



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

T E S I S

HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 2 "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA 2018-2022.

COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE IMPLANTES UTILIZADOS EN EL  
TRATAMIENTO DE ADULTOS >70 AÑOS CON FRACTURA SUBTROCANTÉRICA EN  
EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 IMSS "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ" DE  
ENERO 2019 A MARZO DE 2020

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA

PRESENTA:

**DE LA ROSA COBIÁN CRISTIAN EMMANUEL**

Médico Residente de cuarto año de Ortopedia

**Matrícula: 97382241**

Lugar de trabajo: Médico Residente de servicio de Ortopedia

**Adscripción:** Hospital General Regional Numero 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz".

Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México

**Teléfono:** 5516484089 **Ext:** sin extensión **Fax:** sin fax **e-mail:** [cristian.dlr.cobian@gmail.com](mailto:cristian.dlr.cobian@gmail.com)

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ASESOR DE TESIS:

**GUTIÉRREZ RAMOS RIGEL**

Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Subespecialista en Cadera, Pelvis y Acetábulo

**Matrícula: 97382881**

**Lugar de trabajo:** Servicio de Cadera y Pelvis.

**Adscripción:** Hospital General Regional Numero 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.

Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México,

**Celular:** 5518378084 **Fax:** sin fax. **e-mail:** [gurrigel@gmail.com](mailto:gurrigel@gmail.com)

ASESOR CLÍNICO:

**BAHENA PENICHE LEOPOLDO ALBERTO**

Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Subespecialista en Cadera, Pelvis y Acetábulo

**Matrícula: 98388764**

**Lugar de trabajo:** Médico adscrito al servicio de cadera y pelvis

**Adscripción:** Hospital general regional No. 2 "Guillermo Fajardo Ortiz"

**Teléfono:** 5514925121 ext. **Fax:** sin fax

**Correo electrónico:** [traumadrbahena@gmail.com](mailto:traumadrbahena@gmail.com)

ASESORA METODOLÓGICA:

**VALADEZ MAYORGA CITLALLI**

Médico especialista en Medicina Familiar adscrito a consulta externa

**Matrícula: 97380850**

**Adscripción:** Unidad de Medicina Familiar 46. Delegación 4 Sur D.F IMSS

**Teléfono:** 5556101186 Extensión: 21446 Fax: sin fax **Correo electrónico:** [vmayorga1852@gmail.com](mailto:vmayorga1852@gmail.com)

CIUDAD DE MEXICO, OCTUBRE 2021.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE IMPLANTES UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE ADULTOS >70 AÑOS CON FRACTURA SUBTROCANTÉRICA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 IMSS "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ" DE ENERO 2019 A MARZO DE 2020**

CIUDAD DE MEXICO, OCTUBRE 2021

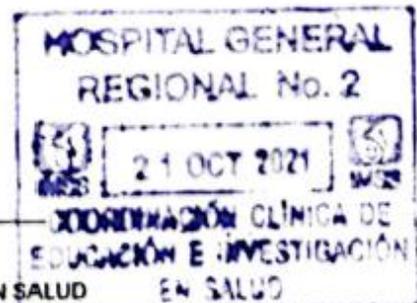
PRESENTA:

  
DE LA ROSA COBIÁN CRISTIAN EMMANUEL  
MEDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO ORTOPEDIA

AUTORIZACIONES:

  
DRA. MARIA DE LA LUZ PEREZ PONCE  
DIRECTORA  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 GUILLERMO FAJARDO ORTIZ  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

  
DR. JOSÉ VICENTE GARRIDO SOTO  
COORDINADOR DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 GUILLERMO FAJARDO ORTIZ  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



## **AGRADECIMIENTOS**

A mis asesores, por todas las enseñanzas, consejos y sobre todo por toda la paciencia y orientación que me brindaron para llevar a buen puerto este trabajo.

A mis maestros con profunda admiración y respeto, que me han guiado a lo largo de estos años.

A mis compañeros y amigos, que durante estos 4 años se convirtieron en una familia para mí, por el apoyo mutuo e incansable perseverancia.

A mi madre, Adriana, a mi padre Agustín, y a mi hermana Melanie, por ser el pilar más fuerte de mi vida, gracias por sus desvelos, su apoyo, sus consejos, sus abrazos, su guía y todo su amor incondicional. Debo mi formación personal, profesional y mis éxitos completamente a ustedes. Va con todo mi amor.

A mis abuelos, a mi tío, a mi primo; que se adelantaron en el camino, a pesar de no estar físicamente en este plano, su consejo y su recuerdo los llevo conmigo a diario.

Y para ustedes, ya saben quiénes son, también esto va para ustedes... con todo el corazón.

## ÍNDICE

1.- RESUMEN.....	7
<b>2.- MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1 ANTECEDENTES .....	8
2.2 ANATOMÍA .....	8
2.3 EPIDEMIOLOGÍA .....	11
2.4 BIOMECÁNICA .....	13
2.5 CLASIFICACIÓN .....	14
2.6 TRATAMIENTO.....	16
2.6.1 EVOLUCIÓN DE LA FIJACIÓN.....	16
2.6.2 FIJACIÓN INTRAMEDULAR.....	17
2.6.3 FIJACIÓN EXTRAMEDULAR .....	19
2.6.4 COMPLICACIONES .....	20
<b>3.- JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>22</b>
<b>5.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>6.- OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
6.1 GENERAL.....	23
6.2 ESPECÍFICOS .....	23
<b>7.- HIPÓTESIS .....</b>	<b>24</b>
7.1 HIPÓTESIS ALTERNA: .....	24
7.2 HIPÓTESIS NULA: .....	24
<b>8.- MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
8.1 MÉTODO DE RECOLECCIÓN.....	24
8.2 POBLACIÓN O UNIVERSO DE ESTUDIO.....	24
8.3 LUGAR Y TIEMPO DE ESTUDIO. ....	24
8.4 UBICACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	25
<b>9.- RECURSOS .....</b>	<b>25</b>
9.1 RECURSOS MATERIALES. ....	25
9.2 RECURSOS HUMANOS.....	25
9.3 RECURSOS ECONÓMICOS.....	26
9.4 FINANCIAMIENTO.....	26
<b>10.- DISEÑO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>26</b>

<b>11.- CRITERIOS DE ESTUDIO.</b> .....	26
11.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	27
11.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	27
<b>12.- DISEÑO DEL ESTUDIO.</b> .....	28
12.1 DIAGRAMA DE DISEÑO DE ESTUDIO .....	28
12.2 TIPO DE MUESTREO .....	28
12.3 CÁLCULO DE LA MUESTRA .....	29
<b>13.- VARIABLES</b> .....	30
<b>14.- FUENTES E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	31
<b>15.- PROCEDIMIENTOS</b> .....	31
<b>16.- ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	32
16.1 RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
<b>17.- MANIOBRAS PARA EVITAR Y CONTROLAR SESGOS.</b> .....	34
17.1 MÉTODO DE SELECCIÓN .....	34
17.2. SESGO DE MEDICIÓN .....	34
17.3. SESGO DE CONFUSIÓN .....	34
17.4 SESGO DURANTE LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	35
<b>18. RESULTADOS</b> .....	36
<b>18.1 RESULTADOS UNIVARIADOS.</b> .....	36
18.1.1 Edad .....	36
18.1.2 <b>SEXO</b> .....	37
<b>18.1.3 Lateralidad.</b> .....	39
<b>18.1.4 Tipo de fractura (Clasificación de Seinsheimer).</b> .....	40
<b>18.1.5 Tipo de implante.</b> .....	41
<b>18.1.6 Falla y Tipo de falla.</b> .....	43
<b>18.2 RESULTADOS BIVARIADOS.</b> .....	46
<b>18.2.1 Sexo y Tipo de fractura.</b> .....	46
<b>18.2.2 Edad y Tipo de fractura.</b> .....	47
<b>18.2.3 Tipo de fractura y Tipo de implante.</b> .....	48
<b>18.2.4 Tipo de fractura y falla.</b> .....	49
<b>18.2.5 Tipo de fractura y lateralidad.</b> .....	50
<b>18.2.6 Tipo de fractura y tipo de falla</b> .....	51
<b>18.2.7 Falla y tipo de falla</b> .....	52

18.2.8 Tipo de implante y tipo de falla .....	53
19.- ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	54
20.- DISCUSIÓN .....	57
21. CONCLUSIONES .....	59
22.- LIMITACIONES DE ESTUDIO: .....	60
23.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61
24.- ANEXOS .....	65
24.1 IMÁGENES .....	65
24.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	69
24.4 HOJA DE DATOS.....	71

# **COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE IMPLANTES UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE ADULTOS >70 AÑOS CON FRACTURA SUBTROCANÉTERICA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 IMSS “GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” DE ENERO 2019 A MARZO DE 2020**

Autores: Cristian Emmanuel De la Rosa Cobián.<sup>1</sup> Rigel Gutiérrez Ramos.<sup>2</sup> Leopoldo Bahena Peniche.<sup>3</sup> Citlalli Valadez Mayorga.<sup>4</sup> Médico residente de Traumatología y Ortopedia Hospital General Regional 2 Dr. “Guillermo Fajardo Ortiz”. 2. Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Hospital General Regional 2 Dr. “Guillermo Fajardo Ortiz”. 3. Médico no familiar adscrito al servicio de Cadera y Pelvis Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” 4. Médico especialista en Medicina Familiar adscrito a consulta externa, Unidad de Medicina Familiar 46.

**INTRODUCCIÓN:** Las fracturas subtrocantericas abarcan el segmento proximal del fémur desde el trocánter menor hasta el istmo (aproximadamente 5 cm).

**OBJETIVO:** Comparar el tipo de implantes utilizados en el tratamiento de adultos >70 años con fractura Subtrocanterica en el Hospital General Regional N°2 IMSS de enero 2019 a Marzo 2020.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal, retrospectivo, observacional, comparativo en el cual se tomarán los pacientes adultos >70 años con fractura subtrocanterica en el Hospital General Regional N°2 IMSS.

**RECURSOS E INFRAESTRUCTURA:** Médico residente de cuarto año de la especialidad de Ortopedia, a cargo de la búsqueda, inclusión y recopilación de datos como parte de su proyecto de titulación. Dos médicos ortopedistas adscritos al servicio de Cadera y Pelvis, como asesores clínicos y teóricos; y una médica especialista en medicina familiar como asesora metodológica y análisis estadístico. A realizarse en Hospital General Regional N° 2, el cual cuenta con infraestructura necesaria para todos los aspectos incluidos en el proyecto.

**EXPERIENCIA DEL GRUPO:** La Dra. Rigel Gutiérrez Ramos, médico no familiar con especialidad en Ortopedia, con experiencia en la realización de protocolos de investigación, forma parte del comité de Enseñanza HGR2, asesora clínica y temática, investigadora responsable. El Dr. Leopoldo Alberto Bahena Peniche médico no familiar con especialidad en Ortopedia, asesor clínico y temático. La Dra. Citlalli Valadez Mayorga especialista en Medicina familiar con 3 años de experiencia en investigación clínica y asesoría metodológica. El Dr. Cristian Emmanuel De la Rosa Cobián, cursa cuarto año de la especialidad de Ortopedia HGR2 IMSS.

**TIEMPO A DESARROLLARSE:** De Enero de 2021 a Septiembre de 2021

**Palabras clave:** Subtrocanterica, fijación, reducción, osteosíntesis, falla.

## 2.- MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

El término “fracturas de cadera” podría considerarse conceptualmente como un nombre mal utilizado, ya que se refiere a cualquier fractura del fémur proximal que abarca desde la cabeza femoral hasta el aspecto proximal de la diáfisis proximal. Las fracturas de acetábulo usualmente no están incluidas en esta terminología a pesar de estar incluidas en la articulación de la cadera, debido a que cuenta con consideraciones de tratamiento y de diagnósticos separadas.<sup>1</sup>

Las fracturas referidas en su región anatómica son divididas clásicamente en cuello femoral (FN), intertrocantérica (IT) y Subtrocantérica (ST), de proximal a distal, respectivamente.<sup>1</sup>

Las fracturas del fémur proximal actualmente son un tema central muy importante en el campo de la cirugía ortopédica<sup>2</sup> mucha de la atención está depositada a fracturas del cuello femoral y cabeza.

### 2.2 ANATOMÍA

La articulación de la cadera es una articulación de tipo sinovial la cual consiste en la cabeza femoral y el cuello. La cabeza femoral está conectada inferolateralmente a la diáfisis por el cuello femoral, el cual termina entre trocánter mayor y menor. El ángulo formado por el cuello femoral y el aspecto medial de la diáfisis femoral es aproximadamente 127° con un rango de 120° a 140°.<sup>3,4</sup>

La versión femoral está formada por el ángulo del eje entre el cuello femoral y el eje transcondilar. Una importante estructura, conocida como el calcar femoral, es una estructura densa de hueso esponjoso que se extiende desde el aspecto posterior del cuello femoral a la porción posteromedial de la diáfisis proximal.<sup>5,4</sup> . Esta estructura juega un papel crítico proveyendo un soporte estructural y permite la distribución del estrés desde la cabeza femoral al fémur proximal. Por tanto, su presencia o ausencia juega un papel importante en la selección adecuada del implante para el tratamiento de la fractura de cadera.

Dentro del cuello femoral incluye las trabéculas de tensión y compresión, las cuales, forman el triángulo de Ward, formado en su porción superior por las trabéculas de tensión e inferomedial por las trabéculas de compresión; representando una zona de baja densidad ósea. <sup>4,6</sup> Estudios recientes han mostrado que la degeneración del sistema trabecular está íntimamente relacionado a la presentación de fracturas del cuello femoral, y la ampliación del triángulo de Ward se relaciona a la presentación de fracturas intertrocantéricas.<sup>4,7</sup>

El conocimiento de la anatomía muscular del fémur proximal es importante el entendimiento de las fuerzas deformantes sobre los fragmentos de la fractura y sus abordajes quirúrgicos. El glúteo menor y medio se insertan en el aspecto anterolateral y lateral del trocánter mayor, respectivamente, y juntos funcionan como los abductores de la cadera. <sup>4,8</sup>

La anatomía vascular de la cabeza y el cuello femoral es importante para valorar el potencial riesgo de necrosis avascular seguido de las fracturas de fémur proximal. El principal aporte vascular a la cabeza y cuello femoral proviene de la arteria circunfleja medial, recientemente, se ha señalado la arteria glútea inferior.<sup>9,10</sup>

La arteria circunfleja medial se origina de la arteria femoral profunda y arteria femoral común, discurre entre los músculos piriforme e iliopsoas.<sup>9</sup> Posteriormente se dividen en sus ramas profundas y descendentes. La rama profunda discurre a través de la cabeza femoral entre el cuadrado femoral y el obturador externo entrando por el aspecto posterior de la cápsula. Una vez intraarticular, la arteria se divide en las arterias nutrientes posterosuperiores, las cuales representan el aporte sanguíneo más importante a la cabeza y cuello femoral.

En estudios más recientes, se ha examinado la arteria glútea inferior mostrando proveer de aporte sanguíneo significativo a la cabeza femoral y, en ciertas variantes anatómicas, esta arteria brinda el principal aporte sanguíneo a la cabeza femoral.<sup>11</sup>

Las fracturas de cadera son un importante tema de salud en la población anciana. En la actualidad las fracturas de cadera afectan al 18% de mujeres y al 6% de hombres de manera global. <sup>4</sup>

Se han reportado datos de fracturas de cadera (o fracturas de fémur proximal) en población mayor teniendo una incidencia de aproximadamente 1 por cada 1000 individuos en países occidentales y se asocian con un costo significativo en cualquier sistema de salud.<sup>12</sup>

El tratamiento de las fracturas de cadera continuamente requiere un abordaje multidisciplinario que incluye dirigir las condiciones médicas subyacentes y proveer una fijación quirúrgica apropiada, movilización temprana, rehabilitación para asegurar el retorno a la movilidad funcional básica, así como su independencia <sup>13</sup>. Un retraso en el tratamiento quirúrgico apropiado está asociado con el incremento en complicaciones y en el rango de mortalidad.

Desde 2012 a 2015, la incidencia de las fracturas de cadera, alcanzaron una meseta, probablemente relacionado con la proporción de tus pacientes bajo tamiz de osteoporosis y tratamiento médico para la misma. <sup>3</sup>.

El hablar de tratamientos subóptimos de las fracturas de cadera pueden resultar en complicaciones debilitantes como necrosis avascular (AVN), no unión o mal unión, o bien falla en la fijación. <sup>13</sup>

Sin embargo, un área adicional que debe ser bien comprendida es la región Subtrocantérica. Definir la región Subtrocantérica es controversial y existe variación considerable dentro de la literatura. <sup>14</sup>

Las fracturas subtrocantéricas abarcan el segmento proximal del fémur desde el trocánter menor hasta el istmo. La mayor parte de la fractura involucra una zona entre el borde inferior del trocánter menor y la unión del tercio proximal con el tercio medio (aproximadamente un segmento de 5 cm).<sup>6</sup> Sin embargo, se ha propuesto extensión hacia distal hasta el nivel del istmo femoral. <sup>7</sup>

Por otro lado, existe una sobreposición entre las intracapsulares y extracapsulares. Las fracturas en la base del cuello femoral (fracturas basicervicales), son clasificadas en el grupo de trocantéreas y son tratadas como tal.<sup>12</sup> También, las fracturas trocantéricas y subtrocantéricas pueden extenderse, siendo nombradas

como trocantéricas con extensión Subtrocantérica (distal), o Subtrocantérica con extensión trocantérica (proximal).<sup>12</sup>

Este tipo de fracturas registran aproximadamente del 5-20% de todas las fracturas de cadera extracapsulares.<sup>8</sup> Las fracturas en esta zona del fémur pueden extenderse proximalmente hasta el área trocantérica o al cuello y distalmente a la diáfisis. De igual manera, dicha zona experimenta altos niveles de estrés y las fracturas pueden resultar en complicaciones significativas y resultados clínicos pobres si no son tratadas adecuadamente.<sup>2</sup>

La región Subtrocantérica por debajo del trocánter menor es sujeto del mayor estrés de carga del cuerpo humano, con fuerzas que exceden 1200 psi en un individuo de 90 kg.<sup>15</sup> Cuenta con numerosas fuerzas deformantes en dicha región y anatomía ósea única, por lo cual su reducción resulta dificultosa.

