



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN DF SUR

ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA  
DESCONCENTRADA SUR DE LA CDMX

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 "DR.  
GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

**RELEVANCIA DE LA EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DEL SIGNO VOSS Y EL  
OFFSET FEMORAL EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA NO  
CEMENTADA POR COXARTROSIS**

QUE PARA OBTENER EL:

TITULO DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y  
ORTOPEDIA

PRESENTA:

**Dra. Maria de Lourdes Perez Marcial**

ASESOR

**Dr. Martín Guillermo Navarro López**

COOLABORADOR

**Dr. Jesús Matehuala García**

Cd. De México, octubre 2021





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

### INVESTIGADOR RESPONSABLE

Dr. Martín Guillermo Navarro López

**Matrícula:** 11628537

**Cargo:** Medico Adscrito del Servicio de Fémur y Rodilla.

**Adscripción:** Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa».

**Domicilio:** Calzada de las Bombas número 117, colonia Exhacienda Coapa, alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México. Código postal: 14310.

**Celular:** 5554152653/ Sin fax

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

### COLABORADOR

Dr. Jesús Matehuala García

**Matrícula:** 98155805

**Cargo:** Medico Adscrito de Ortopedia con especialidad en remplazo articular.

**Adscripción:** Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa».

**Domicilio:** Calzada de las Bombas número 117, colonia Exhacienda Coapa, alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México. Código postal: 14310.

**Celular:** 5555068354/ Sin fax

**Correo electrónico:** [jesus\\_matehuala\\_garcia@yahoo.com.mx](mailto:jesus_matehuala_garcia@yahoo.com.mx)

### TESISTA

Dra. María de Lourdes Pérez Marcial.

**Matrícula:**

**Cargo:** médica residente de la especialidad en traumatología y ortopedia.

**Adscripción:** Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa».

**Domicilio:** Calzada de las Bombas número 117, colonia Exhacienda Coapa, alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México. Código postal: 14310.

**Celular:** 2225879891/ Sin fax.

**Correo electrónico:** [lourdes.pm04@gmail.com](mailto:lourdes.pm04@gmail.com).

## ÍNDICE

IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES .....	2
RESUMEN .....	5
MARCO TEÓRICO .....	6
ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL .....	6
COXARTROSIS .....	7
EPIDEMIOLOGÍA DE LA COXARTROSIS .....	11
ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA .....	11
PLANEACIÓN PREOPERATORIA EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA .....	13
RELEVANCIA CLÍNICA DEL SIGNO VOSS Y EL <i>OFFSET</i> FEMORAL EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA .....	14
JUSTIFICACIÓN.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
OBJETIVOS .....	19
OBJETIVO GENERAL .....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
HIPÓTESIS .....	20
HIPÓTESIS NULA .....	20
HIPÓTESIS DE TRABAJO .....	20
MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
TIPO DE ESTUDIO.....	21
CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO .....	21
SEDE DEL ESTUDIO .....	21
tamaño de la muestra .....	21
selección de la muestra y procedimiento .....	22

CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	23
Criterios de inclusión .....	23
Criterios de exclusión .....	23
Criterios de eliminación.....	23
variables .....	24
DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO .....	25
MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	26
ASPECTOS ÉTICOS .....	27
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD .....	29
RECURSOS HUMANOS.....	29
RECURSOS MATERIALES.....	29
RECURSOS FINANCIEROS.....	29
FACTIBILIDAD.....	29
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	30
REFERENCIAS .....	39
ANEXOS .....	44

## RESUMEN

### «RELEVANCIA DE LA EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DEL SIGNO VOSS Y EL OFFSET FEMORAL EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA NO CEMENTADA POR COXARTROSIS»

Navarro López Martín Guillermo<sup>1</sup>, Matehuala García Jesús<sup>2</sup>, Pérez Marcial, María de Lourdes<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Médico adscrito al servicio de Fémur y Rodilla. Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa».

<sup>2</sup>Médico adscrito al servicio de Ortopedia. Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa».

<sup>3</sup>Médica residente de la especialidad en traumatología y ortopedia. Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa».

