



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:

*Ortopedia*

CLAVO CEFALOMEDULAR “TFN vs INTERTAN” PARA EL TRATAMIENTO DE  
FRACTURAS PERTROCANTERICAS DE CADERA: ESTUDIO RETROSPECTIVO EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE

MÉDICO ESPECIALISTA EN:

*Ortopedia*

P R E S E N T A:

*JUAN PABLO PINAL COVARRUBIO*

PROFESOR TITULAR

*JUAN ANTONIO MADINA VEITIA VILLANUEVA*

DIRECTOR DE TESIS

*LEONARDO XAVIER MORENO DEGANTE*

*ASESOR DE TESIS*

*MICHELL RUIZ SUAREZ*



Ciudad de México

febrero 2022



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.

**CLAVO CEFALOMEDULAR “TFN vs INTERTAN” PARA EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS  
PERTROCANTERICAS DE CADERA: ESTUDIO RETROSPECTIVO EN EL INSTITUTO  
NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

---

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA  
PROFESOR TITULAR

---

DR. LEONARDO XAVIER MORENO DEGANTE  
DIRECTOR DE TESIS

---

DR. MICHELL RUIZ SUAREZ  
ASESOR DE TESIS

**CLAVO CEFALOMEDULAR “TFN vs INTERTAN” PARA EL TRATAMIENTO DE  
FRACTURAS PERTROCANTERICAS DE CADERA: ESTUDIO RETROSPECTIVO EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

---

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL**

DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

---

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES**

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL**

JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Dedicado a mis padres, por todo el apoyo incondicional que me han brindado en mi formación como médico y como ser humano, por su apoyo en mi crecimiento personal, sin ellos esto un hubiese sido posible.

Agradezco a mis profesores por sus enseñanzas y apoyo en mi formación como especialista.

Agradezco a mis compañeros de generación y principalmente de guardia, por el compañerismo y amistad que me brindaron durante este proceso.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	6
INTRODUCCION.....	7
MARCO TEORICO.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
HIPÓTESIS.....	12
OBJETIVOS.....	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
Diseño del estudio.....	14
Descripción del universo de trabajo.....	14
Técnica quirúrgica.....	15
Descripción operativa del estudio.....	18
Variables para investigar.....	20
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	23
RESULTADOS.....	23
Resultados transoperatorios y postquirúrgicos.....	25
Resultados radiográficos.....	28
Resultados funcionales.....	31
Complicaciones.....	34
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIÓN.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXOS.....	42

## RESUMEN

**Antecedentes.** Las fracturas de fémur pertrocantericas son las más comunes en extremidades inferiores y se producen después lesiones de alta energía en pacientes jóvenes o por un trauma menor en ancianos debido a la osteopenia, y dado el aumento en la esperanza de vida de la población su incidencia ha aumentado significativamente en las últimas décadas. se clasifican como estables o inestables, siendo la osteosíntesis el tratamiento estándar para las primeras, la modalidad de tratamiento ideal para las fracturas inestables aún es controvertida Actualmente las fracturas pertrocantericas son tratadas mediante fijación intra o extramedular. Se prefiere el uso de sistemas intramedulares (clavos cefalomedulares) para proveer de mayor estabilidad debido a la disminución del brazo de palanca.

**MATERIAL Y METODOS:** estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y comparativo, se analizo de manera retrospectiva el uso de sistemas TFN e INTERTAN. Posterior al tratamiento quirúrgico se realizó análisis de seguimiento de 3, 6 y 12 meses para evaluar y comparar sus resultados radiográficos, funcionales y clínicos.

**RESULTADOS:** Entre el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2020 en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, 79 pacientes que cumplían los criterios de inclusión fueron estudiados, de estos, 43 pacientes (54.43%) fueron tratados con clavo TFN y 36 con INTERTAN (45.57%). Las complicaciones presentadas fueron 9.3% del grupo TFN y en el 11.11% del grupo INTERTAN, entre estas cuto ut, cut in, no uniones, infecciones y migraciones de materia, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.295$ ).

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:** el tratamiento de las fracturas pertrocantericas sigue representado un desafío para la ortopedia, La búsqueda de un implante ideal continúa y se manifiesta por la abundante variedad de diseños de clavos cefalomedulares.

## INTRODUCCION.

Las fracturas de fémur pertrocantericas de las fracturas de extremidades inferiores más comunes que se producen después de un trauma menor debido a la osteoporosis en ancianos y lesiones de alta energía en pacientes más jóvenes. La modalidad de tratamiento ideal para las fracturas intertrocantericas inestables aún es controvertida<sup>1</sup>. La osteosíntesis y la artroplastia son las principales opciones de tratamiento. Mientras que el último ofrece una carga temprana de peso, la osteosíntesis conserva la articulación de la cadera y evita las complicaciones a largo plazo asociadas con las prótesis. El tornillo de cadera dinámico (DHS) y los dispositivos intramedulares se utilizan comúnmente para la fijación de estas fracturas<sup>2</sup>.

La mortalidad a 1 año por fracturas de cadera oscila en un rango de 14% a 36% (6)(7). Según la Organización Mundial de la Salud, la fractura de cadera se asocia con 20% de mortalidad a 1 año y 50% de pérdida de función (8). Estos resultados se pueden mejorar con una variedad de intervenciones diseñadas para reducir el riesgo y optimizar la función. Por ejemplo, estudios recientes han logrado reducciones en la mortalidad usando tromboprofilaxis estandarizada, vías de atención y cirugía oportuna.

Durante el periodo de enero del 2018 a diciembre del 2020 en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, se trataron fracturas pertrocantericas de manera quirúrgica en el servicio de traumatología con varios sistemas endomedulares, incluidos el sistema TFN (clavo trocantéreo de titanio) de Depuy Synthes y el sistema TRIGEN INTERTAN (intertrochanteric anterograde nail) de Smith and Nephew los cuales se describen a continuación.



## MARCO TEORICO.

La incidencia de estas fracturas ha aumentado significativamente en las últimas décadas debido al aumento de la edad de la población. Estas fracturas generalmente se clasifican como estables o inestables, Actualmente son tratadas mediante fijación intra o extramedular. Sin embargo después de observar la alta tasa de fracaso en fracturas inestables que fueron tratadas con sistemas extramedulares como el DHS se prefiere el uso de sistemas intramedulares como lo son los clavos cefalomedulares debido la estabilidad que brindan y a que permiten la movilidad temprana en el postoperatorio.

El objetivo del tratamiento de las fracturas de cadera es restaurar el nivel de actividad previo a la lesión, permitir la movilización temprana, evitar la reoperación y posibles complicaciones, por lo que el desarrollo de implantes no ha cesado y el ideal es todavía un tema de debate, más aún en las fracturas con clasificación de la *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen /Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) 31A2*. Ver Figura 1.



Figura 1. Sistema de clasificación de fracturas de cadera según AO 2018: A1.2 fractura en 2 partes, considerada estable, A1.3 con pared lateral intacta, A2.2 con fragmento intermedio, A2.3 multifragmentada, siendo estas últimas tres inestables en la región trocantérica.

Los implantes de fijación intramedular desarrollados en los últimos años para este tipo de fracturas se utilizan cada vez más con buenos resultados clínicos y radiológicos. Existen diversos diseños de clavos cefalomedulares, de uno o dos tornillos, tornillos de compresión integrados y tornillos helicoidales.

Las principales complicaciones de osteosíntesis de cadera<sup>21</sup>se reportan hasta en el 17% de los casos y son las mencionadas a continuación:

- Desanclaje de tornillo de compresión (la más frecuente)

- Migración de implante (cut out, cut in)
- Desplazamiento en varo de fragmento proximal
- Mal rotación
- No unión
- Retrasos de la consolidación
- Osteonecrosis de cabeza femoral
- Fatiga del implante
- Desanclaje de placa o lift off

¿ De qué depende las complicaciones? <sup>21</sup>

Factores asociados del paciente:	Tipo de fractura	factores asociados al implante
- Edad	- criterios de Evans	- diámetro
- Densidad ósea	- localización	- longitud
- Sexo		- configuración
- Talla		- tipo de material

Características anatómicas y biomecánicas del sistema TFN:

El sistema TFN consta de una serie de clavos canulados, hojas espirales canuladas, tornillos de cuello femoral canulados y tornillos de cierre canulados, así como tornillos y pernos de bloqueo. En el mercado actual existen 2 presentaciones en general, la versión corta y la versión larga. Actualmente en México se cuenta disponible solo la versión corta de longitud 235 utilizada en este estudio. El clavo corto está indicado en el tratamiento de fracturas femorales pertrocantéreas, intertrocantéreas y basicervicales, tanto estables como inestables, y solas o combinadas.

La angulación proximal es de 6 °. Se cuenta con 3 presentaciones de angulaciones de tornillo cefálico, 125, 130 y 135° y 10 a 12 mm de diámetro (Figura 2) y cuenta con un sistema de bloqueo antirrotacional de tornillo cefálico en la región proximal del clavo (Figura 3). EL sistema cefálico está diseñado en 2 variables, tornillo deslizante y hoja espiral, en este estudio solo se utilizó el tornillo cefálico deslizante con las características descritas en la Figura 4. Además de contarse con la opción de colocación de tapón de cierre proximal con aumentos de las siguientes características (Figura 5)

El tornillo de bloqueo de titanio se encuentra en varias medidas de longitud y de diámetro constante de 4.9 mm, como se observa en la Figura 6.