### 2.3 EPIDEMIOLOGÍA

La distribución de este tipo de fracturas adquiere una distribución bimodal, ocurriendo en jóvenes por mecanismos de trauma de alta energía y en población mayor por mecanismos de trauma definidos como baja energía por mecanismos relacionados con procesos de osteoporosis.<sup>1</sup>

Alrededor del mundo, el número de fracturas de cadera han estado aumentando insidiosamente. En 1990, existieron aproximadamente 1.66 millones de fracturas de cadera, dicho dato se proyecta a aumentar hasta 6.26 millones para el año 2050, con aproximadamente la mitad localizados en Asia. El rango de mortalidad a un año en estos pacientes es del 20%. Aproximadamente el 7.5% de los pacientes fallecerán en los primeros 30 días de presentación de la fractura, de los cuales dos tercios fallecerá hospitalizado y el tercio restante posterior a su egreso.<sup>12</sup>

Usualmente se presentan como resultado de mecanismos de alta energía, sin embargo, en población geriátrica dichas fracturas pueden resultar de caídas triviales, secundario a hueso osteoporótico y también pueden presentarse secundario a fracturas atípicas en el hueso tratado con bifosfonatos.<sup>16</sup>

A pesar de demostrarse que los Bifosfonatos reducen significativamente el riesgo de fracturas osteoporóticas tanto en hombres como en mujeres e incrementan la densidad mineral ósea, existen estudios y casos demostrando que estos agentes pueden causar en la actualidad fracturas atípicas.<sup>9</sup>

Este tipo atípico de fracturas es particularmente difícil de tratar, debido a que han mostrado grados de consolidación más prolongados derivándose, en diversas ocasiones, en cirugías de revisión.<sup>7</sup>

Las fracturas subtrocantéricas registran aproximadamente del 10-34% de las fracturas de cadera, sin embargo, se reportan un amplio rango debido a la inconsistencia de estas lesiones.<sup>10</sup> Otros autores,<sup>7</sup> reportan una contribución de aproximadamente 4-18% de todas las fracturas que involucran el tercio proximal.

En México, una de cada cuatro personas adultas cursa con osteopenia u osteoporosis y se calculó a finales del siglo pasado un promedio de 100 Fracturas de Cadera (FC) por día.<sup>17,18</sup> Se estima que entre el 8.5 y 18% de las mujeres tendrán una Fractura de Cadera a lo largo de su vida. La incidencia de FC en la Ciudad de México es de 1,725 casos en mujeres y 1,297 hombres por cada 100,000 habitantes, con una proyección de incremento de hasta 7 veces para el año 2050 y en el año 2005 se reportaron 29,373 FC en México.<sup>17</sup>

Se considera que las FC son la consecuencia más grave tanto de las caídas como de la Osteoporosis debido a su impacto funcional y su alta morbimortalidad.<sup>17</sup> La mortalidad en la fase aguda tras una FC suele ser inferior al 10%, sin embargo, después del primer año, entre 23.6% y 34.5% de las personas han fallecido.<sup>17,19</sup> En el año 2002, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) gastó cerca de 1,927,072 dólares estadounidenses (USD) en atención a la FC. En México, el costo de atención de una FC va de 5,803 a 11,800 USD.<sup>17,20</sup>

Por otro lado, se ha hecho importante énfasis en la difusión e investigación en México sobre las FC, así como de su descentralización, los beneficios de atención multidisciplinaria con el objetivo de reintegrar al paciente lo más pronto posible a su

medio. Es necesario aumentar la calidad y cantidad de la investigación en FC en nuestro país.<sup>17</sup>

#### 2.4 BIOMECÁNICA

La región Subtrocantérica representa una zona de transición entre hueso esponjoso (región trocantérica) y predominancia de hueso cortical, derivándose en una zona de irrigación más vulnerable a comparación de la región metafisaria en la zona intertrocantérica.<sup>15,21</sup>

Las fracturas subtrocantéricas son sujetos de desplazamiento de los fragmentos debido a la inserción asociada de poderosos grupos musculares.<sup>22</sup>

Los primeros estudios biomecánicos han demostrado que esta región anatómica, puede soportar hasta 1200 N de fuerza dentro de la región Subtrocantérica (ST) con la postura y la marcha.<sup>2</sup>

Añadido a las fuerzas estáticas localizadas en el fémur proximal, esta región experimenta un incremento en el estrés secundario a las múltiples inserciones musculares en dicha región incluyendo los abductores en su porción lateral, el iliopsoas y los rotadores externos cortos; demostrando aumento de las fuerzas que interactúan alrededor de la cadera y el fémur proximal.<sup>2</sup>

Como se mencionó con anterioridad, la corteza medial puede rebasar los 1200 lbs x in al cuadrado, mientras que las fuerzas de tensión en la corteza lateral pueden exceder las 900 lbs x in al cuadrado. Además, las fuerzas torsionales también se encuentran presentes alrededor de la cadera llevando a deformidades rotacionales significativas.

Siguiendo una fractura en esta región, la alteración en el balance derivado de las fuerzas deformantes resulta en el desplazamiento de los fragmentos. Siendo más específicos, la contracción de iliopsoas causa flexión y rotación externa del fragmento proximal, en tanto que, el glúteo medio causa abducción del mismo fragmento. Por otro lado, la acción del mecanismo del cuádriceps, los isquiotibiales y los aductores llevan a una aducción y acortamiento de la diáfisis femoral.<sup>21</sup>

La deformidad clásica vista con las fracturas Subtrocantéricas muestra al fragmento proximal en flexión, abducción y rotación externa. El fragmento distal se encuentra desconectado de sus inserciones óseas y de tejidos blandos de la articulación de la cadera; por tanto, suele estar acortado y aducido (Figura 3).<sup>14</sup>

En la presencia de conminución de la corteza medial, cualquier implante debería de ser capaz de resistir todas estas fuerzas hasta que la fractura esté completamente consolidada.<sup>21,23</sup>

Las excesivas fuerzas deformantes son las que generan una dificultosa reducción inicial y la razón por la cual la falla en la fijación es una consecuencia común con la selección del implante inadecuado.<sup>24</sup>

## 2.5 CLASIFICACIÓN

Existe mucha variación en la clasificación de fracturas subtrocantéricas. En una revisión realizada por Loizou et al., se identificaron 15 diferentes sistemas de clasificación.<sup>7,25</sup>(Figura 1)<sup>25</sup> La mayoría de las clasificaciones presentadas muestran las siguientes características en común: el número de fragmentos, la apariencia del trazo de fractura (transverso, oblicuo o espiral), el nivel del trazo de fractura y el grado de desplazamiento.<sup>25</sup>

Fielding y Magliato usaron 3 grupos, aquellos con fractura a nivel del trocánter menor (tipo 1), aquellos dentro de una pulgada por debajo del trocánter menor (tipo 2), y aquellos de 1 a 2 pulgadas por debajo del trocánter menor (tipo 3).<sup>25,26</sup>

Loizou et al. Proponen una clasificación simple de las fracturas Subtrocantéricas basado en el grado de conminución. Las fracturas subtrocantéricas pueden ser de dos fragmentos (tipo 1, estable), de tres fragmentos (tipo 2, inestable) y de 4 o más fragmentos presentes (tipo 3, inestable).<sup>25</sup> Pankovich y Tarabishy dividieron sus fracturas en simple/oblicuo corto (tipo I), espiral/oblicuo largo (tipo II), fracturas con conminución unicortical (tipo III) y fracturas con conminución en la circunferencia cortical entera (tipo IV).<sup>27</sup>

Malkawi dividió la fractura Subtrocantérica en no conminuido (IA, tipo transverso y, IB, tipo oblicuo) y conminuido (IIA, con conminución de la cortical medial; IIB, con

conminución de la cortical medial y trocánter mayor y IIC conminución de la cortical lateral). Ellos sugirieron que el tipo I (A y B) y tipo IIC con compresión y fijación interna solamente, mientras la tipo IIA y IIB debería añadirse injerto óseo.<sup>22</sup>

Russell y Taylor desarrollaron una clasificación basada en la continuación del trocánter menor y la integridad de la fosa piriforme.<sup>28</sup> Las tipo I no involucran la fosa piriforme, por su parte las tipo II la incluyen. En los tipos IA y IIA el trocánter menor permanece intacto y en los tipos IB y IIB, el trocánter menor está fracturado. Por su parte, definieron la región subtrocantérica como el área ósea que abarca por debajo del trocánter menor al istmo femoral.

De igual manera, Russell y Taylor en su algoritmo de tratamiento quirúrgico de las fracturas subtrocantéricas sugiere que los implantes de tornillo hacia la cadera fueron mejor opción frente a los dispositivos intramedulares cuando el trazo de fractura se extiende hacia la fosa piriforme (Tipo IIA y IIB).<sup>25,28</sup>

Según la revisión realizada por Loizou, de estos 15, los sistemas realizados por Seinsheimer y AO fueron encontrados de ser los más comúnmente reportados.<sup>14</sup> La diferencia más importante entre ambas clasificaciones se encuentra en que la clasificación AO considera las fracturas Subtrocantérica con una extensión intertrocantérea a ser clasificadas como fracturas trocantéricas.<sup>22</sup>

El sistema de clasificación más frecuentemente reportado es el realizado por Seinsheimer.<sup>25</sup> (Fig 2)<sup>14</sup>.

En catorce estudios se han reportado un incremento en el grado de complicación para las fracturas conminutas y/o aquellas con pérdida de soporte medial. Un estudio reportó una asociación estadísticamente significativa entre la falla en la fijación y la clasificación de la fractura con un incremento en el rango de revisión para las Seinsheimer tipo IIIA y V.<sup>25,29</sup>

La clasificación de Seinsheimer también incluye las fracturas subtrocantéricas con extensión a través del trocánter mayor y las fracturas reversa a nivel del trocánter menor. Estas fracturas también están incluidas dentro de los sistemas de clasificación para las fracturas trocantéricas, donde se ha reportado que las

fracturas conminutas (también llamadas inestables) tienen un mayor grado de falla en la fijación.<sup>25</sup>

## 2.6 TRATAMIENTO

La intervención quirúrgica es el pilar de tratamiento para las fracturas subtrocantéricas.

El manejo no quirúrgico es rara vez elegido debido a cuestiones como acortamiento de extremidad, mal rotación, así como los altos rangos de mortalidad y morbilidad secundario a la postración prolongada asociada con la tracción esquelética, sobre todo en la vejez.<sup>14</sup>

Las claves principales para el manejo quirúrgico son, lograr una reducción anatómica y una fijación estable, la cual, por ende, facilita la movilización temprana.<sup>14</sup>

El retraso y la no unión es más común en las fracturas subtrocantéricas que en las fracturas intertrocantereaas o diafisarias , con pérdida de la fijación o falla del implante incrementando la morbilidad y mortalidad en este grupo de pacientes.<sup>14,30</sup>

Hay dos tipos de métodos de tratamiento de fijación para las fracturas Subtrocantéricas, implantes intramedulares contra implantes extramedulares.<sup>1</sup>

### 2.6.1 EVOLUCIÓN DE LA FIJACIÓN.

La necesidad de obtener una fijación proximal segura en la cabeza femoral en los casos de fractura Subtrocantérica llevó al desarrollo de dispositivos como el clavo Y de Küntscher y el clavo Y de Williams.<sup>15,31,32</sup>Dichos dispositivos fueron asociados con sus propias fallas y limitaciones y fallaron en ganar aceptación general.

Zickel<sup>33</sup>introdujo un clavo en 1964 específicamente para las fracturas subtrocantéricas, el cual fue usado por primera vez en 1966 y fue el principal precursor de los clavos cefalomedulares de hoy en día ganando popularidad en los años 80 para las fracturas subtrocantéricas y patológicas de fémur proximal en Norte América. Sin embargo, comenzaron las complicaciones secundarias a su diseño, su método de inserción y su instrumentación derivando en pérdida de la reducción y falla del implante.<sup>15,33</sup>

A pesar del uso exitoso de los dispositivos con tornillo deslizante de cadera ha sido reportado en el tratamiento de las fracturas subtrocantéricas, estos generalmente no están recomendados.<sup>15</sup>

El tornillo dinámico condilar de 95° y la placa angulada fueron desarrollados como una alternativa a los primeros implantes y mantiene el pilar de alcanzar resultados más exitosos mientras continúan en desarrollo diseños de clavos más avanzados.<sup>15,34</sup>

El desarrollo de los clavos de reconstrucción permitió a los tornillos bloqueantes dirigirse con precisión a la cabeza y cuello femoral, permitiendo una fijación proximal asegurada, revolucionando el tratamiento de las fracturas subtrocantéricas. Los clavos cefalomedulares diseñados por punto de entrada trocantérico han sido el pilar del tratamiento contemporáneo de las fracturas subtrocantéricas mostrando resultados superiores y bajos grado de reintervenciones.

El diseño de las nuevas placas bloqueadas de fémur proximal han ganado popularidad siendo también utilizadas con éxito en el tratamiento de las fracturas subtrocantéricas.<sup>15,35</sup>

En general, los implantes intramedulares con bloqueo proximal cefalomedular se encuentran más cerca del eje de carga, por eso, son sujetos a un menor momento de descarga en comparación con los implantes extramedulares colocados lateralmente, como son la placa angulada y el tornillo dinámico condilar (DCS). De la misma manera, los implantes intramedulares permiten una colocación mínima invasiva, lo cual ayuda en minimizar la desvascularización y la pérdida sanguínea.<sup>15</sup>

### 2.6.2 FIJACIÓN INTRAMEDULAR

Como se ha mencionado con anterioridad, la fijación intramedular ha sido el estándar de oro para el tratamiento de las fracturas ST. Ha demostrado una disminución en el tiempo quirúrgico, falla en la fijación, y estancias hospitalarias prolongadas al ser comparados con los dispositivos extramedulares.<sup>2</sup>

A pesar del aparente éxito del enclavado intramedular, existen técnicas del procedimiento que se han encontrado podrían mejorar sus resultados incluyendo el

punto de entrada del clavo, la orientación de los bloqueos proximales y la longitud del clavo.

Cuando se utilizan clavos anterógrados, existen actualmente muchas opciones de implantes con diferentes características y puntos de entrada. Para la entrada trocánterica, la punta del trocánter lleva a la alineación más neutral sin importar el tipo de clavo utilizado, causando menor lesión del tejido blando y reduciendo el tiempo de cirugía, mientras que, al mismo tiempo, la punta del trocánter es generalmente más fácil de identificar.<sup>21,36</sup> A pesar de eso, el punto de entrada lateral de estos clavos, pueden causar mala alineación en varo y apertura de la corteza lateral de la fractura, con la subsecuente posición alta del tornillo de bloqueo predisponiendo a cut-out. Por otro lado, estudios anatómicos previos del punto de entrada ideal para la correcta colocación de un clavo lo sitúan sobre la inserción tendinosa del músculo piriforme.<sup>21,37</sup>

Un punto de entrada en fosa piriforme, es más demandante técnicamente y ha estado asociado con el avance de la línea de fractura y conminución del fragmento proximal, así como el incremento al daño del tejido blando y complicaciones neurovasculares.<sup>21</sup> De igual manera, una desventaja en este punto de entrada es el difícil acceso en pacientes obesos, pacientes con rotadores externos cortos hipertrofiados o trocánter mayor sobresaliente.<sup>2</sup>

Añadido a esto, una colocación anterior excesiva del punto de entrada tan pequeña como 6 mm puede incrementar el riesgo de exposición por cortical anterior.<sup>2,38</sup>

Finalmente, un punto de entrada lateral puede evitarlos tejidos blandos alrededor del trocánter mayor, pero es sabido puede afectar a la corteza medial causando conminación del fragmento proximal.<sup>21,37</sup>

El punto de entrada ideal debe ser elegido basado en la individualización del paciente y de las características de la fractura, incluyendo el hábito corporal, anatomía ósea del fémur proximal y los trazos de fractura en la región transtrocanterica o basicervical.<sup>2</sup>

La orientación del bloqueo proximal es otro aspecto a destacar, el desarrollo del clavo de reconstrucción una fijación adicional por las fuerzas entre el bloqueo cefalomedular y la cabeza y cuello femoral previniendo las deformaciones en flexión

y en varo.<sup>2,39</sup> Se han realizado comparaciones entre la configuración de los bloqueos siendo paralelos a la cabeza y cuello femoral o bien, cruzados. Se ha demostrado existir mayor rigidez en el plano axial con el diseño de los bloqueos cruzados.<sup>2</sup>

En términos de diámetro, distintos estudios biomecánicos han mostrado que el diámetro más ancho de los implantes proximales provee mayor estabilidad rotacional de la fractura, al cizallamiento y al movimiento axial sobre los implantes de menor diámetro.<sup>2</sup> Con respecto al número de tornillos bloqueantes proximales, algunos autores han sugerido que dos tornillos de menor diámetro superan el potencial debilitamiento en el sitio de entrada del clavo comparado con un tornillo de bloqueo sencillo.<sup>21,40</sup>

En una configuración con dos bloqueos, el estrés transferido al clavo y los tornillos está considerablemente reducido; sin embargo, el estrés transferido al hueso esponjoso alrededor de los tornillos está incrementado, teóricamente incrementando el riesgo de cut-out. Por todo lo anterior, se ha recomendado el uso de la configuración de dos bloqueos en los pacientes jóvenes mientras que en pacientes población mayor con hueso osteoporótico se utiliza un tornillo de bloqueo central y largo.<sup>21</sup>

### 2.6.3 FIJACIÓN EXTRAMEDULAR

El uso de las técnicas de fijación con placa continua teniendo un rol en el tratamiento primario de las fracturas subtrocantéricas; sin embargo, se propone sean reservadas para fragmentos proximales extremadamente cortos y en casos de procedimientos secundarios posteriores a complicaciones del enclavado.<sup>21</sup>

El tipo de placa más exitoso involucra el uso de placas anguladas a 95°. Sin embargo, el alto grado de dificultad en su colocación comparado con el bajo grado de infección, altos grados de unión y menor tiempo quirúrgico del enclavado han llevado a la disminución en la utilización de las placas a 95°.<sup>2</sup> Las placas bloqueadas de fémur proximal han mostrado mejores propiedades biomecánicas, sin embargo, se ha mostrado pobres resultados incluyendo altos rangos de mal unión/ no unión, y rangos de reintervención cercanos al 35%.