**Introducción:** las cirugías reconstructivas alrededor de la articulación de la cadera, especialmente la artroplastia total (ATC), necesitan una restauración precisa de las relaciones óseas para obtener resultados favorables. El signo Voss y el *offset* femoral se emplean para evaluar la longitud de la extremidad y el desplazamiento femoral lateral de la articulación intervenida, respectivamente; no obstante, en articulaciones artrósicas, la restauración intraoperatoria de la relación normal entre el eje longitudinal anatómico femoral (*offset*), el trocánter mayor y el centro de rotación de la cabeza femoral (signo Voss) representa un desafío.

**Objetivo:** establecer la relevancia de la evaluación radiológica del signo Voss y el *offset* femoral en la ATC no cementada por coxartrosis.

**Material y métodos:** estudio comparativo, observacional, longitudinal. Se analizarán expedientes de pacientes mayores de 20 años, ambos sexos, sometidos a ATC no cementada por coxartrosis, entre 2019 y 2021. Se obtendrán radiografías anteroposteriores de pelvis pre y postoperatorias y se determinarán el *offset* femoral y el signo Voss. Se realizará un contraste en función del momento quirúrgico y en relación con la articulación contralateral. Un valor de  $p < 0.05$  será estadísticamente significativo.

**Recursos e infraestructura:** la unidad cuenta con los recursos y el acceso a la información clínica y radiológica de los participantes.

**Experiencia de grupo:** los investigadores participantes cuentan con la experiencia para el análisis radiológico de la población de interés y en planeación y ejecución de estudios observacionales.

**Tiempo para desarrollarse:** 6 meses posteriores a la aprobación del estudio.

## **MARCO TEÓRICO**

### **ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL**

La articulación coxofemoral está constituida por los huesos iliacos también conocidos como huesos coxales y por la cabeza del fémur. Los huesos iliacos, a su vez, se encuentran formados por el ilion, el isquion y el pubis. Estos tres huesos se conectan por medio de cartílago en el acetábulo y entre los 16 y 18 años se fusionan en uno solo (1), para constituir una de las articulaciones con mayor estabilidad intrínseca que aun en el embrión se puede observar (2).

Al hueso iliaco se le puede dividir en dos por la línea terminal: la parte que se encuentra por encima de esta línea es la abdominal y la que queda por debajo es la parte pélvica (3). En la cara lateral del hueso se encuentra el acetábulo, la cavidad articular para el fémur. En la sección inferior del acetábulo se puede observar el agujero obturador que normalmente se encuentra casi completamente cerrado por una membrana plana constituida por tejido conjuntivo llamada la membrana obturatriz. En la sección cefálica, el agujero obturador presenta el conducto obturador que se encuentra entre la membrana y el hueso y que establece un sitio de comunicación entre el miembro pélvico y la cavidad pélvica (1).

En el borde posterior de los iliacos se puede apreciar la espina isquiática, que separa a la escotadura ciática mayor en el ilion y la escotadura ciática menor en el isquion y en la parte más inferior se encuentra la tuberosidad isquiática. En el borde anterior de los huesos se encuentra de superior a inferior, la espina iliaca anterosuperior, la espina iliaca anteroinferior y el tubérculo del pubis (1).

La articulación coxofemoral recibe cargas enormes de carga y numerosos ciclos de movimiento durante la vida de una persona, de ahí que sea una diartrosis con un muy buen sistema capaz de disipar la energía y de mantener la estabilidad, todo esto soportado por un sistema basado en el complejo condrolabral ubicado en el acetábulo (4); de la adecuada forma de los huesos que la conforman depende su correcta biomecánica y los cambios anatómicos aun pequeños que ocurren en la cabeza del fémur o en el acetábulo tienen el potencial de terminar con el equilibrio de la articulación, lo cual lleva a lesiones en su estructura y la degeneración progresiva de la articulación (5).