#### Características anatómicas y biomecánicas del Sistema TRIGEN INTERTAN:

El Sistema TRIGEN INTERTAN es un implante diseñado para el tratamiento de fracturas pertrocantéricas, intertrocantéricas y subtrocantéricas de fémur, cuya característica principal es su conformación anatómica trapezoidal en comparación con otros implantes de forma cilíndrica, como se observa en la Figura 7. Se trata de un implante de 4ta generación con integración al sistema cefálico de un tornillo de interbloqueo antirrotacional, ver Figura 8. Posee una forma trapezoidal con angulación proximal u offset de 4°, con longitud disponible en el mercado de 180 mm, con angulaciones de para tornillo cefálico de 125 y 130°, ver Figura 9. El tornillo cefálico deslizante y tornillo de interbloqueo se encuentran disponibles en diferentes longitudes a las necesidades específicas de cada paciente y lo mismo ocurre con el tornillo de bloqueo distal, tal como se observa en la Figura 10 y 11 respectivamente.

Entre las complicaciones reportadas, el cut-out de los tornillos de la cabeza femoral es la más severa con una incidencia aproximada del 0.5 al 8%.

En un estudio realizado por Kawatani donde se estudiaron 352 pacientes en los que uso clavo PFT Targon, incluyeron 71 pacientes masculinos y 281 pacientes femeninos, sus edades en el momento de las operaciones oscilaron entre 44 y 102 con una edad promedio de 83.8 años. El período de seguimiento osciló entre 6 y 17 meses (media 9 meses). Sobre la base de la clasificación AO12, hubo 194 casos en A1, 131 casos en A2 y 27 en A3.<sup>4</sup>

## Antecedentes de Sistema Trigen Intertan

En un estudio prospectivo realizado en enero de 2015 a marzo 2017 realizado por Butala y cols Se realizó un análisis funcional y radiológico postoperatorio. Dicho estudio incluyo un total de 40 pacientes con fractura intertrocanterica sin extensión subtrocantérica AO 31 A1-A2 mostrando los resultados para el sistema INTERTAN con menor tasa de colapso en valgo, acortamiento cervical, dolor, tiempo de consolidación 12 vs 15 meses así como complicaciones como cut out, el sistema TFN mostro menor tiempo quirúrgico, menor exposicion fluroscopica

## Antecedentes del sistema "TFN" Depuy Synthes.

En un studio realizado por Zhanh y cols en 2017, estudio comparativo donde se incluyeron 132 pacientes con diagnóstico de fractura inestable transtrocanterica de cadera, se tuvo un seguimiento de 1,3,6 y 12 meses con resultados de PFN: menor sangrado transquirúrgico, menor acortamiento de cuello femoral, dolor y 11nterograd pfn (30.4%), interntan (10.9%), sin diferencias en el Harris Hip Score ni en los arcos de movilidad.

## JUSTIFICACIÓN.

En el servicio de traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación se usan distintos diseños de clavos cefalomedulares para el tratamiento de fracturas pertrocantericas, en pacientes con edad avanzada y calidad ósea deteriorada en quienes se pueden presentar complicaciones propias del implante como lo es el cut out del tornillo cefálico, fractura de fémur, mayor tasa de reoperación e infección de la herida.

En el presente estudio se comparan dos clavos cefalomedulares, uno con tornillo de interbloqueo antirrotacional y forma trapezoidal en el clavo centromedular (INTERTAN) y otro con hojas espirales canuladas, tornillo de cuello femoral canulado y tornillos de cierre canulados (TFN), los cuales ofrecen estabilidad al trazo de fractura con diferente biomecánica y son utilizados actualmente en el tratamiento quirúrgico de los pacientes con fractura

pertrocantérica de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra.

Actualmente no existen estudios comparativos entre estos tipos de implantes que puedan ayudar a la toma de decisiones para el tratamiento de los pacientes, por lo que el resultado permitirá conocer si hay beneficio para los futuros pacientes y el Instituto debido a que si alguno de los implantes demuestra superioridad en tiempo quirúrgico, sangrado, tiempo anestésico, estancia hospitalaria, resultados radiográficos y funcionalidad de los pacientes se logrará economizar y realizar una redistribución de los recursos que permita ofrecer un servicio de mayor calidad a la población mexicana.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El uso de clavos cefalomedulares en el tratamiento de fracturas pertrocantericas , es cada vez más común, de acuerdo a la literatura se ha atribuido la falla del implante y la incidencia del cut out a factores propios del implante como el funcionamiento incorrecto de los tornillos antirrotacionales o al sistema de anclaje. Por lo que es importante conocer las características de cada implante y sus resultados funcionales para la selección adecuada para cada paciente.

#### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué sistema cefalomedular presenta superioridad en tratamiento y menor tasa de complicaciones en fracturas pertrocantericas de cadera?

#### HIPÓTESIS.

Se encontraran diferencias clínicas, radiológicas así como distintas complicaciones debido a diferencias de cada sistema cefalomedular.

## OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL.

Comparar los resultados del tratamiento con clavo cefalomedular TFN o INTERTAN en términos de escalas funcionales, parámetros radiológicos y clínicos en pacientes tratados con reducción cerrada y fijación interna con clavo cefalomedular en fracturas pertrocantericas de cadera.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Describir las características demográficas de los pacientes con fractura de cadera atendidos en el INR LGII.
- Identificar la frecuencia de comorbilidades y el riesgo quirúrgico según la clasificación de la American Society of Anaesthesiologists (ASA) en los pacientes con fractura de cadera atendidos en el INR LGII.
- Comparar las mediciones radiográficas inmediatas y tardías para determinar la calidad de la reducción y el porcentaje de falla de la osteosíntesis de cada implante.
- Conocer los resultados postquirúrgicos inmediatos (tiempo quirúrgico, cantidad de sangrado, riesgo de transfusión, complicaciones clínicas y días de estancia hospitalaria en UCI) con el fin de saber cuál de los implantes es más eficiente en nuestro Instituto.
- Valorar el resultado funcional de los pacientes operados mediante la aplicación de Harris Hip Score, arcos de movilidad y fuerza, reportados en el expediente clínico.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

### Diseño del estudio

retrospectivo, observacional, descriptivo y comparativo.

### Descripción del universo de trabajo

Entre el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2020 en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, se trataron fracturas pertrocantericas de manera quirúrgica en el Servicio de Traumatología con los implantes del sistema TFN y TRIGEN INTERTAN los cuales se asignaron de acuerdo a preferencia de cirujano. Se evaluaron tres parámetros en el estado prequirúrgico del paciente: deambulación previa a la fractura, comorbilidades y riesgo quirúrgico.

Quirúrgicos: sangrado, tiempo de cirugía, reducción en vista AP y lateral, ángulo cervicodiafisario en el lado sano y afectado, distancia punta-ápice, Clasificación de Ikuta y cuadrantes de Cleveland.

Seguimiento a los 3, 6 y 12 meses: desplazamiento, apoyo, arcos de movilidad, fuerza muscular de flexores de cadera, distancia punta-ápice, clasificación de Ikuta. Se agregó la escala de Harris Hip Score a los 12 meses.

### Criterios de inclusión

pacientes con diagnóstico de fractura de cadera pertrocantericas AO A1.2 a A2.3 que recibieron tratamiento quirúrgico mediante sistema cefalomedular (tfn vs intertan) en el Instituto Nacional de Rehabilitación.

Criterios de exclusión: Pacientes no candidatos a tratamiento quirúrgico, con lesión previa en cadera ipsilateral y contralateral.

### Criterios de eliminación:

- Pacientes que no acudan a sus consultas o realización de radiografías.

- Pacientes que presenten fractura contralateral durante el periodo de estudio
- Pacientes que fallezcan antes de 6 meses de seguimiento.

#### Técnica quirúrgica

Todos los pacientes se sometieron a operación en una mesa de tracción bajo control de fluoroscopia, ver Figura 12. Después de verificar la calidad de la reducción, se realiza antisepsia y se colocan campos estériles. Se realiza una incisión de 3 a 4 cm aproximadamente 5 cm proximal al trocánter mayor como se observa en la Figura 13.



Figura 12: Posición del paciente durante la cirugía para la colocación de ambos implantes.

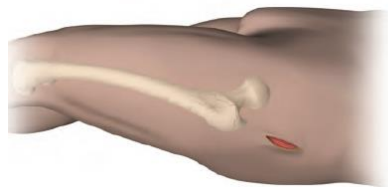


Figura 13: Incisión y abordaje quirúrgico para la inserción de clavo de cadera a 3-4 cm proximal a trocánter mayor.

El clavillo guía se inserta ligeramente lateral a la punta del trocánter mayor en un ángulo de 6 grados con respecto al canal medular. La aducción de la pierna puede facilitar el acceso a la



cavidad medular. El orificio de entrada se amplía con un iniciador y se inserta el clavo cefalomedular, tal cual se observa en la Figura 14. Posterior a localizar punto de entrada y colocación de clavillo guía, se realiza apertura medular, ver Figura 15.