Los dispositivos de 135° (DHS) han mostrado fallas en la fijación hasta de 56% y han sido abandonadas en el tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas.<sup>2</sup>

Las fracturas multifragmentadas o con extensión a la región intertrocantérea son difíciles de controlar, requieren en ocasiones técnicas adicionales para mantener la reducción. El cerclaje es un recurso que asiste a la reducción abierta de estas fracturas, por una reducción anatómica y soporte de la brecha medial. En estudios recientes se ha mostrado que el aporte vascular esta preservado después de la colocación del cerclaje, otorgando esta técnica ventajas biomecánicas.<sup>41</sup>

En 2015, se realizó un metaanálisis que incluyo 6 ensayos clínicos aleatorizados controlados comparando la fijación intramedular con la extramedular para este tipo de fracturas donde no se encontró diferencia significativa en datos intraoperatorios, complicaciones postquirúrgicas, infecciones y mediciones resultantes finales. El grupo de fijación intramedular mostró tener menor grado de fallas en al fijación y revisión así como menores tiempos quirúrgicos y fijación más estable que los dispositivos extramedulares.<sup>42</sup>

#### 2.6.4 COMPLICACIONES

En los últimos años, las complicaciones biomecánicas que afectan al sistema de fijación del tercio proximal de fémur en fracturas extracapsulares han ido en aumento.

Las complicaciones mecánicas dependen de la localización del fallo del implante, encargado de la estabilidad. Se pueden clasificar en tres zonas: zona 1 (relacionado al tornillo cefálico y cabeza femoral), zona 2 (relacionado al clavo intramedular y la zona diafisaria del fémur) y zona 3 (relacionado con el tornillo distal y la punta del clavo intramedular) (Figura 6).<sup>43</sup>

Las complicaciones mecánicas que afectan al tornillo cefálico se definen de la siguiente forma (Figura 7):<sup>43</sup>

- Cut-out: Complicación mayor en la cual existe una perforación cefálica con rotación y colapso en varo por migración anterosuperior del tornillo.

- Cut-in: perforación de la cabeza femoral con rotación y colapso en varo con migración central del tornillo.
- Cut-Through: Perforación central en la articulación coxofemoral sin telescopaje ni aflojamiento del tornillo cefálico.
- Pull-Out: Salida descontrolada del tornillo cefálico a través del orificio del clavo por fallo o ausencia del set screw.
- Migración medial: Progresión del cut-in dentro de la pelvis por fallo del set screw.
- Back-out: Complicación menor en la cual existe migración lateral (> 1cm) del tornillo cefálico sin pérdida del anclaje cefálico habitualmente por colapso de la fractura.

### 3.- JUSTIFICACIÓN

Por sus implicaciones anatómicas y biomecánicas propias de la región Subtrocanterica, además de poseer el área que soporta mayor carga en el fémur proximal, es incontrovertible la necesidad de tratamiento quirúrgico. Se ha dividido el tipo de implante utilizado en dos grandes grupos: intramedulares y extramedulares. Se ha visto que biomecánicamente los implantes intramedulares han mostrado mejor distribución de la carga, así como disminución en las fallas de la fijación. Centrándonos en la población de estudio con la demanda funcional que implica, el tiempo transquirúrgico, tiempo de hospitalización y de recuperación se plantea la utilización correcta de implantes intramedulares como primera opción.

Al demostrar los implantes que presentan menor índice de fallas y las posibles complicaciones tanto en su utilización, colocación y seguimiento, se podrá tener mejor conocimiento tanto de las características de la fractura como del implante a colocar, lo cual, contribuirá a las futuras generaciones de cirujanos ortopedistas acortando la curva de aprendizaje, conociendo sus indicaciones precisas, permitiendo mejorar la técnica de colocación y poder dar un seguimiento cercano para evitar posibles complicaciones.

La adecuada utilización del implante, la descripción de sus indicaciones, contraindicaciones y detalles técnicos implicados en su colocación, así como el

análisis de su posible evolución puede ser replicado en cualquier hospital que cuente con el acceso a dichos materiales, siendo concretos, hospitales con el servicio médico quirúrgico de Ortopedia dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Por otro lado, además de las complicaciones ligadas con las características de la fractura y los implantes, se han establecido factores de riesgo relacionados con los pacientes que incrementan el riesgo de presentar complicaciones mecánicas tempranas como son la calidad ósea, edad y género del paciente así como el apego a indicaciones médicas principalmente refiriéndose a la suspensión y comienzo escalonado tanto del apoyo como de la marcha asistida, dependiendo del seguimiento y de los grados de consolidación mostrados en su evolución.

#### **4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las fracturas subtrocantéricas requieren manejo quirúrgico para su adecuada reducción. Existe controversia generada en el implante a utilizar en los pacientes con este tipo de fractura pertenecientes al grupo etario mayor de 70 años; tanto por características biológicas y mecánicas propias del grupo.

Se busca determinar el implante que ha mostrado mejores resultados en nuestra población a tratar con este tipo de fractura comparando la tasa de fallas de los implantes comúnmente utilizados.

#### **5.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿EXISTE COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE IMPLANTES UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE ADULTOS >70 AÑOS CON FRACTURA SUBTROCANTÉRICA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 IMSS "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ" DE ENERO 2019 A MARZO DE 2020?

## 6.- OBJETIVOS

### 6.1 GENERAL

- Comparar el tipo de implantes utilizados en el tratamiento de adultos >70 años con fractura Subtrocantérica en el Hospital General Regional N°2 IMSS de enero 2019 a marzo 2020.

### 6.2 ESPECÍFICOS

- Identificar el tipo de fractura Subtrocantérica con mayor frecuencia en los pacientes del Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el periodo mencionado.
- Identificar el tipo de implante más frecuentemente utilizado en el tratamiento de la fractura subtrocantérica en Hospital General Regional N°2 en el periodo mencionado.
- Determinar el implante que más presentó falla mecánica en los pacientes del Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el periodo mencionado.
- Determinar el implante que menos presentó falla mecánica en los pacientes del Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el periodo mencionado.
- Identificar el género de adultos >70 años con fractura Subtrocantérica en el Hospital General Regional N°2 IMSS de Enero 2019 a Marzo 2020.
- Identificar la extremidad (izquierda, derecha) afectada con mayor frecuencia en los pacientes adultos >70 años con fractura Subtrocantérica en el Hospital General Regional N°2 IMSS de Enero 2019 a Marzo 2020.
- Identificar la variedad de implantes utilizados en el tratamiento de las fracturas subtrocantéricas en los pacientes del Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz”.

## **7.- HIPÓTESIS**

### **7.1 HIPÓTESIS ALTERNA:**

- El clavo es el implante que ha presentado menores fallas mecánicas en el tratamiento de adultos >70 años con fractura Subtrocantérica en el Hospital General Regional N°2 IMSS de enero 2019 a marzo 2020.

### **7.2 HIPÓTESIS NULA:**

- Ningún tratamiento quirúrgico ha mostrado ser superior a otro en cuanto a fallas mecánicas en el tratamiento de adultos >70 años con fractura Subtrocantérica en el Hospital General Regional N°2 IMSS de enero 2019 a marzo 2020.

## **8.- MATERIAL Y MÉTODOS**

### **8.1 MÉTODO DE RECOLECCIÓN**

Se solicitó autorización a la Jefatura de Quirófano y Programación Quirúrgica, así como al Archivo Clínico y sistema de imágenes perteneciente al Hospital General Regional N°2.

### **8.2 POBLACIÓN O UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes derechohabientes del IMSS con diagnóstico de fractura de cadera extracapsulares (transtrocantéricas, intertrocantéricas, subtrocantéricas) adultos mayores de 70 años en programación quirúrgica del Hospital General Regional N°2.

### **8.3 LUGAR Y TIEMPO DE ESTUDIO.**

Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz”, CDMX, Delegación 38 Sur. Del 1 de Enero 2019 al 31 de Marzo de 2020.

#### 8.4 UBICACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Hospital General “Guillermo Fajardo Ortiz” localizado en la Ciudad de México, en la alcaldía Tlalpan, con dirección en Calzada de las bombas No.117, colonia Ex Hacienda Coapa CP:14310, Ciudad de México, área de tipo urbana. Es un hospital general regional de prestación de servicios a la salud de los derechohabientes en el segundo nivel de atención. La cual cuenta con diversas áreas para brindar una atención integral y de calidad; estos servicios son: urgencias, consulta externa de traumatología y ortopedia en diferentes módulos y servicios, al igual que cirugías programadas y de urgencia.

### 9.- RECURSOS

#### 9.1 RECURSOS MATERIALES.

- Base de datos de pacientes en Programación Quirúrgica.
- Equipo de auxiliares de diagnóstico Imagenológico.
- Sistema de imágenes Radiográficas XERO VIEWER.
- Computadora de servicios clínicos y consulta externa de IMSS
- Expediente Clínico Electrónico
- Software Office Microsoft Excel

#### 9.2 RECURSOS HUMANOS

- Se utilizó para dicho estudio el total del universo de la población muestra, así como los datos obtenidos de ellos.
- Médico residente de Cuarto año Cristian Emmanuel De la Rosa Cobián del Hospital General Regional N° 2 Guillermo Fajardo Ortiz.
- Investigadores y asesores médicos, Adscritos al servicio de Cadera y Pelvis en el Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz” perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

### 9.3 RECURSOS ECONÓMICOS

El desarrollo de la presente propuesta es posible gracias a que se inserta dentro de los servicios de atención que se otorgan a los derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los recursos financieros necesarios para la obtención de los datos necesarios para este estudio ya fueron cubiertos por el IMSS en el marco de la atención cotidiana del paciente.

### 9.4 FINANCIAMIENTO

El presente trabajo no recibe financiamiento por parte de ninguna institución, asociación o industria.

## 10.- DISEÑO DEL ESTUDIO

**Transversal** porque se estudian las variables simultáneamente en un momento determinado.

**Retrospectivo** porque se toman datos y variables en un momento determinado en el pasado.

**Observacional** se considera así por el comportamiento de las variables ya que no hay manipulación de ellas.

**Descriptivo** porque se trabaja sobre la realidad de los hechos, buscando especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

**Comparativo** porque se basará en la diferenciación de fenómenos, con la intención de establecer semejanzas y diferencias entre ellos.

## 11.- CRITERIOS DE ESTUDIO.

### 11.1.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes de 70 años o más ingresados con diagnóstico de Fractura Subtrocantérica en el periodo del 1ro de Enero de 2019 al 31 de Marzo de 2020.

- Pacientes tratados de manera quirúrgica.

- Pacientes hospitalizados en el Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz”.
- Pacientes que cuenten con estudios radiográficos de ingreso, postquirúrgicos, dentro de los primeros 3 meses posteriores al tratamiento quirúrgico.
- Pacientes que hayan recibido tratamiento con implantes intramedulares.
- Pacientes que hayan recibido tratamiento con implantes extramedulares.

#### 11.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

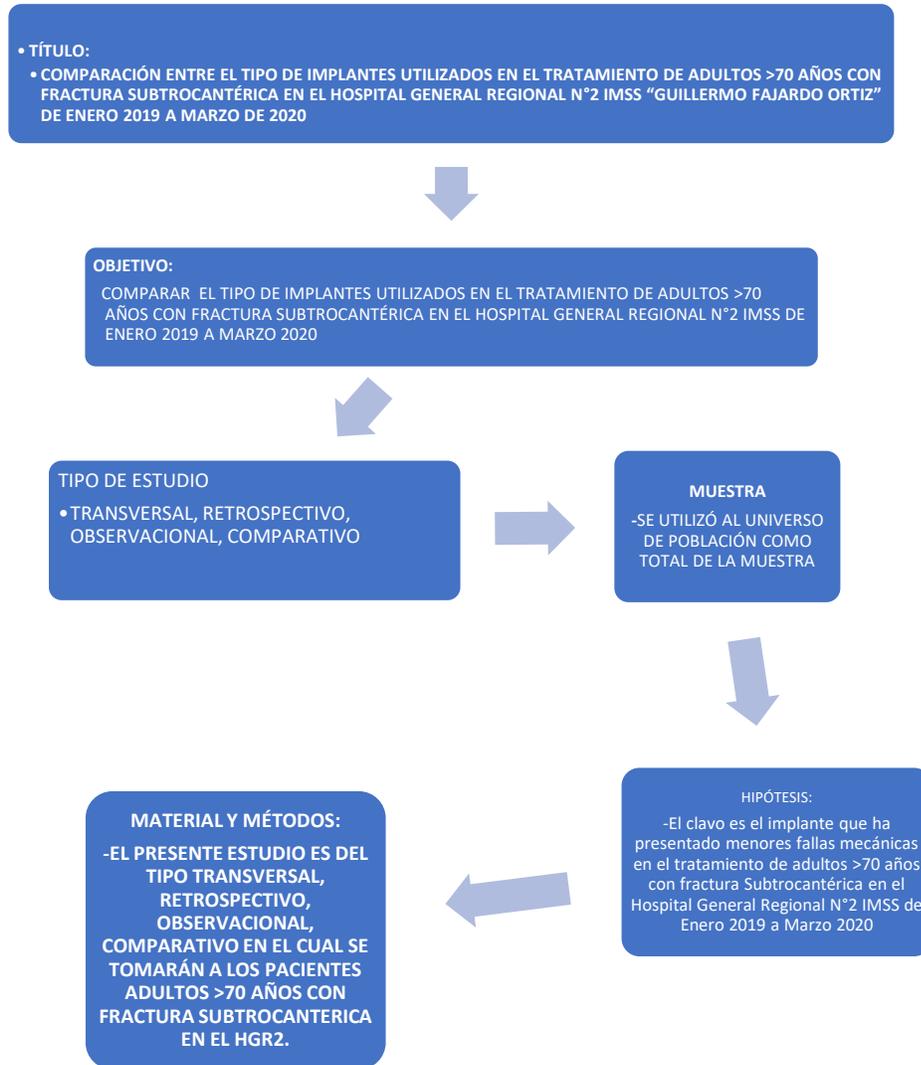
- Pacientes menores de 70 años.
- Fracturas Subtrocantéricas con extensión Transtrocantérica (Seinsheimer V).
- Fracturas Diafisarias de fémur fuera del área denominada como Subtrocantérica.
- Fracturas Intertrocantéricas de fémur proximal.
- Fracturas intracapsulares de fémur proximal.
- Pacientes con Diagnóstico de Polifracturados (2 o más fracturas en diferente región anatómica).
- Pacientes con Diagnóstico de Fractura No Reciente.
- Pacientes que hayan sido tratados de forma conservadora o con fijador externo como manejo definitivo.

#### 11.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que no cuenten con respaldo radiográfico de ingreso o postquirúrgico en sistema XEROVIEWER.
- Pacientes que no cuenten con control radiográfico mínimo de un mes posterior a tratamiento quirúrgico.
- Seguimiento de control por consulta externa enviado a otra unidad Hospitalaria

## 12.- DISEÑO DEL ESTUDIO

### 12.1 DIAGRAMA DE DISEÑO DE ESTUDIO



### 12.2 TIPO DE MUESTREO

- Se tomó al total de la muestra de pacientes incluidos en el periodo del 1 de enero 2019 al 31 de Marzo 2020 cumpliendo con criterios de inclusión.

### 12.3 CÁLCULO DE LA MUESTRA

Para el cálculo de la muestra se realizó una fórmula para establecer diferencias de proporciones de población infinita.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(e^2 \times (N-1)) + (Z^2 \times p \times q)}$$

**N**= Tamaño de la población de pacientes de fracturas extracapsulares fémur proximal.

**Z**= Nivel de confianza, que para 95% corresponde a 1.96.

**p**= Proporción esperada de 0.5 (50%), que es la máxima que se puede emplear.

**q**=(1-p) es decir 0.5

**e**= margen de error que corresponde al 0.05=5%

Sustituyendo se calcula la muestra de la siguiente forma:

**N= 694**

**Z= 95 % = 1.96**

**p= 0.5**

**q= 0.5**

**e= 0.05 =5%**

$$n = \frac{(694) \times (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5)}{(0.05)^2 \times 693 + (3.8416 \times 0.5 \times 0.5)} = \frac{694(0.9604)}{1.7325 (0.9604)} = \frac{666.5176}{1.6638} = 400.599591$$

= Tamaño mínimo de la muestra requerida **400 pacientes.**

### 13.- VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y ESCALA	INDICADOR
Edad. <b>Independiente.</b>	Tiempo que la persona ha vivido desde su nacimiento hasta el momento de la entrevista, expresado en años cumplidos	Años vividos reportados por los pacientes y/o cotejados de su cartilla de citas	Cuantitativa	Frecuencias absolutas y relativas de años reportados. <b>1: 70-80 años</b> <b>2: 81-90 años</b> <b>3: 91 y más años</b>
Sexo <b>Independiente</b>	Características físicas, biológicamente heredadas, que colocan a los individuos e alguna especie en algún punto de un continuo, que tiene en sus extremos a individuos reproductivamente complementarios.	Sexo reportado por el usuario Categorías H: Hombre M: Mujer	Cualitativa	Frecuencias absolutas 0: M 1: H
Lateralidad <b>Independiente</b>	Lado de extremidad comprometida por el evento descrito.	Cadera izquierda y Cadera Derecha	<b>Cualitativa</b>	Frecuencia absoluta. 0: Izquierdo 1: Derecho
Tipo de Fractura <b>Independiente</b>	Solución de continuidad en tejido y sustancia ósea.	Se define como fractura Subtrocanterica a la solución de continuidad localizada en la región localizada desde la base del trocánter menor hasta 5 o 7 cm por debajo de él.	Cuantitativa	<b>Clasificación de Seinsheimer,</b> <b>0: I</b> <b>1: IIA</b> <b>2: IIB</b> <b>3: IIC</b> <b>4: IIIA</b> <b>5: IIIB</b> <b>6: IV</b>
Implante <b>Dependiente</b>	Colocación de una cosa en el cuerpo de un ser vivo mediante una intervención quirúrgica, especialmente un órgano o un aparato en sustitución de otro órgano, o de una parte	Implantes intramedulares o extramedulares utilizados en la fractura subtrocanterica	<b>Cualitativa</b>	<b>Tipo de Implante</b> <b>0: Clavo</b> <b>1: Clavo y cerclaje</b> <b>2: DCS</b> <b>3: DHS</b> <b>4: Otro</b>

	de él, para mejorar su funcionamiento.			
Falla mecánica <b>Dependiente</b>	Condición no deseada que hace que el elemento estructural no desempeñe una función para la cual existe.	Desanclaje, cut-out, cut-in, cut-through- pull-out, black-out	<b>Cualitativa</b>	<b>Presenta falla:</b> <b>0: NO</b> <b>1: SI</b> <b>Tipo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cut-out</li> <li>2. Cut-in</li> <li>3. Cut-through</li> <li>4. Pull-out</li> <li>5. Back-out</li> <li>6. Migracion medial</li> <li>7. Otro</li> </ol>

#### 14.- FUENTES E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

- Se utiliza como motor buscador de base de datos MEDLINE- PUBMED, así como MENDELEY.
- Bitácora perteneciente a PROGRAMACIÓN QUIRÚRGICA, enero 2019-marzo 2020.
- Sistema de estudios de imagen XEROVIEWER perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Base de datos en Hoja de cálculo de Excel Microsoft Office.

