1006527. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1006527>
15. Zhao, L. (2024). Analysis of the clinical characteristics and risk factors associated with contralateral hip fracture after initial hip fracture in elderly patients: A retrospective cohort study. *Scientific Reports*, \*14\*(1), 10866. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65165-3>

16. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. (2023). [Untitled]. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, \*14\*(12), 5977–5984. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.14\(12\).5977-84](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.14(12).5977-84)
17. Ahmad, A. (2024). Equivalent mortality after operation with sliding hip screw or intramedullary nail for trochanteric AO/OTAA1 and A2 fractures reported in the Norwegian Hip Fracture Register 2008 to 2020. The Bone & Joint Journal, \*106-B\*(6), 603–612. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.106B6.BJJ-2023-1219.R1>
18. Bilekli, A., Bahtiyar, E., Zeybek, H., Neyisci, C., Erdem, Y., & Çankaya, D. (2022). Radiation exposure during proximal femoral nailing: Traction table versus conventional table. Joint Diseases and Related Surgery, \*33\*(2), 338–344. <https://doi.org/10.52312/jdrs.2022.638>
19. Davidson, A., Revach, Y., Rodham, P., Mosheiff, R., Kandel, L., & Weil, Y. (2023). New versus old—how reliable is the new OTA/AO classification for trochanteric hip fractures? Journal of Orthopaedic Trauma, \*37\*(4), 200–205. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002533>
20. Huang, C., & Wu, X. (2021). Surgical selection of unstable intertrochanteric fractures: PFNA combined with or without cerclage cable. BioMed Research International, \*2021\*, 8875370. <https://doi.org/10.1155/2021/8875370>
21. Kumar, R. (2023). Management of trochanteric fractures: Are we NICE compliant? Cureus, \*15\*(10), e47038. <https://doi.org/10.7759/cureus.47038>
22. Mariscal, G., Lorente, R., & Barrios, C. (2022). U-blade gamma 3 vs. gamma 3 nails for intertrochanteric hip fracture: Meta-analysis. Frontiers in Surgery, \*9\*, 1015554. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1015554>
23. Nguyen, M., & Swiontkowski, M. (2023). A gap between evidence-based research and clinical practice in management of hip fractures. JAMA Network Open, \*6\*(6), e2317178. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.17178>
24. Selim, A., Seoudi, N., Algeaidy, I., & Barakat, A. (2022). Reliability of the lateral femoral wall thickness for detecting the potential for treatment failure

- and implant choice in patients with trochanteric hip fractures: A prospective cohort study. *Current Orthopaedic Practice*, \*33\*(5), 480–485. <https://doi.org/10.1097/BCO.0000000000001121>
25. Sifi, N. (2022). Are the lateral wall reduction and ideal tip-apex distance important in reverse oblique and transverse intertrochanteric femoral fractures (31-A3) treated with gamma nail? *Journal of Orthopaedic Case Reports*, \*1\*(1), 10–15. [https://doi.org/10.37191/maps-ci-jocr-1\(1\)-004](https://doi.org/10.37191/maps-ci-jocr-1(1)-004)
26. Takemoto, N., Yoshitani, J., Saiki, Y., Numata, H., & Nambu, K. (2023). Effect of postoperative non-weight-bearing in trochanteric fracture of the femur: A retrospective cohort study using propensity score matching. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, \*14\*, 21514593231160916. <https://doi.org/10.1177/21514593231160916>
27. Tarantino, U., Oliva, F., Impagliazzo, A., Mattei, A., Cannata, G., Pompili, G., & Maffulli, N. (2005). A comparative prospective study of dynamic variable angle hip screw and gamma nail in intertrochanteric hip fractures. *Disability and Rehabilitation*, \*27\*(18-19), 1157–1165. <https://doi.org/10.1080/09638280500055875>
28. Wang, F., Zou, J., & Shang, J. (2022). Does matching degree matter for proximal femoral intramedullary nail on reoperation rate in intertrochanteric fractures? *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, \*17\*(1), 434. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03476-9>

## XII. ANEXOS

### XI.1. ANEXO I: CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.



#### INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO HOSPITAL GENERAL QUERÉTARO

Querétaro a 26 de Febrero del 2025

#### **Asunto: Carta de dispensa para consentimiento informado**

#### **PRESENTE:**

Por medio de la presente hago de su conocimiento que el presente proyecto de investigación, con título: **“RESULTADOS FUNCIONALES DE FRACTURAS DE CADERA CLASIFICACIÓN AO 31ª1 MEDIANTE TRATAMIENTO QUIRURGICO CON SISTEMA DHS EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE QUERETARO”**, es una investigación que se llevará a cabo en el HG Querétaro del ISSSTE, mediante revisión de expedientes clínicos, por lo cual, no es requerido el uso de consentimiento informado.