Una vez realizada la apertura de canal se introduce clavo previamente medido en longitud y diámetro ya sea en planeación preoperatoria o con plantilla transquirúrgica, como se muestra en Figura 16. Después se coloca el clavillo guía cefálico para después insertar el tornillo en el cuello, se puede aplicar compresión al trazo de fractura, ver Figura 17. Antes de colocar el tornillo cefálico, el clavillo guía nos permite determinar longitud, distancia tip to apex así como localización en cuadrantes de Cleveland (Figura 18). Se puede realizar bloqueo distal estático o dinámico en ambos clavos cefalomedulares (Figura 19).

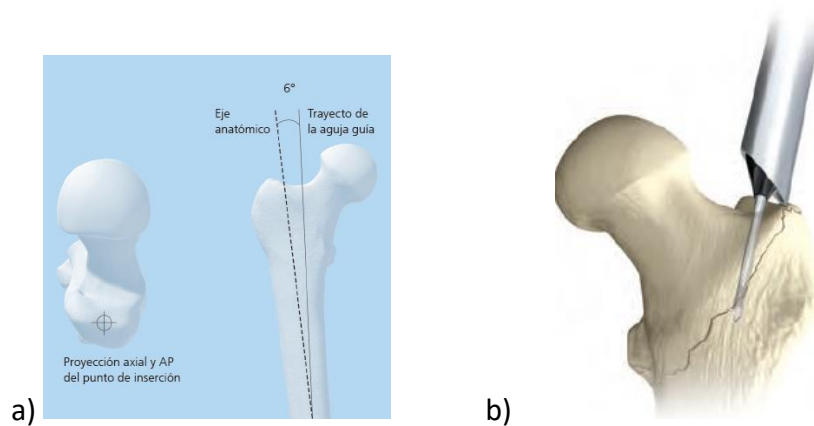


Figura 14: a) punto de incersión de clavillo inicial en punta de trocarter mayor, b) colocación de guia para broca una vez insertado el clavillo guia.

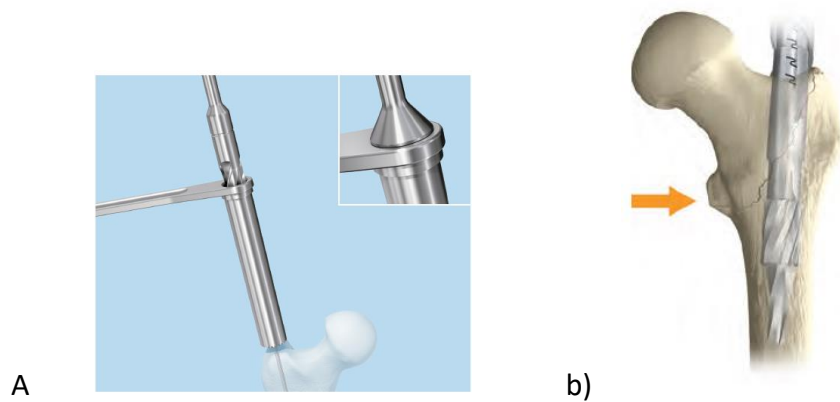


Figura 15: a) apertura de canal para TFN; b) apertura de canal para INTERTAN.

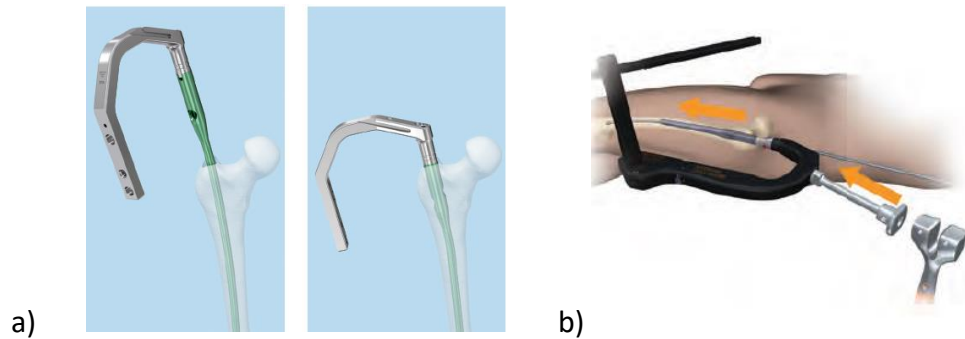


Figura 16: a) inserción de clavo TFN; b) inserción de clavo INTERTAN

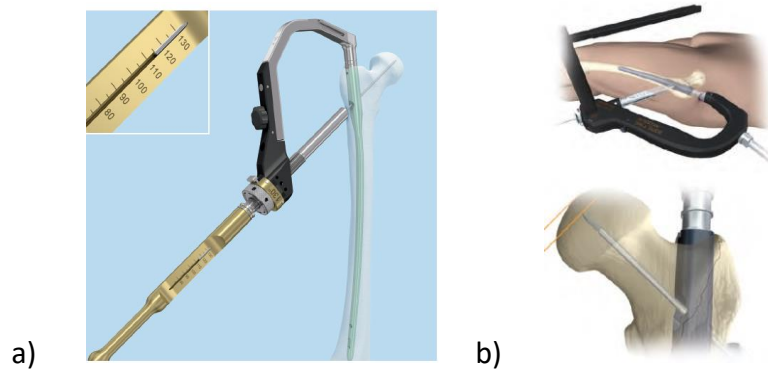


Figura 17: a) colocación de clavillo guía de sistema TFN y b) INTERTAN, para medición y colocación de tornillo cefálico, determinar la distancia punta ápex.



Figura 18: Determinación de posición de tornillo mediante clavillo guía basado en cuadrantes de Cleveland, véase más delante y en Figura 20.

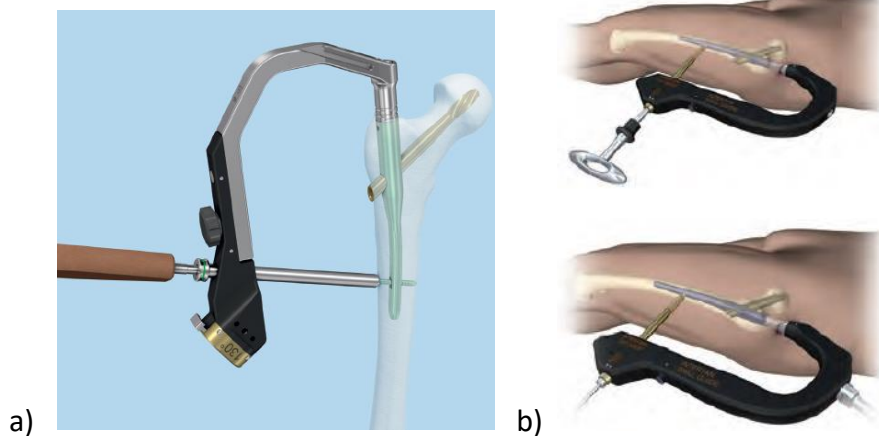


Figura 19: bloqueo distal de ambos sistemas, a) TFN, b) INTERTAN

#### Descripción operativa del estudio

Posterior al tratamiento quirúrgico (osteosíntesis de cadera con sistema cefalomedular TFN o INTERTAN) fueron obtenidos del expediente clínico electrónico de los pacientes el tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio, complicaciones transquirúrgicas, implante utilizado incluyendo las dimensiones de los componentes, así como los datos demográficos, necesidad de transfusión, complicaciones postquirúrgicas y tiempo de estancia hospitalaria en UCI. La pérdida de sangre se cuantificó mediante la medición del fluido de irrigación y peso de las compresas quirúrgicas. El tiempo transcurrido desde el comienzo de la incisión al final de la sutura de las heridas se registró como el tiempo de operación. Para el seguimiento clínico fueron realizadas radiografías en proyecciones anteroposterior y lateral de cadera al finalizar la cirugía, a los 3, 6 y 12 meses posteriores a la cirugía. Dichas radiografías fueron medidas de manera digital con el sistema Visualizador DICOM INR. Se midió el ángulo cervicodiafisario del fémur el cual está formado por la intersección del eje longitudinal del cuello femoral con el eje diafisario del mismo hueso, su valor normal es de 135°.

Para la valoración de la adecuada orientación y colocación de tornillo deslizante cefálico se utilizaron los cuadrantes de Cleveland que son aquellas regiones topográficas de cabeza femoral que se muestran en la Figura 20, donde la posición ideal es la posición central/central, seguida de una posición inferior/central o inferior/posterior, mientras que las posiciones superiores/anterior se asocian con mayor probabilidad de desanclaje del tornillo.

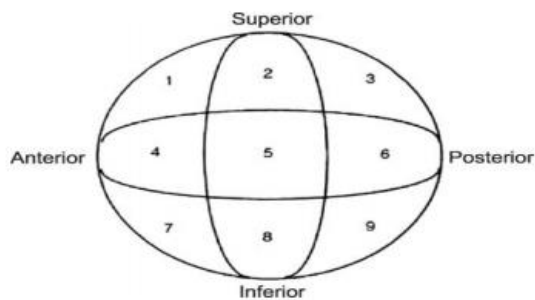


Figura 20: Cuadrantes de Cleveland.