#### 15.- PROCEDIMIENTOS

1. Se solicitó la aprobación de la Jefatura de Servicio de Cadera y Pelvis, Jefatura de Programación Quirúrgica y comité de ética local perteneciente al Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz” para la realización de protocolo de investigación.
2. Se solicitó aprobación y folio para desarrollo del proyecto por SIRELCIS.
3. Una vez aprobado el proyecto, se acudió a las bases de datos de Programación Quirúrgica de pacientes con Diagnóstico de Fracturas Subtrocantéricas sometidos a intervención quirúrgica durante el periodo de tiempo de Enero de 2019 a Marzo 2020 obteniéndose su nombre y NSS

como identificador, además de corroborar que cuenten con los criterios de inclusión.

4. Se realizó una búsqueda en sistema de imágenes XERO VIEWER con identificador propio de cada paciente en los periodos descritos.
5. Los datos obtenidos con la confirmación diagnóstica y revisión radiográfica se descargaron en hoja de Captura de datos.
6. Se clasificaron los datos para obtener implante utilizado, control radiográfico y si presenta o no fallas mecánicas observadas.
7. Se eliminaron a los pacientes que no cumplían con los criterios de inclusión.
8. La información anterior se concentró en una hoja estadística de Excel.
9. Se realizó el análisis estadístico.
10. Posteriormente se concluyó con base en los resultados y se realizó una discusión para presentar el trabajo final.

## **16.- ASPECTOS ÉTICOS**

Este Protocolo de Investigación, es una investigación sin riesgo de acuerdo con el reglamento expresado en la Ley General de Salud, en materia de investigación, por lo que no requiere de consentimiento informado, ya que se realizó un estudio retrospectivo, en los cuales se revisó imágenes radiográficas, por consiguiente, no se requiere autorización previa de los pacientes, siendo este recurso proporcionado y perteneciente a la Institución. De igual manera se cuida la confidencialidad de datos y registro de los pacientes sujetos de estudio en las descripciones mencionadas y sus clasificaciones. Por tanto, se realizó la elaboración de este documento, relacionado a los aspectos éticos a seguir en este protocolo de investigación. Cabe señalar que el carácter descriptivo del presente trabajo NO modifica la historia natural de ningún paciente utilizando solo los recursos provistos por las instituciones de salud, como las bases de datos gestionadas por el IMSS y la UNAM.

El carácter del presente trabajo es observacional, apegado a la literatura mundial publicada, la cual se realizará con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentre en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

El presente estudio es sin riesgo de acuerdo con la Ley General de Salud, como señala en su Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, ARTÍCULO 17, Número I. Los datos serán obtenidos de los expedientes clínicos, se cuidará la confidencialidad y privacidad de los pacientes y los datos serán foliados para su análisis omitiendo identificadores. En el estudio nos ajustamos a las normas éticas que dicta la Declaración de Helsinki a nivel internacional y la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos, adoptados durante la 64a asamblea de la Asociación Médica Mundial, llevada a cabo en Fortaleza Brasil en Octubre de 2013 y enmendadas por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1975, por la 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983 y por la 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, en septiembre de 1989.

#### 16.1 RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN

Este tipo de investigación es catalogada como SIN RIESGO, según la Ley General de Salud señalado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Artículo 17, número 1.

## **17.- MANIOBRAS PARA EVITAR Y CONTROLAR SESGOS.**

### **17.1 MÉTODO DE SELECCIÓN**

Este se presenta al tener un error sistemático en los procedimientos utilizados para seleccionar a los sujetos del estudio. Pueden ocurrir en cualquier tipo de diseño de estudio presentándose más en series de casos retrospectivas, estudios de casos y controles, de corte transversal y de aplicación de encuestas.

- 1) No se cuenta con un diagnóstico de CIE-10 por lo que es probable que se pierdan pacientes.
- 2) El sistema de visualización de imágenes del hospital presenta fallas al tratar de verificar radiografías de más de un año de antigüedad.
- 3) Registro de pacientes en el sistema de imagen del hospital al ser realizado por nombre o clave de nombre y no por NSS.

### **17.2. SESGO DE MEDICIÓN**

Ocurre normalmente cuando se produce un defecto al medir la exposición o la evolución que genera información diferente entre los grupos en estudio que se comparan (precisión).

En nuestro protocolo puede mostrarse al momento de obtener la base de datos de programación quirúrgica, el procedimiento y la colocación del implante programado no fue el mismo que fue colocado posterior al evento quirúrgico.

### **17.3. SESGO DE CONFUSIÓN**

Ocurre cuando la medición del efecto de una exposición sobre un riesgo se modifica, debido a la asociación de dicha exposición con otro factor que influye sobre la evolución del resultado en estudio.

Nuestro protocolo puede estar sujeto a este sesgo al ser controlado por medios electrónicos para obtención de datos y resultados sin tenerse datos sobre el adecuado apego y seguimiento del paciente de las indicaciones médicas postquirúrgicas otorgadas a su egreso y en los diferentes controles. Apoyo diferido, sobrepeso u obesidad, comorbilidades, accidentes inadvertidos que van a modificar el resultado de la comparación realizada entre los implantes y sus resultados.

#### 17.4 SESGO DURANTE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se producen durante el proceso de recogida de la información ya sea por la obtención de información incompleta o errónea o por la modificación de la muestra (o parte de ella) durante la ejecución de la investigación.

En nuestro estudio podemos encontrar problemas durante la recolección de los datos al comenzar con la búsqueda de imágenes de los resultados postquirúrgicos y seguimiento de los pacientes, al encontrarse mal rotulados en el sistema o bien al aparecer complicaciones no advertidas durante el procedimiento quirúrgica que modifica el diagnóstico de programación inicial.

## 18. RESULTADOS

### 18.1 RESULTADOS UNIVARIADOS.

#### 18.1.1 Edad

Respecto a la variable edad se encontró una desviación estándar de 0.759. Así como una edad mínima de 71 años y una edad máxima de 91 años (ver Tabla 1). De igual manera se encontró que el grupo de edad con mayor número de pacientes fue el grupo de 70-80 años con 17 pacientes (41.5%) obtenidos del total, mientras el grupo con menor número de pacientes fue el grupo de 91-100 años con 8 pacientes (19.5%). (ver Tabla 2. Gráfica 1).

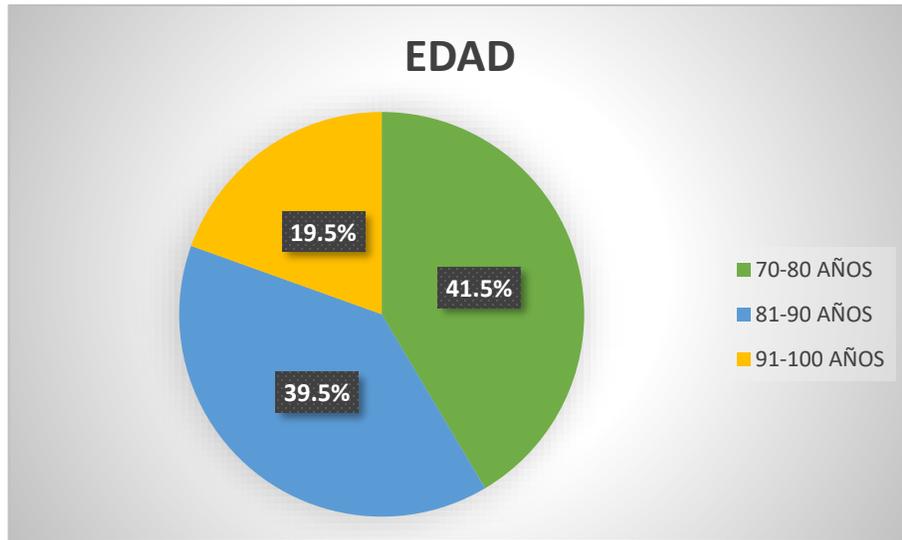
*Tabla 1. Medidas de tendencia central según edad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020*

EDAD		
<b>N</b>	<b>Válido</b>	<b>41</b>
	<b>Perdidos</b>	<b>0</b>
<b>Desviación</b>		<b>.759</b>
<b>Mínimo</b>		<b>71</b>
<b>Máximo</b>		<b>99</b>

*Tabla 2 Frecuencias y porcentajes según edad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

EDAD		Frecuencia	Porcentaje
<b>Válido</b>	<b>70-80 AÑOS</b>	<b>17</b>	<b>41.5</b>
	<b>81-90 AÑOS</b>	<b>16</b>	<b>39.0</b>
	<b>91-100 AÑOS</b>	<b>8</b>	<b>19.5</b>
	<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100.0</b>

Gráfica 1. Frecuencia y porcentaje según edad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020



#### 18.1.2 SEXO.

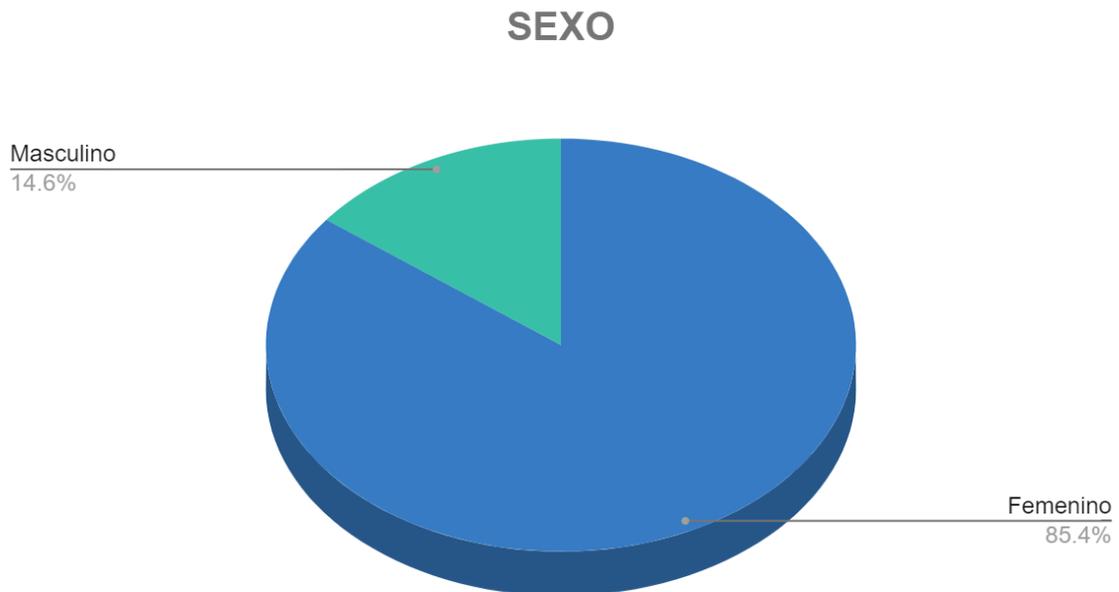
Respecto a la variable sexo se encontró una desviación estándar de 0.358 (ver Tabla 3). De igual manera se encontró que el sexo predominante es el Femenino con un total de 35 pacientes que representa el 85.4% del total, mientras que, el Masculino se encontraron un total de 6 pacientes representando el 14.6%. (ver Tabla 4. Gráfica 2).

Tabla 3. Medidas de tendencia central según sexo HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

SEXO		
<b>N</b>	<b>Válido</b>	<b>41</b>
	<b>Perdidos</b>	<b>0</b>
<b>Desviación</b>		<b>.358</b>

*Tabla 4. Frecuencia y porcentajes según sexo HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Femenino	35	85.4
	Masculino	6	14.6
	Total	41	100.0



*Gráfica 2. Frecuencia y porcentaje según sexo HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.1.3 Lateralidad.

Respecto a la variable Lateralidad se encontró que el lado predominantemente afectado es el Izquierdo con un total de 35 pacientes que representa el 85.4% del total, mientras que, el Masculino se encontraron un total de 6 pacientes representando el 14.6%. (ver Tabla 5. Gráfico 3).

*Tabla 5 Frecuencia y porcentajes según lateralidad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020*

#### LATERALIDAD

	FRECUENCIA	PORCENTAJES
<b>IZQUIERDO</b>	<b>25</b>	<b>60.98%</b>
<b>DERECHO</b>	<b>16</b>	<b>39.02%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100.00%</b>



*Gráfica 3. Frecuencia y porcentaje según lateralidad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

#### 18.1.4 Tipo de fractura (Clasificación de Seinsheimer).

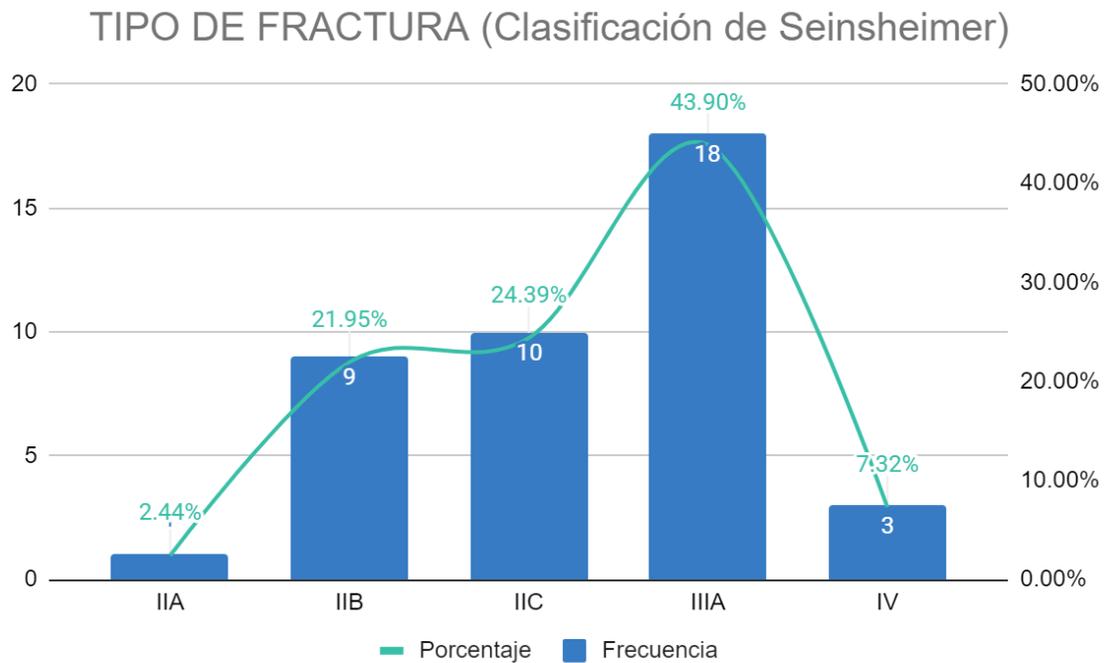
Con base a la variable Tipo de Fractura se encontró una desviación estándar de 1.137 (ver Tabla 6). Mientras que el tipo de fractura más común encontrada en nuestros pacientes es la fractura Seinsheimer tipo IIIA con una frecuencia de 18 pacientes que representa el 43.9% del total; por otro lado, el menos frecuente fue el tipo IIA encontrado en un solo paciente representando el 2.4% del total. (ver Tabla 7 Gráfica 4).

*Tabla 6 Medidas de tendencia central según tipo de fractura HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

<b>TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)</b>		
<b>N</b>	<b>Válido</b>	<b>41</b>
	<b>Perdidos</b>	<b>0</b>
<b>Desviación</b>		<b>1.137</b>

*Tabla 7 Frecuencia y porcentajes según tipo de fractura HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

<b>TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)</b>			
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Válido</b>	<b>IIA</b>	1	2.4
	<b>IIB</b>	9	22.0
	<b>IIC</b>	10	24.4
	<b>IIIA</b>	18	43.9
	<b>IV</b>	3	7.3
	<b>Total</b>	41	100.0



*Gráfica 4 Frecuencia y porcentajes según tipo de fractura HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.1.5 Tipo de implante.