Al mismo tiempo, ya ha sido solicitada por escrito, la autorización a la Dirección del Hospital, la revisión de expedientes clínicos, con la finalidad de obtener información inherente al presente proyecto.

El investigador se rige bajo un importante código de ética y discreción, por lo tanto, no existe la posibilidad de que la información recabada del expediente clínico con respecto a los pacientes se filtre de manera total o parcial y atente contra la vida e integridad de este.

Con respecto a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, publicada el 5 de julio del año 2010 en el Diario Oficial de la Federación, de acuerdo con el capítulo II de los Principios de Protección de Datos Personales se tomaron en cuenta las disposiciones generales.

La información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada y encriptada en un equipo del servicio dentro de las instalaciones del hospital, en donde en ningún momento será manipulada por terceras personas y se encontrará completamente bajo la supervisión de los investigadores.

#### **ATENTAMENTE:**

---

Dr. SAÚL RODRIGUEZ GARDUÑO  
INVESTIGADOR PRINCIPAL

## XI.2. ANEXO II: CARTA DE NO INCONVENIENTE.



### INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO HOSPITAL GENERAL QUERÉTARO

Querétaro a 26 de Febrero del 2025

#### Asunto: CARTA DE NO INCONVENIENCIA

Director: .

#### PRESENTE:

Por medio de la presente solicito a usted la autorización para realizar la revisión de expedientes de pacientes atendidos en el área de traumatología y ortopedia con el fin de llevar a cabo el protocolo de estudio: **“RESULTADOS FUNCIONALES DE FRACTURAS DE CADERA CLASIFICACIÓN AO 31ª1 MEDIANTE TRATAMIENTO QUIRURGICO CON SISTEMA DHS EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE QUERETARO”**, el cual se llevará a efecto en las instalaciones que se encuentran a su cargo.

Me despido agradeciendo su atención y comprensión poniéndome a su disposición para cualquier aclaración o duda.

ADD: La revisión de expedientes se realizará a partir de obtener el número de registro.

#### No tener conflicto de intereses

De acuerdo con el artículo 63 de la Ley General de Salud en materia de Investigación y al capítulo 7 numeral 4.5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, declaro bajo protesta de decir la verdad:

1. Al advertir alguna situación de conflicto de interés real, potencial o evidente del protocolo o alguno de los participantes, lo comunicaré al Presidente o Secretario del Comité de Investigación para estudios retrospectivos.
2. Declaro que no estoy sujeto a ninguna influencia directa por algún fabricante, comerciante o persona moral mercantil de los procesos, productos, métodos, instalaciones, servicios y actividades a realizar en el desarrollo del proyecto de investigación.

#### ATENTAMENTE:

---

Dr. SAÚL RODRIGUEZ GARDUÑO

INVESTIGADOR PRINCIPAL

---

DIRECTOR DEL HG QUERÉTARO

### XI.3. ANEXO III: HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



**NUEVO  
ISSSTE**

INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS  
SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO  
HOSPITAL GENERAL  
QUERÉTARO

Cedula de Recolección de datos

" RESULTADOS FUNCIONALES DE FRACTURAS DE CADERA CLASIFICACIÓN AO 31<sup>a1</sup> MEDIANTE TRATAMIENTO QUIRURGICO CON SISTEMA DHS EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE QUERETARO "

Fractura de cadera clasificación ao 31<sup>a1</sup> \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_

Talla \_\_\_\_\_

IMC \_\_\_\_\_

Escala de eva \_\_\_\_\_

Movilidad \_\_\_\_\_

Osteoporosis \_\_\_\_\_

DR. EDGAR ALLAN LOERA PARÁS

Médico Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia

## XI.3. ANEXO IV: HERRAMIENTA DE SIMILITUD DE TESIS.

### OK Tesis Edgar Alla TyO ISSSTE.docx

Universidad Autónoma de Querétaro

#### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::7696:513813253

Fecha de entrega

16 oct 2025, 1:06 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

16 oct 2025, 1:09 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

OK Tesis Edgar Alla TyO ISSSTE.docx

Tamaño del archivo

1.4 MB

49 páginas

11.016 palabras

60.867 caracteres



Página 1 de 58 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::7696:513813253

Activar Wi



Página 2 de 58 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::7696:513813253

## 24% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

#### Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 17% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.