Radiográficamente la reducción postquirúrgica fue evaluada mediante vista lateral con la clasificación de Ikuta, la cual se divide en tres subtipos (Figura 21):

1. Subtipo A: el fragmento medial está flexionado anteriormente y extramedular.
2. Subtipo N: existe congruencia cortical entre el fragmento distal y medial.
3. Subtipo P: el fragmento medial está desplazado posterior e impactado en el canal medular.

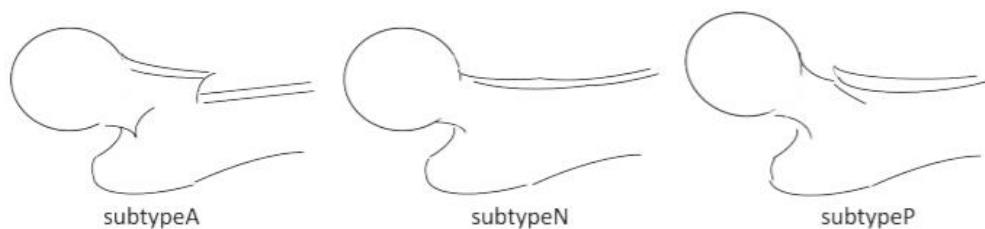


Figura 21: Subtipos de la clasificación de Ikuta.

La medición del *tip to apex* o distancia punta ápex (TAD) toma en cuenta la profundidad y el sitio de colocación del tornillo, según la fórmula de Baumgaertner (ver Figura 22). La TAD se define como la suma de la distancia en milímetros desde la punta del tornillo cefálico al ápice de la cabeza femoral en radiografías con proyección anteroposterior (ap) y lateral (lat), ajustándose al diámetro conocido del tornillo cefálico ( $D_{true}$ ). Una TAD < 25 mm ha

demostrado ser generalmente 20predictivo de un resultado exitoso; sin embargo, la mayoría traumatólogos tienen como objetivo una TAD < 20 mm.

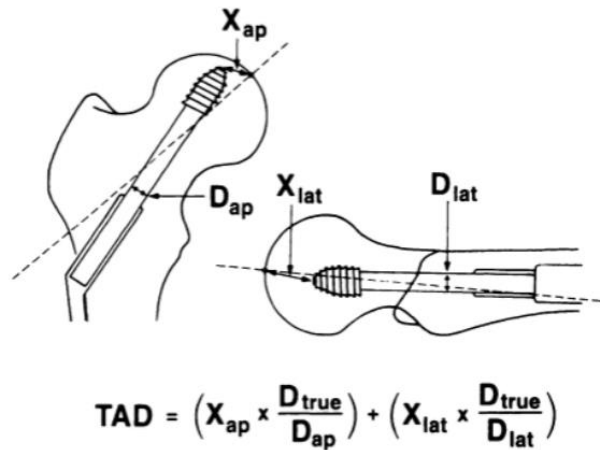


Figura 22: Técnica para calcular la distancia punta-ápex (TAD) usando la fórmula de Baumgaertner.

Toda la información obtenida durante el seguimiento fue capturada en tablas de concentración para facilitar el análisis estadístico de los datos.

#### Variables para investigar

VARIABLE	TIPO	UNIDADES DE OBSERVACION
Edad	Cuantitativa continua	Años al momento de la fractura
Genero	Cualitativa nominal	Femenino/Masculino
Tipo de implante	Cualitativa	TFN/INTERTAN

	nominal	
Lado afectado	Cualitativa nominal	Derecho/izquierdo
Riesgo quirúrgico	Cualitativa ordinal	Clasificación ASA
Comorbilidades	Cualitativa nominal	DM2, HAS, EPOC, secuelas de EVC, cardiopatías, nefropatías, cáncer, otras
Angulo cervicodiafisario	Cuantitativa continua	Grados
Tiempo quirúrgico	Cuantitativa continua	Minutos
Sangrado transquirúrgico	Cuantitativa continua	Mililitros
Distancia punta-apex	Cuantitativa continua	Milímetros
Calidad de reducción de fractura	Cualitativa ordinal	Criterios modificados de Baumagertner y clasificación de Ikuta
Ubicación de tornillo cefálico	Cualitativa ordinal	Método de Cleveland y Bosworth
Tiempo quirúrgico	Cuantitativa continua	Minutos
Lapso entre cirugía y estancia en UCI	Cuantitativa discreta	Días

Complicaciones transquirúrgicas y postquirúrgicas	Cualitativa nominal	Tormboembolia, infección, dehiscencia de herida, cut out, cut in, cut through, refractura, reoperación , no union, muerte
Deambulador previo a fractura	Cualitativa nominal	Si/no
Arcos de movilidad de cadera afectada	Cuantitativa continua	Grados de movilidad
Fuerza muscular de flexores de cadera	Cualitativa ordinal	Escala de Daniels
Funcionalidad	Cualitativa ordinal	Harris Hip Score

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se hizo un análisis descriptivo de las variables independientes cuantitativas con el cálculo de medias y desviaciones estándar, y variables cualitativas con promedios y porcentajes. Para la presencia de complicaciones transoperatorias o postquirúrgicas, incluyendo necesidad de transfusión y las variables radiográficas cualitativas se realizó una prueba de Chi2 dado que el registro de complicaciones se elaboró de manera categórica como si o no. Se realizó comparación de las variables transoperatorias, así como de las variables radiográficas cuantitativas continuas con prueba t de Student para muestras independientes. Se estableció un valor de  $p < 0.05$  como diferencia significativa. Los datos obtenidos de los expedientes clínicos se encuentran resguardados en el expediente electrónico, los registros radiográficos se encuentran digitalizados en todos los casos, la información obtenida se almacenó en una hoja de cálculo de Excel (Office 2011) y el análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS) versión 22.

## ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud vigente en el título segundo capítulo primero artículo 17, esta investigación se considera con riesgo inferior al mínimo, ya que los procedimientos a realizar forman parte de una investigación documental, por lo cual al mantenerse la confidencialidad de los datos no requerimos la solicitud de consentimiento informado por parte de los sujetos. Este estudio cuenta con la aprobación de comité de ética y de investigación con el número 13/18-1

## RESULTADOS.

Entre el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2020 en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, se trataron e incluyeron en el estudio 100 fracturas peritrocantéricas que cumplieron con los criterios de inclusión para tratamiento y seguimiento en el instituto, en el Servicio de Traumatología manejadas de manera quirúrgica con sistemas cefalomedulares mencionados para el mismo, fallecieron 3 pacientes por causas no relacionadas con la cirugía antes de cumplir 6 meses de seguimiento y 18 no acudieron a las citas de control médico (ver Diagrama 1), por lo que sólo 79 pacientes que cumplían los criterios de inclusión fueron estudiados, de estos, 43 pacientes (54.43%) fueron tratados con clavo TFN y 36 con INTERTAN (45.57%).

La edad promedio del grupo INTERTAN fue de 81.43 años (media de  $79.1 \pm 9.71$ ) y en el grupo TFN fue de 79.53 años (media de  $81.07 \pm 9.95$ ), la diferencia en distribución de edad en ambos grupos no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.558$ ). Del total de pacientes, el 74.68% era del género femenino, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos ( $p = 0.612$ ). La mayoría de los pacientes fueron clasificados con riesgo quirúrgico ASA 3 (74.42% en grupo TFN, 69.44% en grupo INTERTAN), sin diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.558$ ). Los datos de la información demográfica se muestran en la Tabla 1.



Tabla 1: Características clínicas y demográficas (Total = 79 pacientes)			
VARIABLES	TFN ( n = 43)	INTERTAN (n = 36)	Valor p
Media de edad (años)	81.07 ± 9.95	79.1 ± 9.71	.558
Distribución de sexo			
Femenino	31	28	.612
Masculino	12	8	
ASA			
2	7	9	.558
3	32	25	
4	4	2	
Comorbilidades			
Ninguna	16	10	.720
DM2	5	5	
HAS	6	5	
DM2 + HAS	5	5	
OTRAS	2	5	
DM2 + OTRA	2	1	
HAS + OTRA	5	5	
DM2 + HAS + OTRAS	2	0	

### Resultados transoperatorios y postquirúrgicos

Se observó una mayor cuantificación de sangrado en el grupo de INTERTAN con una media de  $170.28 \pm 123.72$  mililitros a comparación del grupo TFN donde la media de cuantificación de sangrado fue de  $142.79 \pm 79.712$  mililitros, sin embargo no hay una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.257$ ). Se realizó transfusión en el 20.93% de los pacientes del grupo TFN y en el 25% de los pacientes operados con INTERTAN, encontrando con prueba de Chi cuadrada sin significancia estadística ( $p = 0.668$ ) (ver Tabla 2 y Gráfico 1).