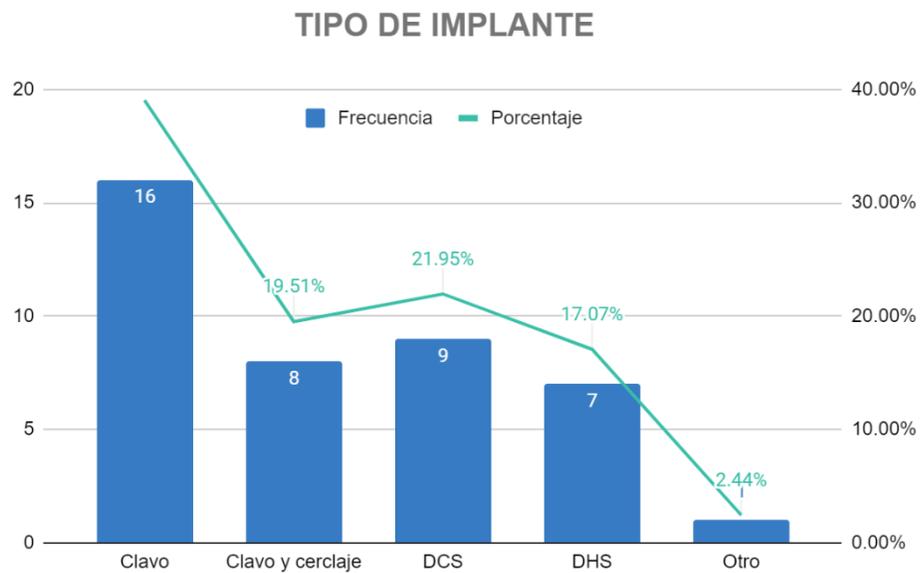
Continuando con la variable Tipo de implante se encontró una desviación estándar de 1.220 (ver Tabla 8). El tipo de implante más comúnmente encontrado en nuestros pacientes es el Clavo con una frecuencia de 16 pacientes que representa el 39% del total; por otro lado, el menos frecuente fue Otro encontrado en un solo paciente representando el 2.4% del total. (ver Tabla 9 Gráfica 5).

*Tabla 8 Medidas de tendencia central según tipo de implante en HGR2 de enero de 2019 a marzo 2020*

TIPO DE IMPLANTE		
N	Válido	41
	Perdidos	0
Desviación		1.220

Tabla 9. Frecuencia y porcentajes según tipo de implante HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

TIPOS DE IMPLANTE			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Clavo	16	39.0
	Clavo y cerclaje	8	19.5
	DCS	9	22.0
	DHS	7	17.1
	Otro	1	2.4
	Total	41	100.0



Gráfica 5. Frecuencias y porcentajes según tipo de implante HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

### 18.1.6 Falla y Tipo de falla.

Siguiendo con la variable Falla se encontró una desviación estándar de 0.419 (ver Tabla 10). Se encontró falla en 9 pacientes, correspondiente al 22%, por otro lado, se evidenciaron pacientes sin falla del implante en 32 pacientes, correspondiente al 78% del total (ver Tabla 11. Gráfica 6). Mientras que, el tipo de falla más frecuentemente encontrado es Cut-out en 4 pacientes representando el 9.8% del total de pacientes (ver Tabla 12 Gráfica 7) y el 44.44% del total de fallas (ver Tabla 13 Gráfica 8).

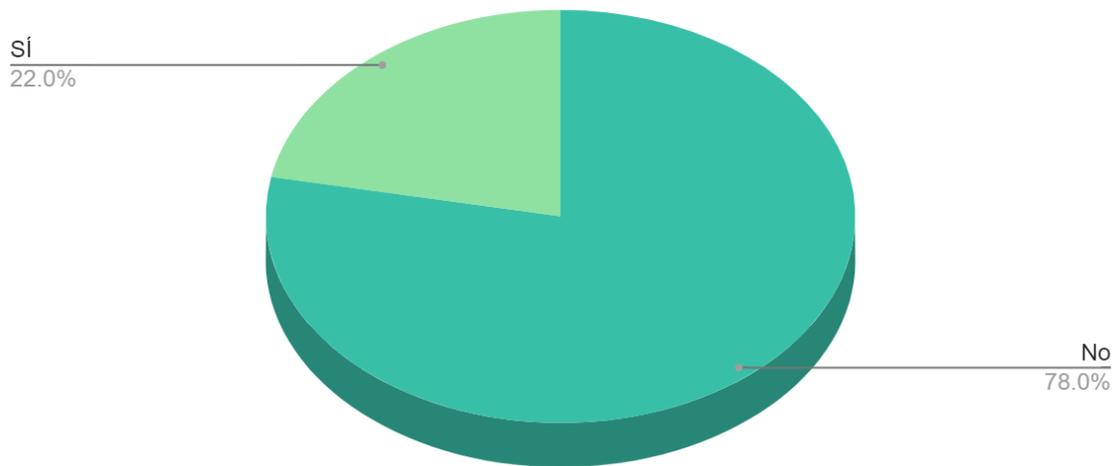
*Tabla 10. Medición de tendencia central según Falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

FALLA		
<b>N</b>	<b>Válido</b>	<b>41</b>
	<b>Perdidos</b>	<b>0</b>
<b>Desviación</b>		<b>.419</b>

*Tabla 11. Frecuencias y tendencias según falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

FALLA			
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Válido</b>	<b>No</b>	<b>32</b>	<b>78.0</b>
	<b>Si</b>	<b>9</b>	<b>22.0</b>
	<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100.0</b>

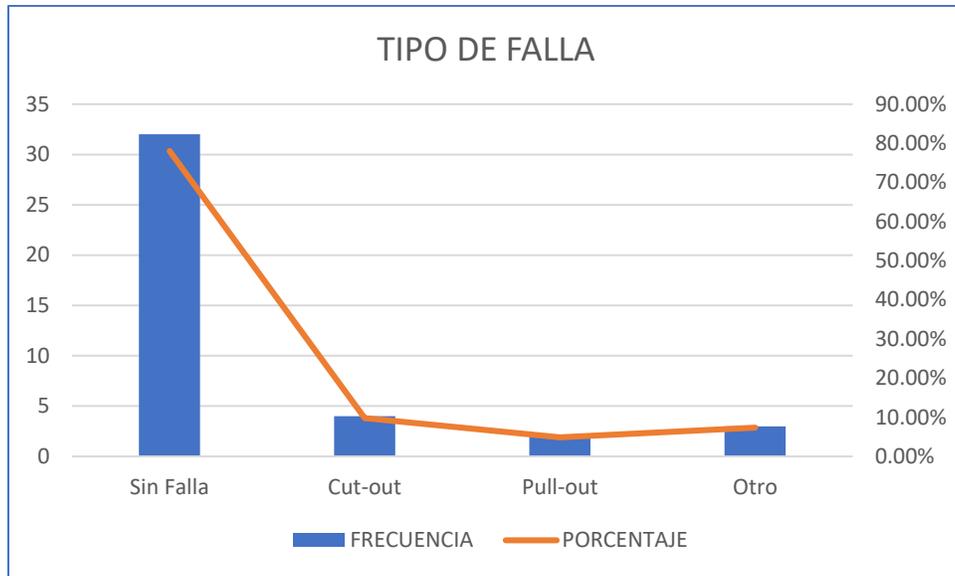
## FALLA



Gráfica 6. Frecuencias y tendencias según falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

Tabla 12. Frecuencia y porcentajes de tipo de falla HGR2 de enero de 2019 a marzo 2020.

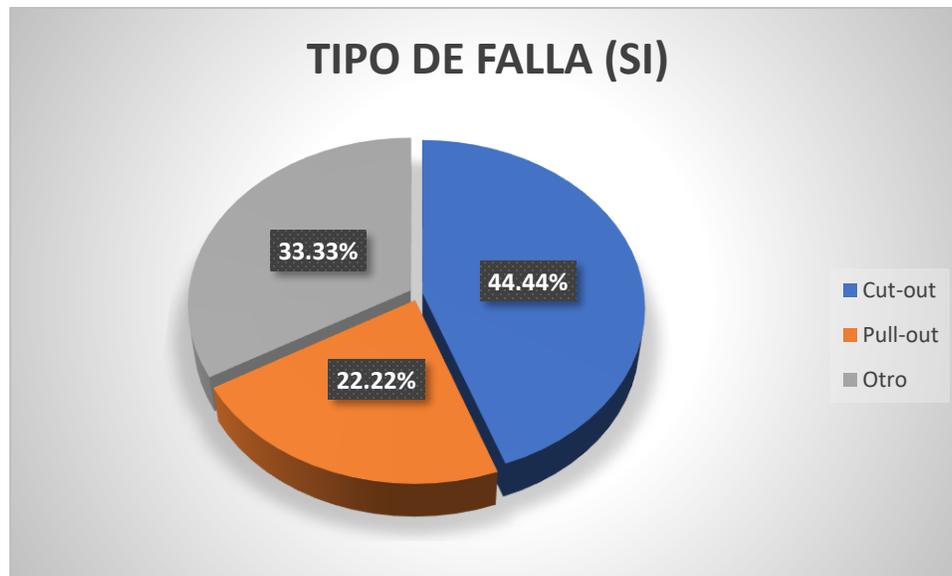
TIPO DE FALLA	Frecuencia	Porcentaje
<b>Válido</b>		
Sin Falla	32	78.05%
Cut-out	4	9.76%
Pull-out	2	4.88%
Otro	3	7.32%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100.00%</b>



*Gráfica 7 Frecuencia y porcentajes según tipo de Falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

*Tabla 13 Frecuencias y porcentajes según tipo de falla (si) HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

TIPO DE FALLA		
	Frecuencia	Porcentaje
<b>Cut-out</b>	<b>4</b>	<b>44.44%</b>
<b>Pull-out</b>	<b>2</b>	<b>22.22%</b>
<b>Otro</b>	<b>3</b>	<b>33.33%</b>
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>



Gráfica 8. Frecuencia y porcentajes según tipo de fallas (si) HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

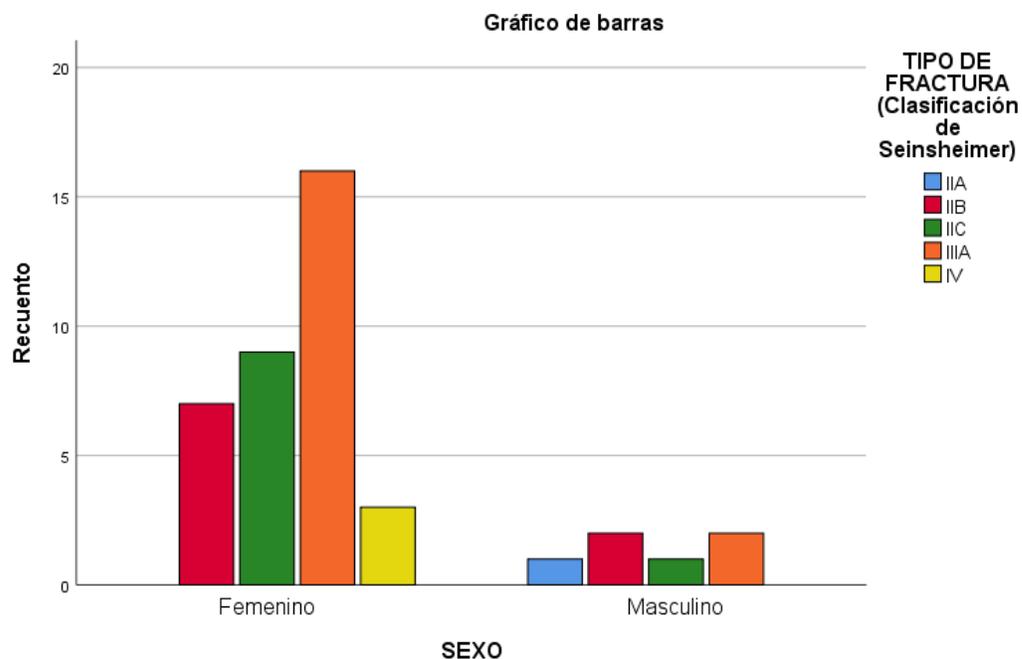
## 18.2 RESULTADOS BIVARIADOS.

### 18.2.1 Sexo y Tipo de fractura.

En cuanto a la relación Sexo y Tipo de fractura (Clasificación de Seinsheimer), se encontró un valor de  $p=0.130$ , que según el intervalo de confianza de 95% lo vuelve estadísticamente no significativo. En mujeres se encontró que la fractura más común fue el tipo III A con 16 pacientes mientras que los tipos de fracturas más común en hombres son IIB y IIIA. (ver Tabla 14, Gráfica 9).

Tabla 14. Asociación entre sexo y tipo de fractura (Seinsheimer) HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

		TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)					Total
		IIA	IIB	IIC	IIIA	IV	
SEXO	Femenino	0	7	9	16	3	35
	Masculino	1	2	1	2	0	6
Total		1	9	10	18	3	41
Chi-cuadrado de Pearson		7.113			0.130		



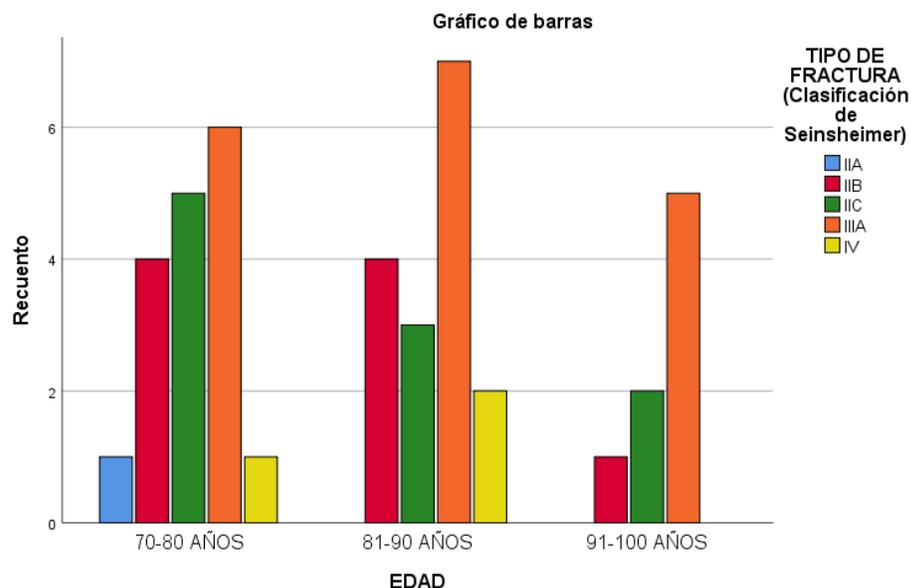
*Gráfica 9. Asociación entre sexo y tipo de fractura (Seinsheimer) HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.2.2 Edad y Tipo de fractura.

En lo que se refiere a la relación Edad y Tipo de Fractura, se encontró un valor de  $p=0.824$ , lo cual hace al resultado no estadísticamente significativo. La fractura que se encontró más frecuentemente es IIIA en el grupo de 81-90 años. (ver Tabla 15, Gráfica 10).

*Tabla 15. Asociación entre edad y tipo de fractura HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

		TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)					Total
		IIA	IIB	IIC	IIIA	IV	
EDAD	70-80 AÑOS	1	4	5	6	1	17
	81-90 AÑOS	0	4	3	7	2	16
	91-100 AÑOS	0	1	2	5	0	8
Total		1	9	10	18	3	41
Chi-cuadrado de Pearson		4.348 <sup>a</sup>					0.824



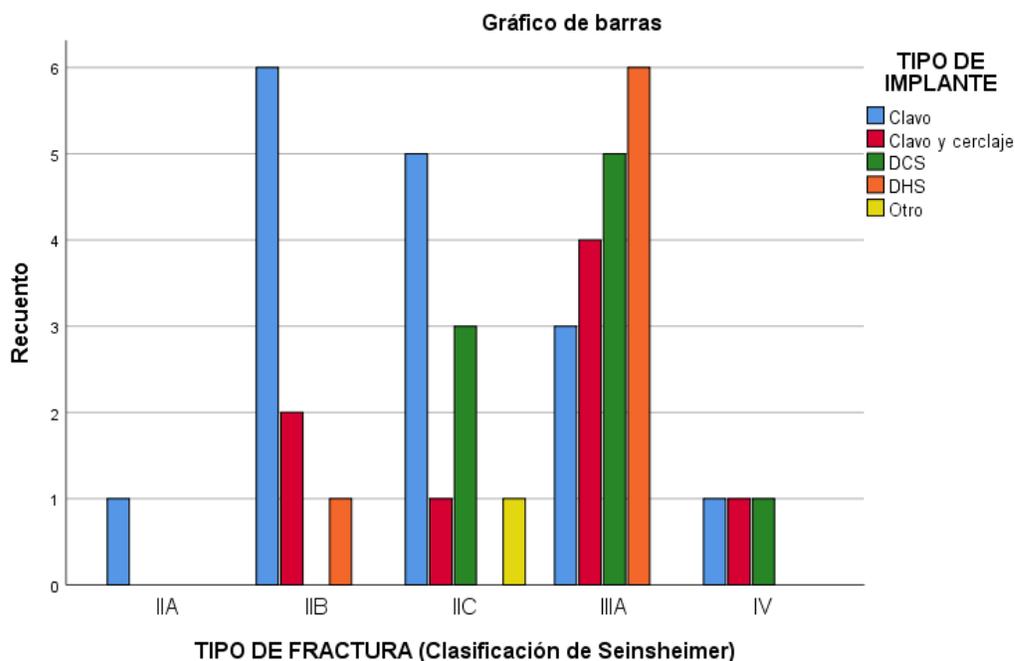
*Gráfica 10. Asociación entre edad y tipo de fractura HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.2.3 Tipo de fractura y Tipo de implante.

En cuanto a la relación Tipo de fractura y tipo de implante, se encontró un valor de  $p=0.335$ , estadísticamente no significativo. El tipo de implante más frecuentemente encontrado fue el Clavo para la fractura IIB, así como el DHS para la fractura IIIA. (ver Tabla 16, Gráfica 11).