Tabla 2: Descripción de resultados de sangrado y concentrados eritrocitarios transfundidos posterior a cirugía			
VARIABLES	TFN ( n = 43)	INTERTAN (n = 36)	Valor p
Media de cuantificación de sangrado (ml)	$142.79 \pm 79.712$	$170.28 \pm 123.72$	.257
Necesidad de transfusión:			
Si	9	9	.668
No	34	27	
Transfusiones:			
NO	34	27	.912
1 CE	7	7	
2 CE	2	2	

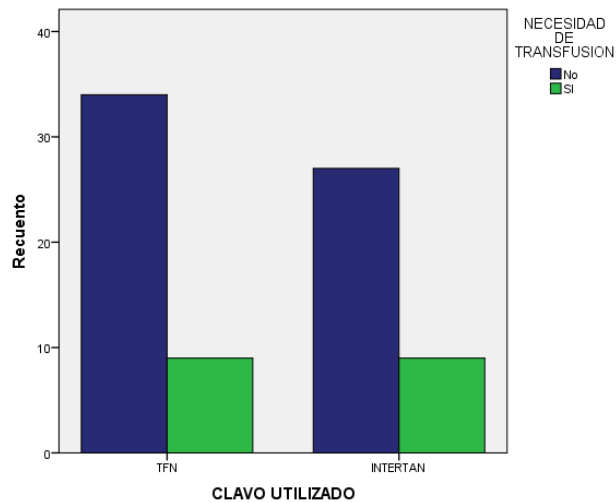


Gráfico 1: Necesidad de transfusión por cada grupo de implante.

Se observó que hay relación estadísticamente significativa entre el número de concentrados eritrocitarios administrados y la cantidad de sangrado tanto para TFN ( $p = 0.000$ ) como para INTERTAN ( $p = 0.001$ ), lo cual puede apreciarse en el Gráfico 2.

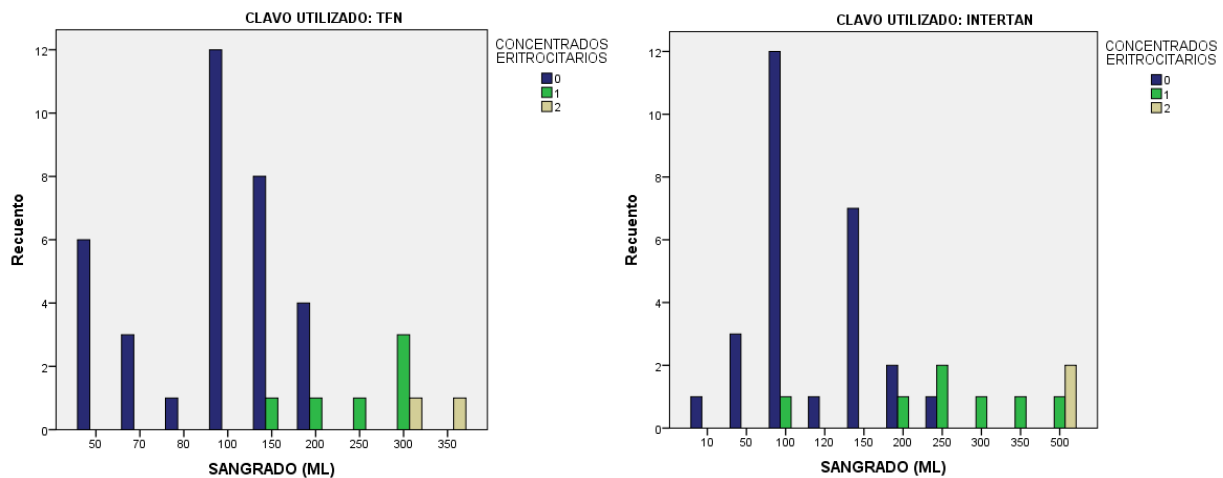
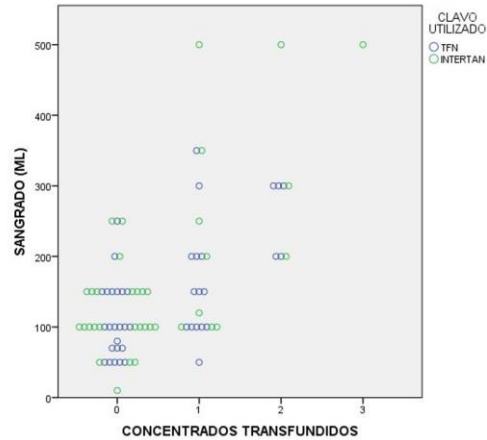
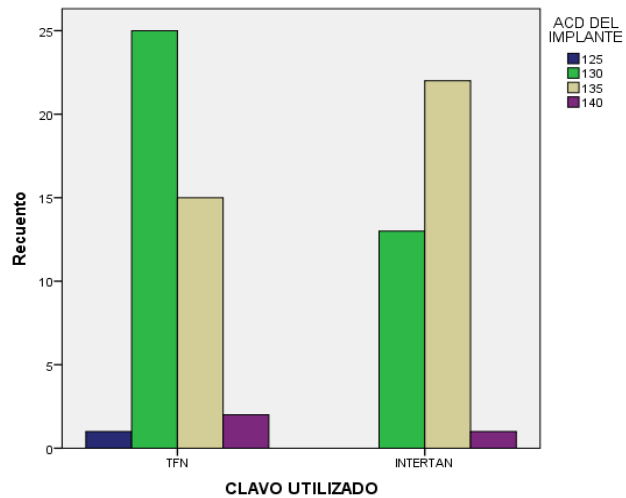


Gráfico 2: Asociación entre cantidad de sangrado en mililitros y número de concentrados eritrocitarios administrados en cada grupo de implante.

Se analizó la relación entre el sangrado y la necesidad de transfusión de concentrados de eritrocitarios, mediante la correlación de  $p$  de Pearson, siendo en el sistema INTERNAN, siendo estadísticamente significativo.



Respecto a la angulación del tornillo cefálico, se encontró que el más empleado en el grupo TFN fue el de 130°, mientras que en el grupo INTERTAN fue el de 135°, sin significancia estadística ( $p = 0.118$ ), como se observa en el Gráfico 3.



	ACD DEL IMPLANTE				Total
	125	130	135	140	
TFN	1	25	15	2	43
INTERTAN	0	13	22	1	36
	1	38	37	3	79

Gráfico 3: ángulo cervicodifisario del implante utilizado por grupos.

La media de tiempo quirúrgico para el grupo TFN fue de  $80.16 \pm 38.43$  minutos y para el grupo INTERTAN de  $82.78 \pm 28.47$  minutos, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.252$ ). En el caso de los días de estancia hospitalaria en Unidad de Cuidados Intensivos se obtuvo una media para el grupo TFN de  $1.53 \pm 0.592$  días, para el grupo INTERTAN de  $2.22 \pm 0.76$  días, encontrando un valor de  $p 0.001$  a favor de TFN, como se puede apreciar en el Gráfico 4.

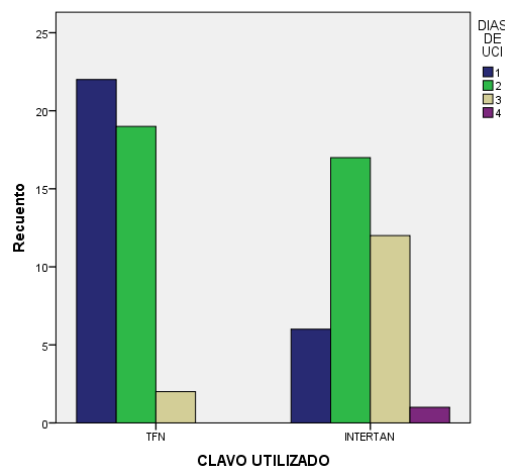


Gráfico 4: Días de UCI posterior a cirugía en ambos grupos.

### Resultados radiográficos

Respecto a la calidad de la reducción en las radiografías inmediatas se encontró que de acuerdo a los criterios de Baumgaertner, en el grupo TFN un total de 34 pacientes tuvieron una buena reducción, 9 pacientes una reducción aceptable y 0 una mala reducción. En el caso del INTERTAN se observó una buena reducción en 27 casos, una aceptable reducción en 9 y ninguna mala reducción; no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.435$ ). Al valorar en las radiografías del control a los 6 meses no hubo cambios, sin embargo a los 12 meses en el grupo TFN 22 pacientes presentaron buena reducción, 6 reducción aceptable y 1 mala reducción, en cambio en el grupo INTERTAN tuvieron buena reducción 17, reducción

aceptable 6 y mala reducción 4, no teniendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.305$ ). Los datos de la calidad de la reducción inicial y final se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3: Calidad de la reducción según los criterios de Baumgaertner en radiografías de control inmediato y final				
Calidad	TFN		INTERTAN	
	Inicial n= 43	Final n = 29	Inicial n = 36	Final n = 27
Buena	34	22	27	17
Aceptable	9	6	9	6
Mala	0	1	0	4

También se evaluó la reducción según la clasificación de Ikuta, donde al inicio el 79.07% del grupo TFN y el 83.33 % del grupo INTERTAN tuvieron un subtipo N, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.588$ ). Al analizar los resultados a los 12 meses el 75.86% del grupo TNF y el 70.37% del grupo INTERTAN se mantuvieron en el subtipo N aunque sin significancia estadística ( $p = 0.488$ ), los datos anteriores se encuentran resumidos en la Tabla 4.

Tabla 4: Evaluación de la reducción según la clasificación de Ikuta				
Subtipo	TFN		INTERTAN	
	Inicial n= 43	Final n = 29	Inicial n = 36	Final n = 27
A	2	1	1	0
N	34	22	30	19
P	7	6	5	8

Siguiendo el método de Cleveland y Bosworth, el cuadrante donde más se encontró la punta de los tornillos cefálicos en las radiografías inmediatas fue en el 5 para ambos grupos, no encontrando una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.521$ ). Para la descripción de la distribución de la localización del tornillo cefálico se elaboró la Tabla 5.

Tabla 5: Ubicación del tornillo cefálico según los cuadrantes de Cleveland		
Cuadrante	TFN	INTERTAN
2	0	1
4	6	2
5	22	23
6	1	0
7	2	1
8	12	9

La distancia punta ápex (TAD) del grupo TFN inicial tuvo una media de  $16.91 \pm 3.1$  milímetros y la final de  $16.45 \pm 3.611$  mm, mientras que en el grupo INTERTAN la media de TAD inicial fue de  $15.89 \pm 3.503$  mm con una media final de  $15.89 \pm 4.371$  mm, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la TAD final al realizar prueba de t de Student para muestras dependientes ( $t = 0.162$ ,  $p = 0.873$  en TNF versus  $t = 0.000$ ,  $p = 1.0$  en INTERTAN), lo cual se resume en la Tabla 6.

Tabla 6: Comparación de los valores de Distancia Punta Ápex (TAD) inicial y a los 12 meses de seguimiento (final)						
CLAVO	MEDIA	N	DE	Correlación	t	p
TFN						
TAD inicial	16.48	29	3.345	.948	.162	.873
TAD final	16.45	29	3.611			
INTERTAN						
TAD inicial	15.89	27	3.704	.940	.000	1.000
TAD final	15.89	27	4.371			

### Resultados funcionales

El 100% de los pacientes estudiados presentaba marcha sin auxiliares previo a la fractura de cadera, el día posterior a la osteosíntesis de cadera se inició rehabilitación observado una media de días para realizar apoyo total de la extremidad afectada para el grupo TFN de  $2.84 \pm 0.433$  días y para el grupo INTERTAN de  $2.78 \pm 0.422$  días ( $p = 0.616$ ). Al final del seguimiento (12 meses) se aplicó Harris Hip Score (HHS) como prueba de funcionalidad obteniendo solo 56



pacientes, 29 del grupo TFN y 27 del INTERTAN, con una media de HHS de  $82.76 \pm 9.78$  versus  $80.56 \pm 9.03$  respectivamente, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.731$ ), lo cual se puede apreciar en el Gráfico 5.

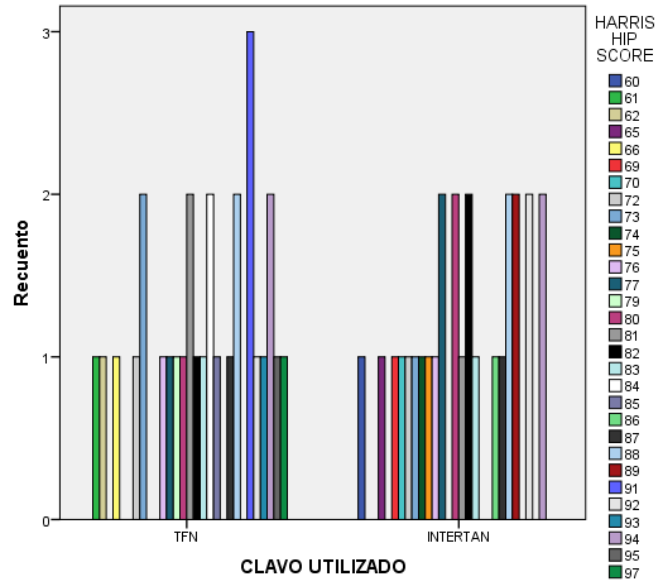


Gráfico 5: Resultados de HHS a los 12 meses de seguimiento entre ambos grupos.

La fuerza de los músculos flexores de cadera medida en la escala de Daniels en ambos grupos se representa en la Tabla 7, donde se aprecia que en ambos grupos la fuerza fue mejorando progresivamente, el análisis estadístico no arrojó diferencias significativas entre los implantes ( $p = 0.976$  al inicio,  $p = 0.552$  a los 6 meses y  $p = 0.659$  a los 12 meses).

Tabla 7: Evaluación de la fuerza de los músculos flexores de la cadera, según la escala de Daniels

Fuerza	TFN			INTERTAN		
	Inicial n= 43	6 meses n = 43	12 meses n = 29	Inicial n = 36	6 meses n = 36	12 meses n = 27
3	2	6	2	1	3	3
4	34	25	13	30	25	14
5	7	12	14	5	8	10

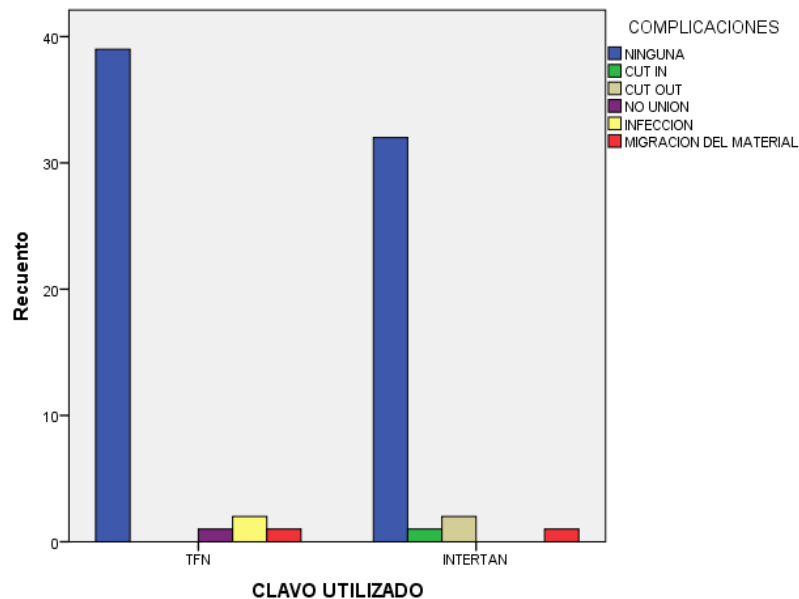
Respecto a los arcos de movilidad la flexión de cadera al día siguiente de la cirugía fue mayor a 90° en 41.86% y entre 60 - 90° en 58.14% en el grupo TFN, mientras que en el grupo INTERTAN fue de 38.89% y 61.11% respectivamente, notando que a los 12 meses la flexión fue mayor a 90° en el 100% de los casos en ambos grupos, dicha información se resume en la Tabla 8. Por otra parte la extensión posterior a la cirugía y en controles subsecuentes no presentó modificaciones, siendo de 0° para todos los pacientes.

Tabla 8: Flexión de cadera

Flexión	TFN			INTERTAN		
	Inicial	6 meses	12 meses	Inicial	6 meses	12 meses
60-90°	25	1	0	22	3	0
>90°	18	38	29	14	33	27
Total	43	39	29	36	36	27

## Complicaciones

Las complicaciones presentadas en ambos grupos se encuentran en el gráfico 6, observando que el 9.3% del grupo TFN y en el 11.11% del grupo INTERTAN, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.295$ ).



CLAVO	Cut in	Cut out	No unión	Infección	Migración del clavo cefálico	Ninguna
TFN	0	0	1	2	1	39
INTERTAN	1	2	0	0	1	32

Cabe mencionar que la complicación más frecuente en el grupo TFN fue infección de la herida quirúrgica en dos pacientes, los cuales fueron detectados a las 2 semanas del egreso, dado que se suelen revisar a los pacientes para retirar puntos, una fue superficial y se trató con antibiótico vía oral, la otra presentó dehiscencia de la herida y hubo necesidad de realizar aseo quirúrgico y sutura, así como administrar antibiótico vía intravenosa. El paciente con migración

del tornillo cefálico fue operado a los 5 meses de retiro de material, mientras que el paciente con no unión fue operado de artroplastia total de cadera a los 12 meses de la osteosíntesis, dichas complicaciones se aprecian en la Figura 23.

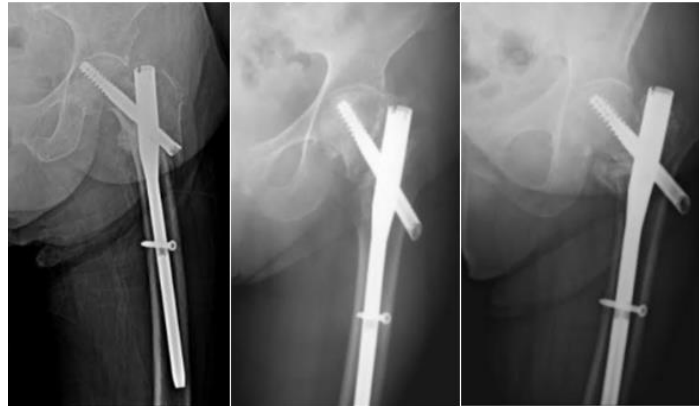


Figura 23: Complicaciones observadas en el grupo TFN en radiografías en proyección anteroposterior de cadera, la imagen de la izquierda evidencia una mala reducción de la fractura, con un tornillo cefálico más grande de lo necesario, el cual atraviesa la cabeza femoral. La imagen del centro pertenece al paciente que presentó no unión, a previo a realizar artroplastia de cadera, donde también se observa un tornillo cefálico muy largo. En la imagen de la derecha se puede apreciar la impactación en varo de fractura y que el tornillo cefálico está largo.