*Tabla 16 Asociación entre Tipo de fractura y tipo de implante HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

		TIPO DE IMPLANTE					Total
		Clavo	Clavo y cerclaje	DCS	DHS	Otro	
TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)	IIA	1	0	0	0	0	1
	IIB	6	2	0	1	0	9
	IIC	5	1	3	0	1	10
	IIIA	3	4	5	6	0	18
	IV	1	1	1	0	0	3
Total		16	8	9	7	1	41
Chi-cuadrado de Pearson		17.819			0.335		



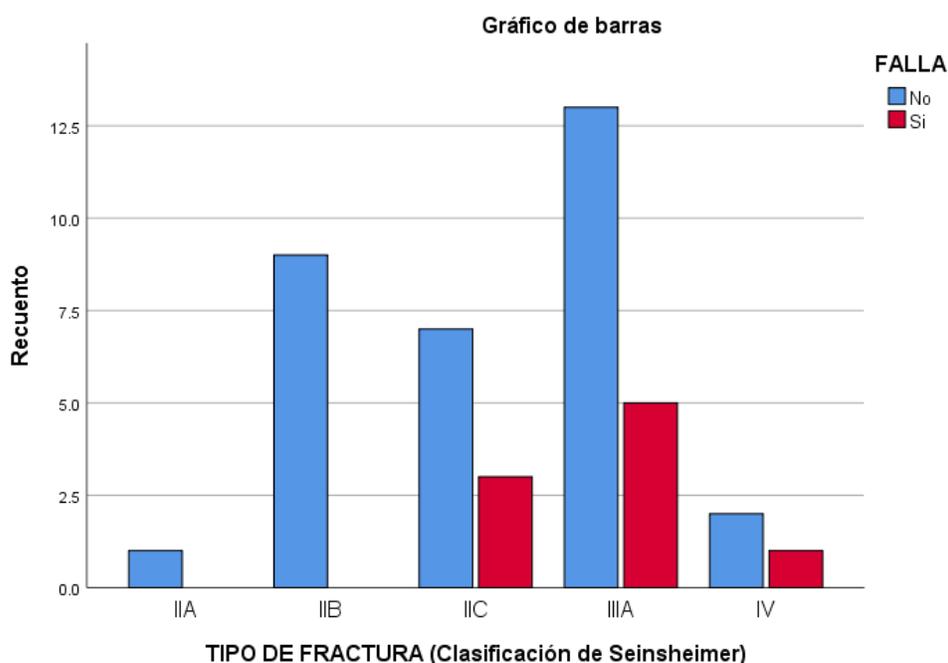
*Gráfica 11. Asociación entre Tipo de fractura y tipo de implante HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

#### 18.2.4 Tipo de fractura y falla.

En cuanto a la relación Tipo de fractura y falla, se encontró un valor de  $p=0.437$ , estadísticamente no significativo. (ver Tabla 17, Gráfica 12).

*Tabla 17 Asociación entre tipo de fractura y falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

		FALLA		Total
		No	Si	
TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)	IIA	1	0	1
	IIB	9	0	9
	IIC	7	3	10
	IIIA	13	5	18
	IV	2	1	3
Total		32	9	41
Chi-cuadrado de Pearson	3.774		0.437	



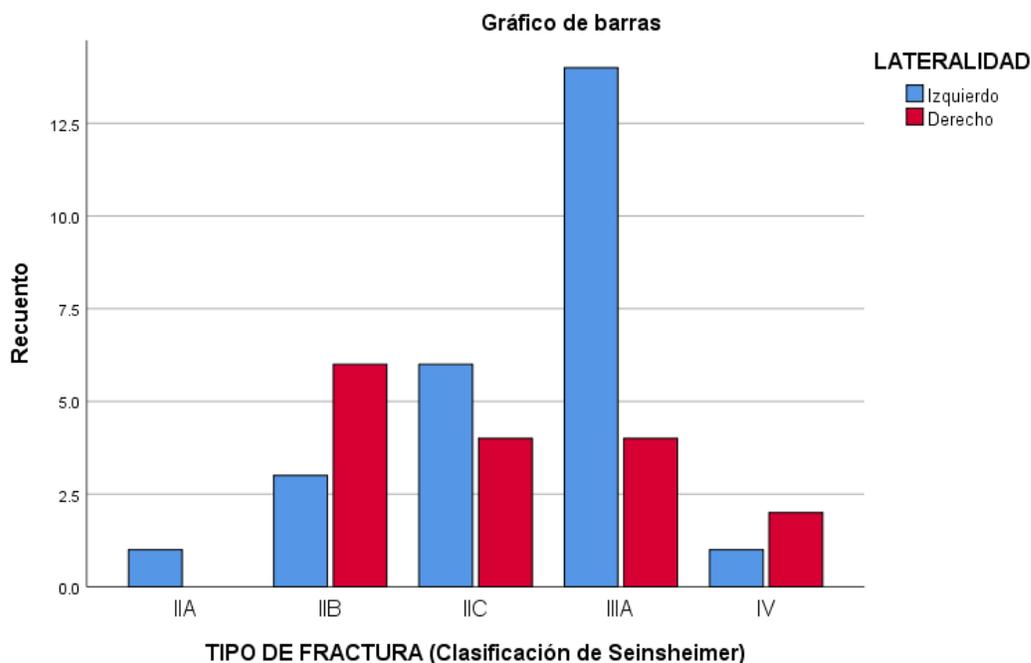
*Gráfica 12 Asociación entre tipo de fractura y falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.2.5 Tipo de fractura y lateralidad.

En cuanto a la relación Tipo de fractura y lateralidad, se encontró un valor de  $p=0.157$ , estadísticamente no significativo. La lateralidad más frecuente en el tipo de fractura más común IIIA es el lado izquierdo. (ver Tabla 18, Gráfica 13).

*Tabla 18 Asociación entre tipo de fractura y lateralidad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

		LATERALIDAD		Total
		Izquierdo	Derecho	
TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)	IIA	1	0	1
	IIB	3	6	9
	IIC	6	4	10
	IIIA	14	4	18
	IV	1	2	3
Total		25	16	41
Chi-cuadrado de Pearson		6.633		0.157



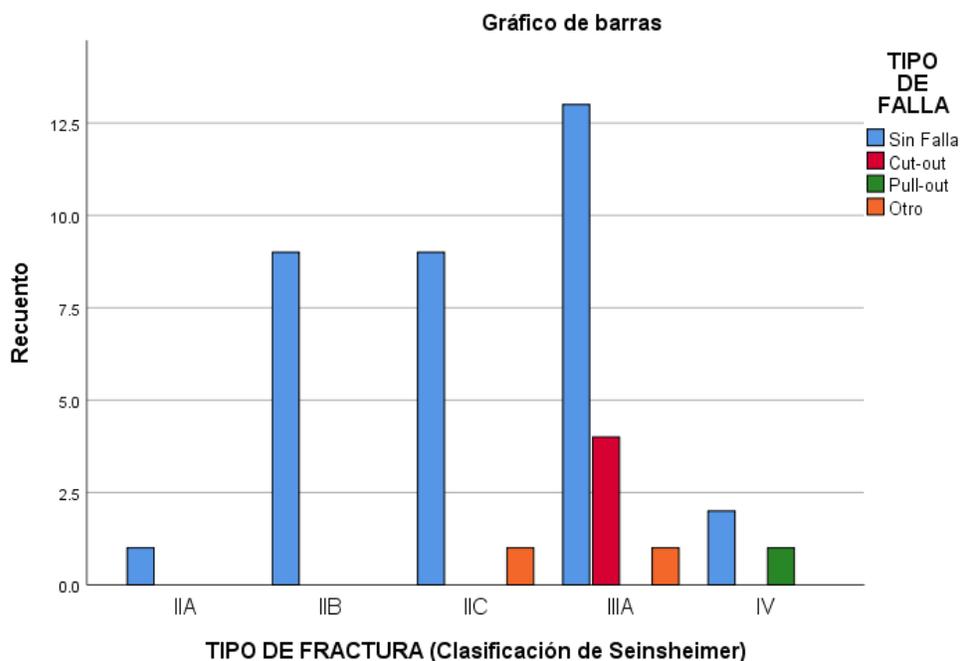
*Gráfica 13. Asociación entre tipo de fractura y lateralidad HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.2.6 Tipo de fractura y tipo de falla

En cuanto a la relación Tipo de fractura y tipo de falla, se encontró un valor de  $p=0.073$ , estadísticamente no significativo. La fractura con mayor tipo de falla que se encontró es la IIIA siendo el Cut-out. (ver Tabla 19, Gráfica 14).

*Tabla 19. Asociación entre tipo de fractura y tipo de falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

		TIPO DE FALLA				Total
		Sin Falla	Cut-out	Pull-out	Otro	
TIPO DE FRACTURA (Clasificación de Seinsheimer)	IIA	1	0	0	0	1
	IIB	9	0	0	0	9
	IIC	9	0	0	1	10
	IIIA	13	4	0	1	18
	IV	2	0	1	0	3
Total		34	4	1	2	41
Chi-cuadrado de Pearson		19.723			0.073	



*Gráfica 14. Asociación entre tipo de fractura y tipo de falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

### 18.2.7 Falla y tipo de falla

En cuanto a la relación Falla y tipo de falla, se encontró un valor de  $p=0.000$ , resultando estadísticamente significativo. El tipo de falla encontrado más frecuentemente es el Cut-out. (ver Tabla 20).

*Tabla 20 Asociación entre falla y tipo de falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

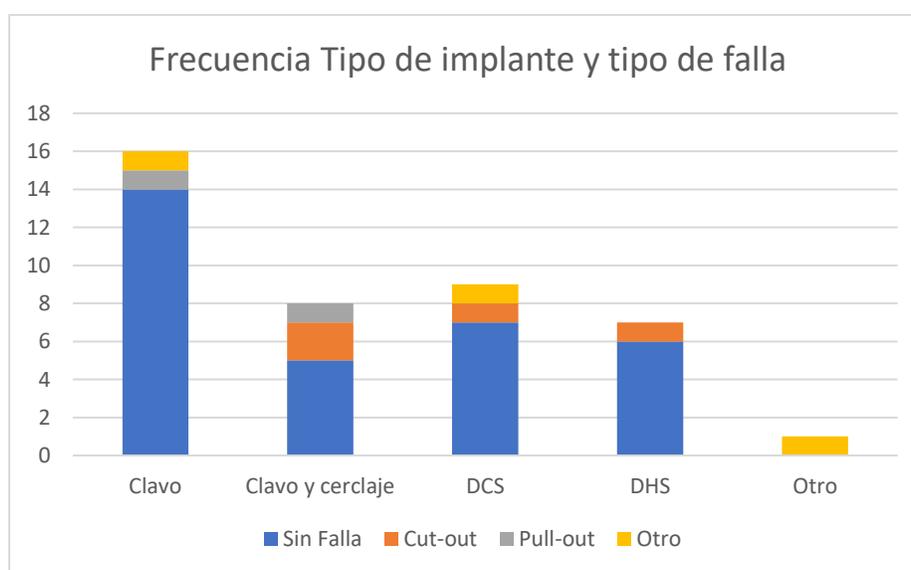
		TIPO DE FALLA				Total
		Sin Falla	Cut-out	Pull-out	Otro	
FALLA	No	32	0	0	0	32
	Si	0	4	2	3	9
Total		32	4	2	3	41
Chi-cuadrado de Pearson		30.013			0.000	

### 18.2.8 Tipo de implante y tipo de falla

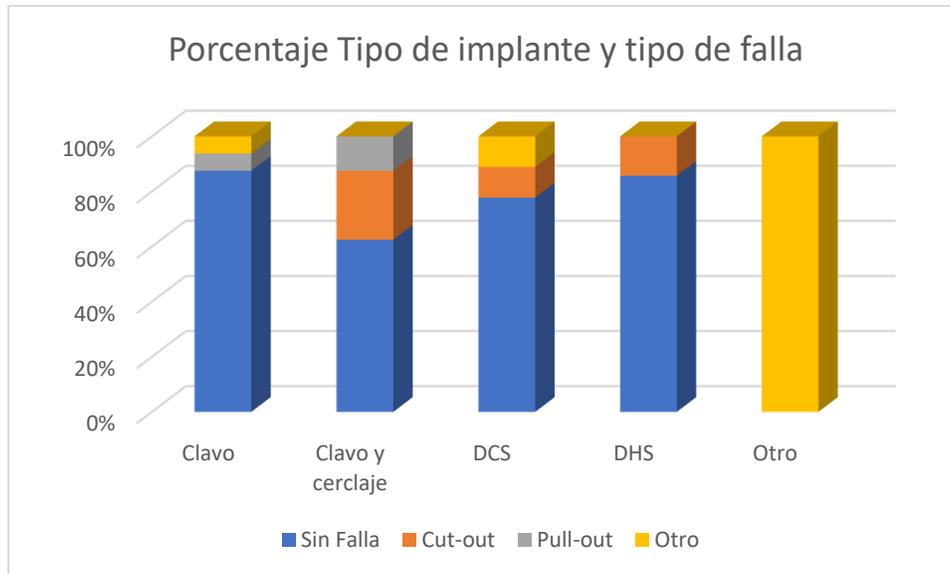
En cuanto a la relación Falla y tipo de falla, se encontró un valor de  $p= 0.004$ , resultando estadísticamente significativo. El tipo de falla encontrado más frecuentemente es el Cut-out. El implante con menor falla encontrado es el Clavo. (ver Tabla 21, Gráficas 15 y 16).

Tabla 21. Asociación entre tipo de implante y tipo de falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.

		TIPO DE FALLA				Total
		Sin Falla	Cut-out	Pull-out	Otro	
TIPO DE IMPLANTE	Clavo	14	0	1	1	15
	Clavo y cerclaje	5	2	1	0	8
	DCS	7	1	0	1	9
	DHS	6	1	0	0	7
	Otro	0	0	0	1	1
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>41</b>
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>		<b>29.137</b>				<b>0.004</b>



Gráfica 15 Asociación entre tipo de implante y tipo de falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.



*Gráfica 16 Asociación entre tipo de implante y tipo de falla HGR2 de enero 2019 a marzo 2020.*

## 19.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se analizó un total de 41 de pacientes con Fractura Subtrocantérica Adultos > 70 años entre el periodo de enero de 2019 a marzo de 2020. Se tomaron para la realización de la base de datos la programación quirúrgica del periodo comprendido y se revisaron las imágenes radiográficas en el sistema de rayos x XEROVIEWER perteneciente al Hospital General Regional N°2 “Guillermo Fajardo Ortiz” del IMSS.

Se seleccionó la totalidad de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el periodo de enero 2019- marzo 2020, seleccionados por números consecutivos.

La recolección de datos se obtuvo mediante el llenado de una hoja de recolección donde se señalan las variables a estudiar y se asigna una codificación numérica para su posterior análisis.

Relacionado a la edad, se encontró que el grupo de edad que presento mayor número de fracturas fue el grupo comprendido entre los 70-80 años, con un número total de pacientes de 17, lo cual representa el 41.5 % del total evaluado; seguido inmediatamente por el grupo entre 81-90 años con 16 pacientes, representando el

39% del total. Se obtuvo en nuestra muestra una edad mínima de 71 años y una edad máxima de 99 años.

En cuanto a la relación entre sexo y los pacientes fracturados, se encontró una clara predominancia por parte del sexo Femenino representando el 85.4% de los casos estudiados lo cual implica la necesidad de presentar particular atención en este grupo de población.

Por su parte, la relación entre la lateralidad y la presencia de fractura Subtrocanterica predominó el lado Izquierdo con 25 pacientes del total, lo cual representa el 61% de los casos revisados.

Analizando el tipo de fractura, basándonos en la clasificación de Seinsheimer como se estipulo previamente, obtenemos que la fractura más frecuentemente presente fue la fractura tipo IIIA representando el 43.9% del total, mientras que la fractura tipo IIA se encuentra en menor frecuencia solamente representando el 2.4%.

Continuando con la relación entre el tipo de implante utilizado, se encontró que el Clavo fue el implante más utilizado como tratamiento para este tipo de fracturas, utilizándose en el 39.0% del total, seguido de la utilización del sistema DCS presentado en un 22%, el cual se registró con mayor frecuencia comparado con el Clavo y cerclaje que representó el 19.5%.

Analizando la presencia de falla, se encontró predominantemente no evidenciarse falla mecánica en el 78% de los casos, únicamente obteniéndose el 22% del total estudiado evidencia de falla mecánica. Por otro lado, revisando la relación entre el tipo de falla, se mostró al Cut-out, como la falla mecánica más común con el 44.44% de los casos.

En cuanto a la asociación entre el sexo y el tipo de fractura presente, se obtuvo que predominantemente en el sexo Femenino la fractura tipo IIIA se encuentra más frecuentemente asociada con el 45.71% del total de mujeres. Por otro lado, en el sexo Masculino se encontró al tipo de fractura IIB y IIIA presente en similar frecuencia sin mostrar un predominio claro, al representar 1/3 del total de hombres respectivamente.

En lo que se refiere a la asociación entre edad y tipo de fractura, encontramos que en el grupo de población predominante, el cual corresponde a los 70-80 años, se presenta más frecuentemente el tipo de fractura IIIA. De igual manera, el grupo comprendido entre los 81-90 años, el segundo en frecuencia, se encontró igualmente al tipo de fractura IIIA ser el predominante.

En lo que respecta a la asociación entre el tipo de fractura y el tipo de implante utilizado para su tratamiento, se encontró que en las fracturas tipo IIIA, predominó la utilización del sistema DHS, representando una 1/3 parte del total del tratamiento de estas fracturas, contraponiéndose con el implante más frecuentemente utilizado obtenido en la totalidad de los casos que es el Clavo; el cual, su utilización se encontró en su mayoría en las fracturas IIB. Por otro lado, el segundo implante más utilizado en las fracturas tipo IIIA resultó ser el Clavo con cerclaje, en el 22% de los casos. Sin embargo, es en este tipo de fractura donde se encontró mayor variedad de implantes utilizados.

La asociación entre tipo de fractura y falla se encontró, por frecuencia, mostrar mayor número de fallas las fracturas IIIA, sin embargo, las fracturas tipo IV mostraron el 50% de falla independientemente de su frecuencia. Por su parte fracturas IIC mostraron presentar un 42.8% de fallas de los casos analizados, comparado con el 38.4% presentado en las tipo IIIA.

Analizando la asociación entre la presencia de falla y su tipo, encontramos más frecuente la presencia de Cut-out, el cual representa el 44.44%, dicha asociación muestra por el método de Chi-cuadrada de Pearson una  $p=0.000$  lo cual resulta en ser un dato estadísticamente significativo.