Por su parte las complicaciones presentadas en el grupo INTERTAN fueron principalmente debidas a la mala reducción de las fracturas, ocasionando cut in y cut out, así como migración del tornillo cefálico, como se aprecia en la Figura 24.



Figura 24: Complicaciones observadas en el grupo INTERTAN en proyección anteroposterior de cadera, las tres imágenes ejemplifican una mala reducción de la fractura, impactación en varo y en el caso de las radiografías central y derecha se aprecia cut out.

## DISCUSIÓN.

Es cierto que el tratamiento de las fracturas pertrocantéricas sigue representado un desafío para la ortopedia sobretodo en pacientes geriátricos ya que la presencia de comorbilidades es elevada y entre ellas la osteoporosis puede agravar aún más los resultados. La búsqueda de un implante ideal continúa y se manifiesta por la abundante variedad de diseños de clavos cefalomedulares disponibles en el mercado, aunque es importante acentuar que ningún diseño de dispositivo puede compensar una deficiente reducción o la mala técnica en la colocación del implante en estas fracturas como se pudo observar en los ejemplos radiográficos.

El presente estudio tiene la ventaja de tener una distribución demográfica y con comorbilidades similares en ambos grupos (TFN e INTERTAN), por lo que al comparar los resultados en la evolución únicamente se encontró diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de estancia hospitalaria en UCI en el grupo TFN debido probablemente al mayor sangrado y necesidad de transfusión el grupo INTERTAN.

Se observó que la calidad de la reducción entre los grupos fue similar siendo según Baumgaertner “buena” en la mayoría de los pacientes, lo que sí se pudo notar es que ambos

implantes presentan fallas cuando se trata de fracturas basicervicales, quizá sea conveniente establecer hasta qué clasificación AO brindan mejor estabilidad.

La mayoría de las complicaciones en este estudio, así como en el realizado por Hernández y Cols en 2018, han sido una combinación de factores críticos tales como la reducción no anatómica, la posición no óptima del tornillo cefálico y el patrón de fractura inestable característico, lo cual predispone a falla del implante, incluso ruptura, lo cual no fue observado probablemente por el tiempo de seguimiento. Entre las complicaciones reportadas, el cut-out de los tornillos de la cabeza femoral es la más severa con una incidencia aproximada del 0.5 al 8% según la literatura, en nuestro estudio fue del 0% en el grupo TFN y del 8.33% para el grupo INTERTAN, lo que puede ser debido al sistema de bloqueo antirrotacional con dos tornillos cefálicos, además se observó que en los pacientes con cut out y cut in no se colocó el implante centromedular a la altura especificada en el manual técnico, lo cual afecta la posición de los tornillos de bloqueo.

Complicación	Clavo	ikuta	cleveland	baumgaertner	Tip to apex
Caso 1 cut out	INTERTAN	n	Cuadrante 4	Buena	14
Caso 2 cut out	INTERTAN	n	Cuadrante 8	Buena	24
Caso cut in	INTERTAN	n	Cuadrante 4	Buena	7
Caso no union	TFN	p	Cuadrante 4	aceptable	12

Funcionalmente hubo buena respuesta a la rehabilitación de acuerdo a la Harris Hip Score en ambos grupos aunque con mejor puntaje observado en el grupo TNF a diferencia del estudio realizado por Butala y Cols donde se hizo un análisis funcional y radiológico postoperatorio incluyendo un total de 40 pacientes con fractura intertrocanterica sin extensión subtrocantérica AO 31 A1-A2 mostrando los resultados para el sistema INTERTAN con menor tasa de colapso en valgo, acortamiento cervical, dolor, tiempo de consolidación 12 vs 15 meses así como

complicaciones como cut out, el sistema TFN mostro menor tiempo quirúrgico, menor exposicion fluroscopica, lo cual hubiera sido interesante incluir en nuestro estudio.

Respecto a la escala de Daniels para fuerza muscular, aunque menos del 50% alcanzó fuerza 5/5 en ambos grupos, lo cual puede deberse a la edad de los pacientes, puesto que la sarcopenia es un factor muy influyente, se podría valorar la medición de la fuerza del lado contralateral para saber si realmente se logró llevar al paciente a su fuerza de flexores de cadera previos.

## CONCLUSIÓN.

El objetivo principal de este estudio fue comparar los resultados del tratamiento con clavo cefalomedular TFN o INTERTAN en términos de escalas funcionales, parámetros radiológicos y clínicos, el cual se cumplió no encontrando diferencias estadísticamente significativas en ambos implantes.

Respecto a la frecuencia de complicaciones y la asociación con los factores de riesgo no existe alguna diferencia significativa que indique cual implante es mejor en nuestro tipo de población, aunque el tiempo de hospitalizacion en UCI fue menor en el grupo TFN.

Al comparar las mediciones radiográficas inmediatas y tardías no es posible determinar cuál implante ofrece ventajas respecto al menor riesgo de complicaciones y mejor funcionalidad; no obstante, las complicaciones observadas en ambos grupos de estudio crean dudas acerca de la adecuada reducción de la fractura en la mesa de tracción.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Altuğ Duramaz Mehmet. Hakan İlter (2019). The impact of proximal femoral nail type on clinical and radiological outcomes in the treatment of intertrochanteric femur fractures: a comparative study. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. Published online: 30 May 2019.
2. Kokoroghiannis C, Aktselis I, Deligeorgis A, Fragkomichalos E, Papadimas D, Pappadas I. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures – a review. *Injury* 2012;43(6):686–93.
3. Parker MJ, Handoll HH (2010) Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 8(9):CD000093.
4. Soucanye de Landevoisin E, Bertani A, Candoni P, Charpail C, Demortiere E (2012) Proximal femoral nail antirotation (PFN- ATM) fixation of extra-capsular proximal femoral fractures in the elderly: retrospective study in 102 patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 98:288–295
5. Y. Kawatani et al. Clinical results of trochanteric fractures treated with the TARGON proximal femur intramedullary nailing fixation system. *Injury, Int. J. Care Injured* 42 (2011) S22–S27.
6. Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium – 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* 2007;21:S1–133.
7. Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ Jr, Ishizuka T. A ten- year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41-A:1399–408.
8. Al-yassari G, Langstaff RJ, Jones JW, Al-Lami M. The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury* 2002;33:395–9.



9. Lindskog DM, Baumgaertner MR. Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:179–90.
10. Kouvidis G, Sakellariou VI, Mavrogenis AF, Stavrakakis J, Kampas D, Galanakis J et al (2012) Dual lag screw cephalomedullary nail versus the classic sliding hip screw for the stabilization of intertrochanteric fractures. A prospective randomized study. *Strateg Trauma Limb Reconstr* 7:155–162
11. Aytun Temiz , Aslihan Durak, Teoman Atici, Unstable intertrochanteric femur fractures in geriatric patients treated with the DLT trochanteric nail. *Injury, Int. J. Care Injured* 46, Supplement 2, S41–S46.
12. Yong-Woo Kim et al. Intrapelvic Migration of the Lag Screw from DLT Nail. *Hip Pelvis* 31(2): 110-119, 2019
13. Naohide Takigawa Complications and fixation techniques of trochanteric fractures with the TARGON PF. *Injury, Int. J. Care Injured* 45S (2014) S44–S48
14. B. Boukebous et al. Femoral offset loss and internal arch restoration defect are correlated with intramedullary nail cut-out complications after pertrochanteric fractures: a case–control study. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. Springer Nature 2019
15. S.F Shannon et al. Short versus Long Cephalomedullary Nails for Pertrochanteric Hip Fractures: A Randomized Prospective Study. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2019
16. Jung et al. Relationship between Valgus Reduction and the Blade Position. *Clinics in Orthopedic Surgery* • Vol. 11, No. 1, 2019
17. I. Ibrahim et al. Implant cut-out following cephalomedullary nailing of intertrochanteric femur fractures: Are helical blades to blame? *Injury, Int. J. Care Injured* 50 (2019) 926–930
18. Mark Lenz, MD et al Influence of reduced tip-apex distance on helical blade fixation a biomechanical study *Running head: Tip-apex distance of helical blades.*

19. Keong-Hwan Kim et al. Complications after Cephalomedullary Nailing in Intertrochanteric Fractures. *Hip Pelvis* 30(3): 168-174, 2018
20. M.J Parker. Sliding hip screw versus the Targon PF nail in the treatment of trochanteric fractures of the hip. *Vol 94-B, No. 3, March 2012.*
21. Altuğ Duramaz Mehmet. Hakan İltter (2019). The impact of proximal femoral nail type on clinical and radiological outcomes in the treatment of intertrochanteric femur fractures: a comparative study. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. Published online: 30 May 2019.

## ANEXOS.



### Clavos TFN canulados de titanio de $\varnothing$ 10-12 mm, longitud 170 ó 235 mm

**Material:**  
TAN (aleación de titanio, con 6 % de aluminio y 7 % de niobio)

**Angulación:**  
125°  
130°  
135°

#### Características de los clavos TFN cortos y estándar:

- Diámetro proximal: 17 mm
- Angulación lateral anatómica de 6°
- Diámetro distal: 10, 11 ó 12 mm
- Mecanismo premontado de bloqueo antirrotatorio de la hoja espiral
- Bloqueo estático
- Diseño universal para el fémur izquierdo o derecho

### Clavos canulados de $\varnothing$ 10 a 12 mm, longitud 170 y 235 mm

**Material**  
– Aleación TAN: titanio, 6% de aluminio y 7% de niobio

#### Angulación

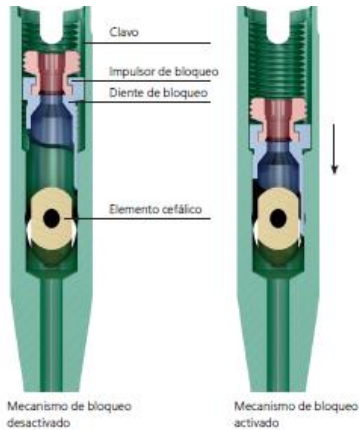
- 125°
- 130°
- 135°

#### Características de los clavos cortos (170 y 235 mm)

- Diámetro proximal: 17 mm
- Ángulo lateral anatómico de 6°
- Diámetro distal: 10, 11 o 12 mm
- Mecanismo de bloqueo preensamblado para controlar la rotación y el recorrido del elemento cefálico
- Bloqueo estático
- Diseño universal para el fémur izquierdo o derecho



Figura 2: Características de diseño de sistema TFN, con mediciones de angulación proximal



Mecanismo de bloqueo desactivado

Mecanismo de bloqueo activado

### Tornillos de cuello femoral de $\varnothing$ 11.0 mm (dorados)

- Aleación de titanio\*
- Longitud: de 70 a 130 mm (en incrementos de 5 mm)
- Diámetro: 11.0 mm
- Canulados

### Tornillo de cuello femoral para TFN de $\varnothing$ 11.0 mm, aleación de titanio (TAN), dorado, estéril

Longitud (mm)	Longitud (mm)
04.032.070S	04.032.105S
04.032.075S	04.032.110S
04.032.080S	04.032.115S
04.032.085S	04.032.120S
04.032.090S	04.032.125S
04.032.095S	04.032.130S
04.032.100	



Figura 3: Sistema de bloqueo de TFN

Figura 4: Características de tornillo cefálico TFN

### Tornillos de cierre (verdes)

- Aleación de titanio\*
- Prolongación: 0 mm, 5 mm o 10 mm
- Canulados

### Tornillo de cierre para TFN, aleación de titanio (TAN), verde, estéril

Prolongación (mm)
456.311S
456.312S
456.313S



### Pernos de bloqueo de $\varnothing$ 4.9 mm (verdes)

- Aleación de titanio\*
- Longitud de 26 a 60 mm (en incrementos de 2 mm)
- de 64 a 80 mm (en incrementos de 4 mm)
- de 85 a 100 mm (en incrementos de 5 mm)
- Diámetro del núcleo: 4.3 mm
- Rosca hasta la cabeza
- Punta de trocar autorroscante
- Hexágono interno de 3.5 mm



Figura 5: tornillo de cierre de TFN

Figura 6: Características de bloqueo distal de TFN



Figura 7: Sistema TRIGEN INTERTAN.



Figura 8: Características del tornillo proximal del Sistema INTERTAN

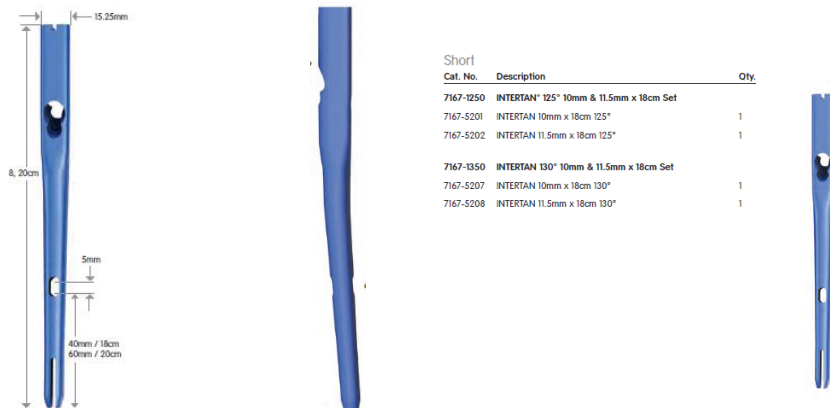


Figura 9: Características de clavo con mediciones de longitud, diámetro y angulación de región proximal Sistema INTERTAN

<b>7167-6032</b>	<b>INTERTAN® Lag/Compression Screw Kit Set</b>	
7167-2030	INTERTAN Compression Screw 30mm	1
7167-7080	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 80mm x 75mm	1
7167-7085	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 85mm x 80mm	2
7167-7090	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 90mm x 85mm	2
7167-7095	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 95mm x 90mm	2
7167-7100	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 100mm x 95mm	2
7167-7105	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 105mm x 100mm	1
7167-7110	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 110mm x 105mm	1
7167-7115	INTERTAN Lag/Comp Screw Kit 115mm x 110mm	1



Figura 10: Características de tornillo de interbloqueo.

<u>Cat. No.</u>	<u>Description</u>	<u>Qty.</u>
<b>7167-1210</b>	<b>TRIGEN® 5.0mm Internal Captured 25mm-50mm Screw Set</b>	
7164-2225	Internal Hex Captured Screw 5.0mm x 25mm	1
7164-2230	Internal Hex Captured Screw 5.0mm x 30mm	3
7164-2235	Internal Hex Captured Screw 5.0mm x 35mm	2
7164-2240	Internal Hex Captured Screw 5.0mm x 40mm	1
7164-2245	Internal Hex Captured Screw 5.0mm x 45mm	1
7162-2250	Internal Hex Captured Screw 5.0mm x 50mm	1



Figura 11: Características específicas del tornillo de bloqueo distal.

# HARRIS HIP SCORE:

Section 1		Section 2	
<b>Pain</b>		<b>Support</b>	
<input type="radio"/> None, or ignores it	<input type="radio"/> Slight, occasional, no compromise in activity	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Cane/Walking stick for long walks
<input type="radio"/> Mild pain, no effect on average activities, rarely moderate pain with unusual activity, may take aspirin	<input type="radio"/> Moderate pain, tolerable but makes concessions to pain. Some limitations of ordinary activity or work. May require occasional pain medication stronger than aspirin	<input type="radio"/> Cane/Walking stick most of the time	<input type="radio"/> One crutch
<input type="radio"/> Marked pain, serious limitation of activities	<input type="radio"/> Totally disabled, crippled, pain in bed, bedridden	<input type="radio"/> Two Canes/Walking sticks	<input type="radio"/> Two crutches or not able to walk
<b>Distance walked</b>		<b>Limp</b>	
<input type="radio"/> Unlimited	<input type="radio"/> Six blocks (30 minutes)	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Slight
<input type="radio"/> Two or three blocks (10 - 15 minutes)	<input type="radio"/> Indoors only	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe or unable to walk
<input type="radio"/> Bed and chair only			
<b>Activities - shoes, socks</b>		<b>Stairs</b>	
<input type="radio"/> With ease	<input type="radio"/> With difficulty	<input type="radio"/> Normally without using a railing	<input type="radio"/> Normally using a railing
<input type="radio"/> Unable to fit or tie		<input type="radio"/> In any manner	<input type="radio"/> Unable to do stairs
<b>Public transportation</b>		<b>Sitting</b>	
<input type="radio"/> Able to use transportation (bus)	<input type="radio"/> Unable to use public transportation (bus)	<input type="radio"/> Comfortably, ordinary chair for one hour	<input type="radio"/> On a high chair for 30 minutes
		<input type="radio"/> Unable to sit comfortably on any chair	
<b>Section 3 - Motion</b>			
<b>Total degrees of Flexion</b>		<b>Total degrees of Abduction</b>	
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> 0 > 8	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> 0 > 5
<input type="radio"/> 8 > 16	<input type="radio"/> 16 > 24	<input type="radio"/> 5 > 10	<input type="radio"/> 10 > 15
<input type="radio"/> 24 > 32	<input type="radio"/> 32 > 40	<input type="radio"/> 15 > 20	
<input type="radio"/> 40 > 45	<input type="radio"/> 45 > 55	<b>Total degrees of Ext Rotation</b>	
<input type="radio"/> 55 > 65	<input type="radio"/> 65 > 70	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> 0 > 5
<input type="radio"/> 70 > 75	<input type="radio"/> 75 > 80	<input type="radio"/> 5 > 10	<input type="radio"/> 10 > 15
<input type="radio"/> 80 > 90	<input type="radio"/> 90 > 100	<b>Total degrees of Adduction</b>	
<input type="radio"/> 100 > 110		<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> 0 > 5
		<input type="radio"/> 5 > 10	<input type="radio"/> 10 > 15

### Grading for the Harris Hip Score

#### Successful result

=post operative increase in Harris Hip Score of > 20 points + radiographically stable implant + no additional femoral reconstruction

Or

<70 Poor

70 - 79 Fair

80-89 Good

90 -100 Excellent

**Reference for Score:** Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg Am. 1969 Jun;51(4):737-55. [Link](#)