En cuanto al tipo de implante asociado con el tipo de falla presentado, se encontró que el Clavo con cerclaje presentó más fallas respecto a su total, representando el 37.5% de fallas (Cut-out 25% y Pull-out 12.5%). Por el contrario, el implante que menor porcentaje de fallas presentó es el Clavo (sin cerclaje), mostrando el 6% del total. Esta asociación, por el método de Chi-cuadrada de Pearson muestra una  $p=0.004$  lo cual resulta ser estadísticamente significativo.

## 20.- DISCUSIÓN

Las fracturas subtrocantéricas abarcan el segmento proximal del fémur desde el trocánter menor hasta el istmo femoral. Debido a que se trata de una zona anatómica compleja debido a las cargas que soporta y a las inserciones musculares que la rodean hacen que el tratamiento conservador no sea el ideal.<sup>44</sup>

En cuanto al género, la predominancia de esta entidad en el género femenino se reporta en la literatura internacional, haciendo énfasis en el alto riesgo de este grupo, en el cual se reporta una incidencia de un 33% más alta comparada con el género masculino.<sup>2</sup> En los resultados mostrados en nuestro estudio, se reporta una predominancia en el género femenino, una proporción mayor que en la literatura internacional aproximándose a una proporción de 6:1 respecto al género masculino representando una diferencia de más del 60% de su contraparte.

Jackson et al. (2018) plantean la agrupación de otros factores de riesgo, los cuales, incluyen una densidad mineral ósea total disminuida, Diabetes Mellitus y el uso de bifosfonatos para el tratamiento de la osteoporosis, factores a considerar durante el análisis de riesgos que son extrapolables a las características de nuestra población. De igual manera, Sheibani (2015) realiza énfasis en las características que componen una fractura atípica, siendo la fractura Subtrocantérica una de las más prevalentes en este escenario, presentando un trazo diafisario simple transversal u oblicuo corto, el cual requiere tratamiento de soporte establecido con aporte de Calcio y vitamina D en rangos terapéuticos.<sup>16</sup>

Tratándose de la edad, se reporta en la literatura la existencia de un comportamiento bimodal, siendo el segundo pico de incidencia el predominante en las personas mayores a 50 años; en nuestro estudio solo nos enfocamos en las fracturas presentes en adultos mayores de 70 años los cuales coinciden con este pico reportado, secundario a mecanismos de baja energía e indirectos. No existe un reporte fehaciente que establezca una asociación directa entre el riesgo y el tipo de fractura Subtrocantérica con el lado afectado, reportándose en nuestro estudio como estadísticamente no significativo.

En lo que respecta al tratamiento quirúrgico, Mc Millan (2016) alude como principios claves del tratamiento quirúrgico conseguir una reducción anatómica con una fijación estable, lo cual facilitará una movilización temprana.<sup>14</sup>

Zhou (2015) establece que, desde el punto de vista biomecánico, la fijación intramedular tiene como única ventaja, el corto brazo de palanca, el cual puede distribuir de mejor manera la carga, mientras que los dispositivos extramedulares pueden soportar la carga.<sup>45</sup>

Codesido (2017) realiza una cohorte prospectiva en la cual compara el tratamiento quirúrgico de las fracturas subtrocantéricas con clavo bajo técnicas de reducción cerrada comparadas con técnica de reducción abierta y colocación de cerclaje, en el cual manifiesta lograr una mejor reducción al utilizar el cerclaje, menor tiempo de consolidación y menor índice de complicaciones durante su seguimiento. De igual manera, menciona, por estudios biomecánicos, apoyar su utilización al establecer mejor soporte de la cortical medial obteniéndose un constructo más estable, incluso en pacientes adultos mayores con osteoporosis.

En nuestro estudio, encontramos que el tipo de fractura más frecuentemente reportado fue la IIIA (Seinsheimer), la cual consiste en tres fragmentos con compromiso de la cortical posteromedial, lo cual confiere mayor inestabilidad, según lo mencionado en la literatura. Sin embargo, a pesar de indagar como solución a su reducción la reintegración del soporte cortical medial, encontramos que fue el tipo de fractura que más variedad de implantes mostró ser utilizado, siendo en su mayoría un implante extramedular (DHS), lo cual se contrapone con la literatura actual.

Es de destacarse, de igual manera, que el uso del clavo con cerclaje en nuestro estudio fue el tipo de implante convencional que mayor falla se demostró con el 37.5% de su total, contraponiéndose a lo descrito en diversos estudios y revisiones.

## 21. CONCLUSIONES

La fractura Subtrocantérica es una de las entidades que más controversia ha causado entre los cirujanos ortopedistas, esto debido a la zona anatómica de transición de carga que representa, la cantidad de fuerzas deformantes que incluye, así como el grupo de población en quien se presenta con mayor frecuencia, lo cual, representa un reto en su técnica quirúrgica y de reducción derivando en la necesidad de realizar una planificación adecuada e individualización de cada caso con el objetivo de cumplir con la restitución, reducción y restauración de la funcionalidad.

Razón por la cual, se decidió analizar la variedad de implantes utilizados en nuestro hospital con el fin de orientar esta decisión clínica y quirúrgica en beneficio primeramente de nuestros pacientes además de aportar una referencia que apoye en la elección del implante más adecuado para su tratamiento por parte del cirujano ortopedista.

En la población de adultos mayores de 70 años en el Hospital Regional N°2 se encontró que el sexo que presentó mayor cantidad de fracturas subtrocantéricas es el sexo Femenino, con una proporción aproximada de 6:1 en comparación con la población del sexo Masculino, lo que resulta en la necesidad de hacer énfasis en este grupo de población, ahondar más en los factores de riesgo presentados para la aparición de esta entidad y actuar en el campo de la prevención.

De igual manera, se encontró que la fractura que se presentó más veces en el periodo de tiempo estudiado fue la Seinsheimer IIIA, la cual incluye la presencia de 3 fragmentos siendo uno de ellos el compromiso de la cortical posteromedial, viéndose comprometido el punto de confluencia de cargas más importante del fémur proximal. Esto nos muestra la necesidad de realizar planificaciones preoperatorias considerando de manera destacada la estrategia para conseguir una reducción óptima apoyada del implante adecuado que nos confiera mayor estabilidad, tomando en cuenta las características propias de esta fractura que podría derivar en dificultad durante el procedimiento quirúrgico.

Es de resaltar de manera importante, la asociación resultante entre los implantes utilizados en nuestro medio y la presencia o ausencia de fallas mecánicas, que han derivado de su utilización. Se encontró que, a pesar de estar bien establecido en la literatura internacional que la utilización de los dispositivos intramedulares (clavo) han mostrado mejores resultados en diversos estudios, mostramos que en nuestro medio, en el tipo de fractura más frecuente (IIIA), existió mayor diversidad de implantes utilizados, lo cual se podría explicarse secundario a la complejidad del trazo y su estabilidad, por lo cual se resalta nuevamente la necesidad de implementar las estrategias adecuadas de reducción y estabilidad deseadas apegadas a las recomendaciones mostradas en la literatura.

El implante que menor falla presentó en nuestro estudio es el clavo (sin cerclaje) en únicamente el 6% de los casos en que fue utilizado, sin embargo, la colocación de clavo y cerclaje fue el implante que más fallas documentó, predominando entre estas el Cut-out. Por otro lado, la utilización de los dispositivos extramedulares (DCS, DHS) mostró buenos resultados en su utilización cuando se reunieron las condiciones para lograr una reducción adecuada y la correcta colocación del tornillo dinámico.

Se propone poner especial atención en la técnica quirúrgica y de colocación del implante, en especial en aquellos dispositivos intramedulares acompañado con un adecuado análisis del trazo y verificar contar con las condiciones óptimas acompañadas de sus indicaciones precisas para lograr en primera instancia una reducción adecuada y brindarle la estabilidad requerida que tendrá la posibilidad de lograr una adecuada consolidación y sobre todo, la restitución de la función.

## **22.- LIMITACIONES DE ESTUDIO:**

En este estudio se encontró como limitante el rotulado y la carga de los estudios radiográficos pertenecientes al sistema de imágenes del hospital, con el que se reunieron los datos obtenidos debido a que muchos datos fueron eliminados por no encontrarse con el nombre o la fecha de estudio correctos, lo cual causó en repetidas ocasiones la pérdida del seguimiento.

## 23.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kim, D.C. *et al.* Hip Fractures: Current review of treatment and Management. *Curr Orthop Pract.* 2019;30(july/august):385–94.
2. Jackson, C. *et al.* Management of subtrochanteric proximal femur fractures: A review of recent literature. *Adv Orthop.* 2018;2018.
3. Gilligan, I. *et al.* Femoral neck-shaft angle in humans: variation relating to climate, clothing, lifestyle, sex, age and side. *J Anat.* 2013 Aug;223(2):133–51.
4. Lu, Y. *et al.* Hip Fractures: Relevant Anatomy, Classification, and Biomechanics of Fracture and Fixation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019;10:215145931985913.
5. Collin, P.G. *et al.* Hip fractures in the elderly:- A Clinical Anatomy Review. *Clin Anat.* 2017 Jan;30(1):89–97.
6. Shivji, F.S. *et al.* Anatomy, classification and treatment of intracapsular hip fractures. *Br J Hosp Med (Lond).* 2015 May;76(5):290–5.
7. Lu, Y. *et al.* Analysis of trabecular distribution of the proximal femur in patients with fragility fractures. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2013;14(1):130. Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-130>
8. Solomon, L.B. *et al.* Anatomy of piriformis, obturator internus and obturator externus: implications for the posterior surgical approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 Sep;92(9):1317–24.
9. Kalhor, M. *et al.* Anatomic variations in femoral head circulation. *Hip Int J Clin Exp Res hip Pathol Ther.* 2012;22(3):307–12.
10. Zlotorowicz, M. *et al.* Anatomy of the medial femoral circumflex artery with respect to the vascularity of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Nov;93(11):1471–4.
11. Kalhor, M. *et al.* Capsular and pericapsular contributions to acetabular and femoral head perfusion. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Feb;91(2):409–18.
12. Chesser, T. *et al.* Management of hip fractures in the elderly. *Surg (United Kingdom)* [Internet]. 2016;34(9):440–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.06.002>
13. Sheehan, S.E. *et al.* Proximal femoral fractures: What the orthopedic surgeon wants to know. *Radiographics.* 2015;35(5):1563–84.
14. McMillan, T.E. *et al.* Subtrochanteric fractures of the hip. *Orthop Trauma* [Internet]. 2016;30(2):109–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mporth.2016.03.005>
15. Joglekar, S.B. *et al.* Contemporary Management of Subtrochanteric Fractures.

- Orthop Clin North Am [Internet]. 2015;46(1):21–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2014.09.001>
16. Sheibani-Rad, S. *et al.* Femoral fractures following long-term bisphosphonate use. *Orthopedics*. 2016;39(6):e1036–40.
  17. Viveros, J.C. *et al.* Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? 2018;32(6):334–41.
  18. Riera, G. Epidemiology of osteoporosis in Latin America 2008. *Salud Publica Mex*. 2009;51 Suppl 1:S52-5.
  19. Ignacio, J. *et al.* La unidad de ortogeriatría de agudos . Evaluación de su efecto en el curso clínico de los pacientes con fractura de cadera y estimación de su impacto económico, *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 2011;46(4):193–9.
  20. Quevedo, E.C. *et al.* Fractura de cadera en adultos mayores : Prevalencia y costos en dos hospitales . Tabasco , México , 2009. 2011;28(3):1–4.
  21. Panteli, M. *et al.* Subtrochanteric fractures: Issues and challenges. *Injury*. 2017;48(10):2023–6.
  22. Malkawi, H. *et al.* Bone grafting in subtrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1982 Aug;(168):69–72.
  23. Esteves, R. *et al.* Subtrochanteric fractures of the femur : update Paulo Roberto Barbosa de Toledo Lourenc. 2016;1(3):246–53.
  24. Yoon, R.S. *et al.* Reducing subtrochanteric femur fractures: tips and tricks, do's and don'ts. *J Orthop Trauma*. 2015;29(4):S28–33.
  25. Loizou, C.L. *et al.* Classification of subtrochanteric femoral fractures. *Injury*. 2010;
  26. Fielding, J.W. *et al.* Subtrochanteric fractures. *Surg Gynecol Obstet*. 1966 Mar;122(3):555–60.
  27. Pankovich, A.M. *et al.* Ender nailing of intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(4):635–45.
  28. Rizkalla, J.M. *et al.* Classifications in Brief: The Russell-Taylor Classification of Subtrochanteric Hip Fracture. *Clin Orthop Relat Res*. 2019;477(1):257–61.
  29. Vanderschot, P. *et al.* A review on 161 subtrochanteric fractures--risk factors influencing outcome: age, fracture pattern and fracture level. *Unfallchirurg*. 1995 May;98(5):265–71.
  30. Hak, D.J. *et al.* Challenges in Subtrochanteric Femur Fracture Management. *Orthopedics*. 2015 Aug;38(8):498–502.
  31. Cuthbert, H. *et al.* The use of the Küntscher Y nail in the treatment of intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur. *Injury*. 1976 Nov

- 1;8(2):135–42.
32. Henry, S.G.B. *et al.* , Sprague A, editors. *Economica* [Internet]. 2021 Aug 4;55(217):139–40. Available from: <http://www.jstor.org/stable/2554263>
  33. Zickel, R.E. A new fixation device for subtrochanteric fractures of the femur: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res.* 1967;54:115–23.
  34. Vaidya, S.V. *et al.* The use of a dynamic condylar screw and biological reduction techniques for subtrochanteric femur fracture. *Injury.* 2003 Feb;34(2):123–8.
  35. Hu, S.J. *et al.* Treatment of femoral subtrochanteric fractures with proximal lateral femur locking plates. *Acta Ortop Bras.* 2012 Dec;20(6):329–33.
  36. Ostrum, R.F. *et al.* A critical analysis of the eccentric starting point for trochanteric intramedullary femoral nailing. *J Orthop Trauma.* 2005;19(10):681–6.
  37. Linke, B. *et al.* Lateral insertion points in antegrade femoral nailing and their influence on femoral bone strains. *J Orthop Trauma.* 2008;22(10):716–22.
  38. Johnson, K.D. *et al.* Biomechanical factors affecting fracture stability and femoral bursting in closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures, with illustrative case presentations. *J Orthop Trauma.* 1987;1(1):1–11.
  39. Lundy, D.W. Subtrochanteric femoral fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007 Nov;15(11):663–71.
  40. Wang, C.J. *et al.* Intramedullary femoral nails: one or two lag screws? A preliminary study. *Med Eng Phys.* 2000 Nov;22(9):613–24.
  41. Codesido, P. *et al.* Subtrochanteric fractures in elderly people treated with intramedullary fixation: quality of life and complications following open reduction and cerclage wiring versus closed reduction. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017;137(8):1077–85.
  42. Liu, P. *et al.* Intramedullary versus extramedullary fixation in the management of subtrochanteric femur fractures: a meta-analysis. *Clin Interv Aging.* 2015;10:803–11.
  43. Peset D. No todo es “cut-out”: reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular. *Rev Española Cirugía Osteoartic.* 2019;54:136–42.
  44. Zhou ZB, *et al.* Subtrochanteric femur fracture treated by intramedullary fixation. *Chinese J Traumatol - English Ed* [Internet]. 2015;18(6):336–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjtee.2015.11.011>
  45. Wang PC, *et al.* Surgical Technique for Subtrochanteric Fracture of Femur. *Orthop Surg.* 2016;8(4):516–8.

# ANEXOS

**24.- ANEXOS**  
**24.1 IMÁGENES**

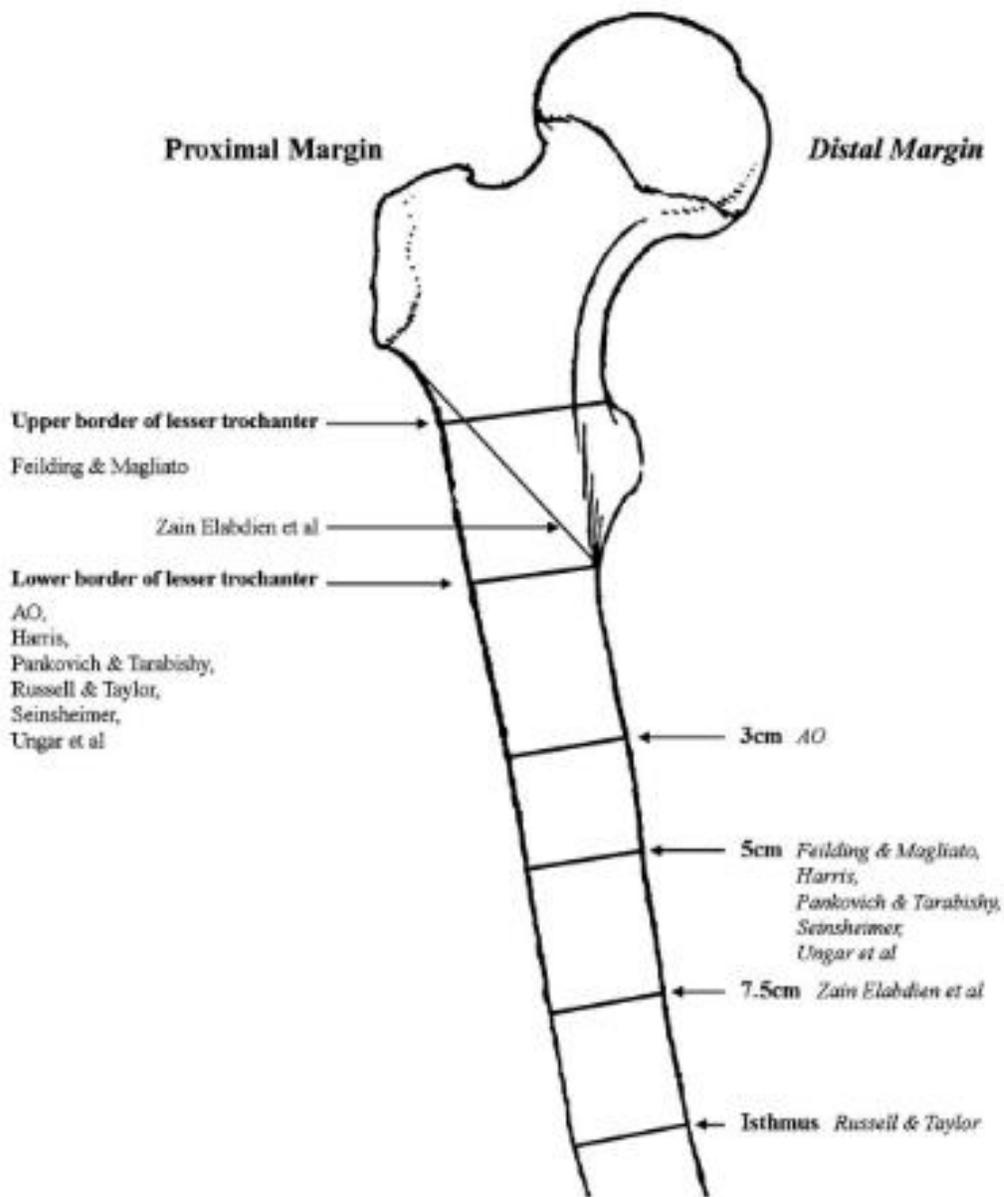


Figura. 1 Margen proximal y distal de la zona Subtrocantérica como es descrita en diferentes métodos de clasificación. <sup>25</sup>

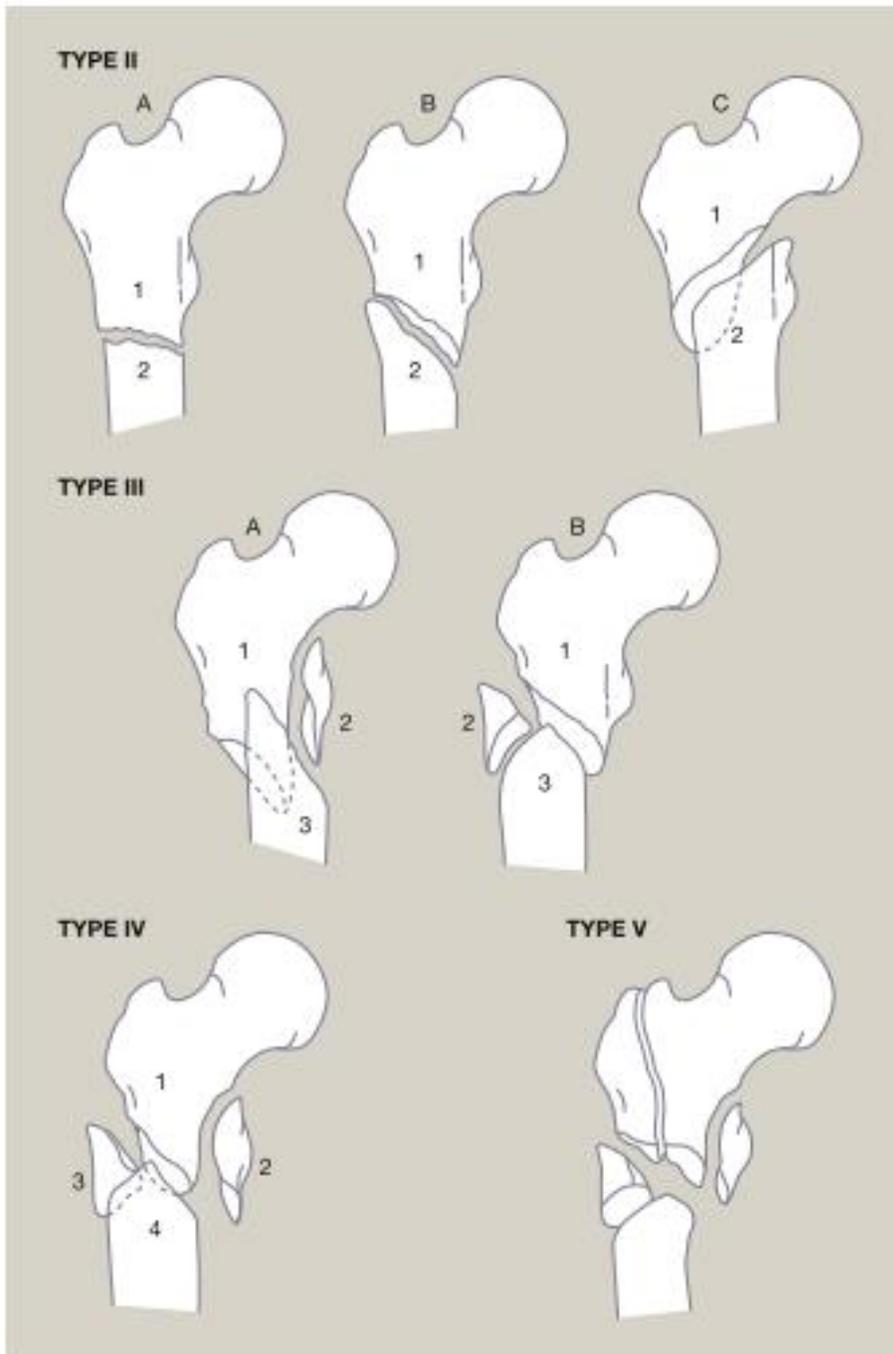


Figura 2. La clasificación de Seinsheimer tiene 5 tipos: I-No desplazada, II-Fractura en 2 partes, III- Fractura en 3 partes, IV-Conminuida y V con extensión Intertrocantérica. <sup>14</sup>

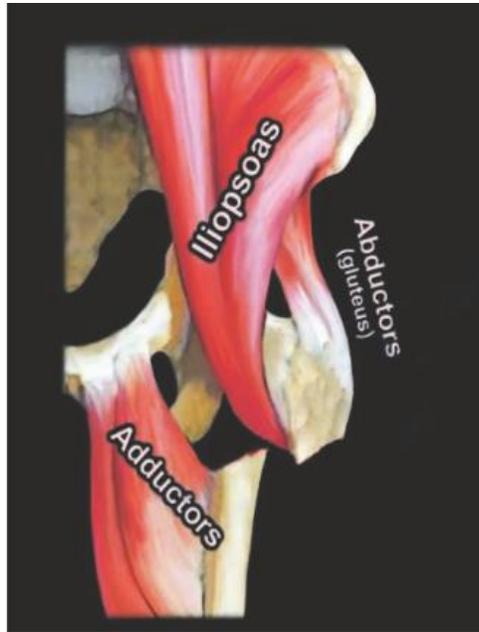


Figura 3. Deformidad de la fractura Subtrocantérica: La deformidad típica de la fractura Subtrocantérica consiste en rotación externa y abducción del fragmento proximal y aducción del fragmento distal. <sup>2</sup>

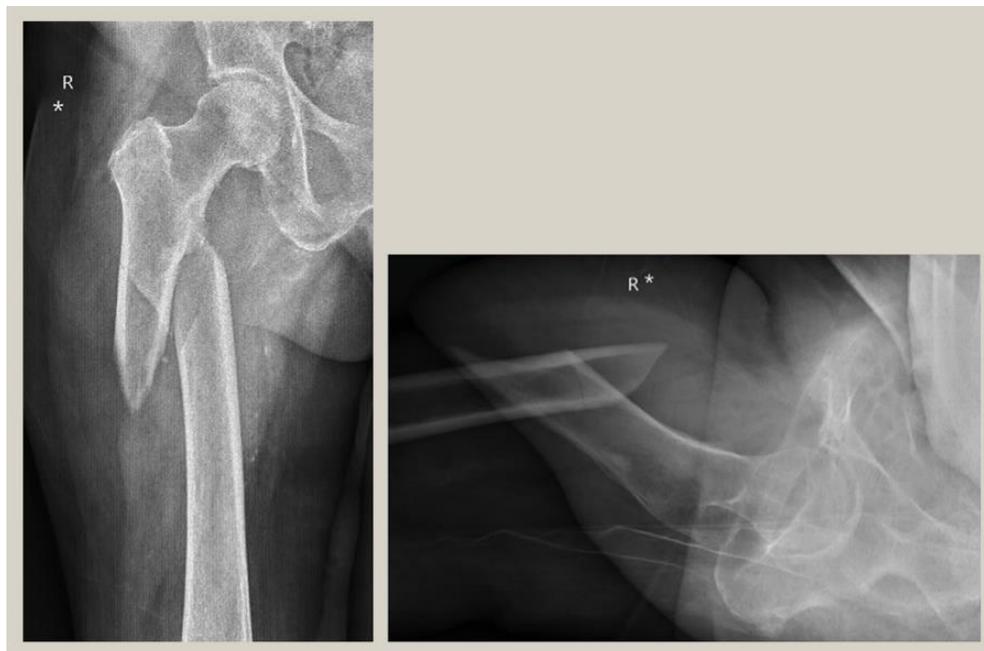


Figura 4 y 5. Radiografías Anteroposterior (AP) y lateral donde se muestra el típico desplazamiento de la fractura. Flexión, abducción y rotación externa del fragmento proximal. Acortamiento y aducción del fragmento distal.

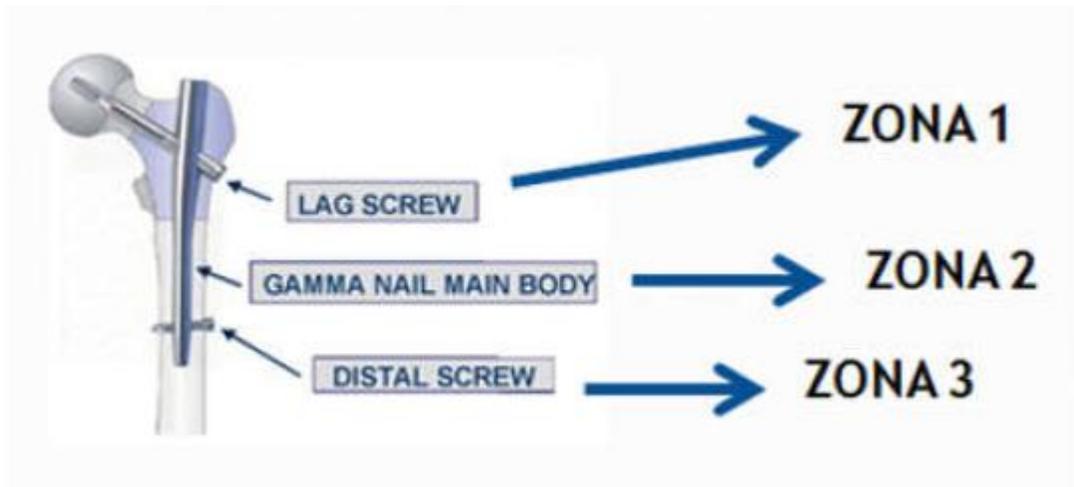


Figura 6. Clasificación de las zonas de falla mecánica.



Figura 7. De izquierda a derecha: Pull-out, migración medial, back-out, cut-in, cut-out, cut-through.

## 24.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Autores: Cristian Emmanuel De la Rosa Cobián.<sup>1</sup> Rigel Gutiérrez Ramos.<sup>2</sup> Leopoldo Bahena Peniche.<sup>3</sup> Citfalli Valadez Mayorga.<sup>4</sup> Médico residente de Traumatología y Ortopedia Hospital General Regional 2 Dr. "Guillermo Fajardo Ortiz". 2. Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Hospital General Regional 2 Dr. "Guillermo Fajardo Ortiz". 3. Médico no familiar adscrito al servicio de Cadera y Pelvis Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" 4. Médico especialista en Medicina Familiar adscrito a consulta externa, Unidad de Medicina Familiar 46.

AVANCE	ENERO 2021	FEBRER O 2021	MARZO 2021	ABRIL 2021	MAYO 2021	JUNIO 2021	JULIO 2021	AGOSTO 2021	SEPTIEM BRE 2021	OCTUBR E 2021
TÍTULO DEL PROTOCOLO	Realizado									
ESQUEMA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Realizado								
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y MARCO TEÓRICO		Realizado	Realizado	Realizado						
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN					Realizado					
HIPÓTESIS Y VARIABLES						Realizado				
OBJETIVOS Y CALCULO DE LA MUESTRA							Realizado			
PRESENTACIÓN ANTE EL COMITÉ Y REGISTRO								Realizado		
RECOLECCIÓN DE DATOS								Realizado		
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS									Realizado	Realizado
REDACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN									Realizado	Realizado
REVISIÓN Y CORRECCIÓN									Realizado	Realizado
PRESENTACIÓN FINAL									Realizado	Realizado

Realizado



Pendiente





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	<b>COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE IMPLANTES UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE ADULTOS &gt;70 AÑOS CON FRACTURA SUBTROCANTÉRICA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 IMSS "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ" DE ENERO 2019 A MARZO DE 2020</b>						
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica						
Lugar y fecha:	Hospital regional No. 2 de Villacoapa "Guillermo Fajardo Ortiz" de 1 de Enero 2019 a 31 Marzo 2021						
Número de registro:							
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar el implante que presentó menor índice de fallas mecánicas en el Hospital General Regional N°2 "Guillermo Fajardo Ortiz" en el periodo comprendido de Enero 2019 a Marzo 2020. De igual manera, comparar los diversos implantes lo cual podrá arrojar datos y advertir posibles complicaciones en su realización, o bien, en su evolución; en beneficio de nuestros pacientes y del Instituto Mexicano del Seguro Social						
Procedimientos:	Nuestro estudio no requiere firma de consentimiento de pacientes, pues solo se trabajará con base de datos.						
Posibles riesgos y molestias:	No aplica ya que sólo trabajaré con una base de datos.						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	No aplica ya que sólo trabajaré con una base de datos.						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al término de la recolección de datos se realizará la publicación de resultados y análisis de los mismos en la unidad.						
Participación o retiro:	No aplica ya que sólo trabajaré con una base de datos.						
Privacidad y confidencialidad:	Se mantendrá total confidencialidad de mi nombre y cualquier otro dato personal sin que esto afecte la atención que recibo por parte del Instituto.						
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>No autoriza que se tome la muestra.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.						
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica						
Beneficios al término del estudio:	Obtener información sobre cual ha sido el implante con menor falla en pacientes con fractura subtrocantérica en pacientes de nuestra unidad hospitalaria.						
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:							
Investigador Responsable:	<b>Rigel Gutiérrez Ramos</b> Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Subespecialista en Cadera, Pelvis y Acetábulo <b>Matrícula: 97382881</b> <b>Lugar de trabajo:</b> Servicio de Cadera y Pelvis. <b>Adscripción: Hospital General Regional Numero 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.</b> Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, <b>Celular:</b> 5518378084 <b>Fax:</b> sin fax. <b>e-mail:</b> <a href="mailto:gurrigel@gmail.com">gurrigel@gmail.com</a>						
Colaboradores:	<b>Cristian Emmanuel De la Rosa Cobián</b> Médico residente de cuarto año de traumatología y ortopedia <b>Matrícula: 97382241</b> Lugar de trabajo: Médico residente de servicio de ortopedia y traumatología. <b>Adscripción: Hospital General Regional Numero 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.</b> Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México <b>Teléfono:</b> 5516484089 <b>Ext:</b> sin extensión <b>Fax:</b> sin fax <b>e-mail:</b> <a href="mailto:cristian.dlr.cobian@gmail.com">cristian.dlr.cobian@gmail.com</a> <b>Leopoldo Alberto Bahena Peniche</b> Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Subespecialista en Cadera, Pelvis y Acetábulo <b>Matrícula:</b> 98388764 <b>Lugar de trabajo:</b> Médico adscrito al servicio de cadera y pelvis <b>Adscripción:</b> Hospital general regional No. 2 Villa Coapa "Guillermo Fajardo Ortiz" <b>Teléfono:</b> 5514925121 ext. <b>Fax:</b> sin fax <b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:traumadrbahena@gmail.com">traumadrbahena@gmail.com</a> <b>Citlalli Valdez Mayorga</b> Médico especialista en Medicina Familiar adscrito a consulta externa <b>Matrícula: 97380850</b> <b>Adscripción:</b> Unidad de Medicina Familiar 46. Delegación 4 Sur D.F IMSS <b>Teléfono:</b> 5556101186 Extensión: 21446 Fax: sin fax <b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:vmayorga1852@gmail.com">vmayorga1852@gmail.com</a>						
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>						

De la Rosa Cobián Cristian Emmanuel  
Residente de cuarto año de la Especialidad de Traumatología y ortopedia.

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio  
Clave: 2810-009-013

## 24.4 HOJA DE DATOS



### COMPARACIÓN ENTRE EL TIPO DE IMPLANTES UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE ADULTOS >70 AÑOS CON FRACTURA SUBTROCANTÉRICA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 IMSS “GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” DE ENERO 2019 A MARZO DE 2020.

Autores: Cristian Emmanuel De la Rosa Cobián.<sup>1</sup> Rigel Gutiérrez Ramos.<sup>2</sup> Leopoldo Bahena Peniche.<sup>3</sup> Citlalli Valadez Mayorga.<sup>4</sup> Médico residente de Traumatología y Ortopedia Hospital General Regional 2 Dr. “Guillermo Fajardo Ortiz”. 2. Médico no familiar adscrito al Servicio de Cadera y Pelvis, Hospital General Regional 2 Dr. “Guillermo Fajardo Ortiz”. 3. Médico no familiar adscrito al servicio de Cadera y Pelvis Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” 4. Médico especialista en Medicina Familiar adscrito a consulta externa, Unidad de Medicina Familiar 46.

<b>FOLIO</b>	<b>NSS:</b>		
<b>EDAD:</b>	1: 70-80 años. 2: 81-90 años. 3: 91 y más	<b>SEXO:</b> 0: M 1: H	<b>LATERALIDAD</b> 0: Izquierdo 1: Derecho
<b>TIPO DE FRACTURA (Clasificación Seinsheimer)</b>			
0: I	1: IIA 2: IIB 3: IIC	4: IIIA 5: IIIB	6: IV
<b>TIPO DE IMPLANTE</b>	0: Clavo 1: Clavo y Cerclaje	2: DCS 3: DHS 4: Otro	
<b>FALLA:</b> 0: NO 1: SI	<b>TIPO DE FALLA</b> 1. Cut-out 2. Cut-in 3. Cut -Through 4. Pull-out 5. Back-out 6. Migración medial 7. Otro (fallas no mecánicas).		