En la articulación coxofemoral, el *labrum* juega un papel importante y es el sitio de lesiones frecuentemente; esta es una estructura con forma de herradura compuesta de fibrocartílago, mide en promedio 4.7 mm de ancho y 5.5 mm de espesor, la herradura se única con su abertura hacia la parte inferior del acetábulo en donde ambos extremos se unen mediante el ligamento transverso, el cual ayuda a darle estabilidad al *labrum* y completa la cobertura femoral (6).

Entre su parte anterior y posterior hay una diferencia que puede ser, en parte, la causa de las lesiones: en la parte anterior se puede observar un receso entre la superficie articular del acetábulo y el *labrum*, en esta misma área las fibras de colágeno se encuentran de manera paralela al margen, esto no ocurre en la parte posterior, en donde las fibras se distribuyen de manera perpendicular al acetábulo y la unión entre el *labrum* y el acetábulo es directa (7).

El *labrum* se encarga de hacer un sello con la cabeza femoral para poder estabilizarla, además evita que el líquido sinovial salga de la zona central de la articulación. Su función es tan importante que las alteraciones de este tienen como consecuencia la degeneración del cartílago articular secundaria a la falta de aporte nutricional (8). Además de *labrum*, los ligamentos capsulares iliofemorales así como los isquifemorales se encargan de estabilizar la articulación coxofemoral cuando se realiza una rotación de cadera (5).

Empleando el *labrum*, se puede realizar una división de la articulación en dos compartimentos, uno central y uno periférico: el primero está conformado por la fosa acetabular, parte de la superficie articular femoral, la superficie articular del acetábulo y la parte central del *labrum*; el compartimento periférico se conforma por la porción lateral de la cabeza femoral, así como el cuello, la capsula articular, los pliegues sinoviales laterales y mediales y los vasos retinaculares (5)

## **COXARTROSIS**

La coxartrosis o artrosis de la cadera, es una de las enfermedades discapacitantes más frecuentes en los adultos mayores, su ocurrencia representa la posibilidad de necesitar una cirugía de reemplazo de cadera en uno de cada 10 pacientes (9).

Los síntomas incluyen: dolor en el pliegue inguinal que puede irradiar hacia la cara anterior del muslo y a la rodilla. Generalmente, el paciente lo manifiesta como dolor muscular; entre sus variantes el dolor puede tener una localización en la cara interna o externa del muslo, así como en los glúteos, e incluso hay pacientes que presentan dolor en rodilla como único síntoma (10).

El dolor inicia con el apoyo prolongado del miembro pélvico, o con la carga de peso y desaparece con el descanso generalmente en decúbito, aunque esta desaparición del dolor puede ser breve pues los pacientes inician a sentirlo nuevamente en un lapso aproximado de 15 minutos después de incorporarse; cuando el paciente manifiesta el inicio del dolor aun en decúbito se debe pensar en un estadio avanzado de la enfermedad (11).

Las limitaciones de movimiento varían en cada paciente y se relacionan con la intensidad del dolor experimentado y con la rigidez en la articulación, para evaluar el trastorno funcional, se cuenta con el índice algofuncional de Lequense, el cual permite cuantificar el dolor y las limitaciones funcionales en las actividades diarias del paciente y se puede aplicar en menos de 5 minutos, con este índice se puede conocer además la evolución del paciente (12).

**Tabla 1. Índice algofuncional de Lequense (12).**

<b>Síntomas</b>		<b>Puntaje</b>
<b>Dolor o molestia</b>		
	Durante la noche	
	No	0
	Solo al cambiar de posición o según la postura	1
	Incluso inmóvil	2
	Al despertar	
	Menos de 1 minuto	0
	Entre 1 y 15 minutos	1
	Más de 15 minutos	2
	Al permanecer parado quieto o moviendo las piernas sin cambiar de sitio durante media hora	
	Si	0

	No	1
	Durante la marcha	
	No	0
	Solo después de una cierta distancia	1
	Muy rápidamente	2
	Al permanecer sentado mucho tiempo (2 horas) y antes de levantarse	
	No	0
	Si	1
<b>Perímetro de marcha máximo con sensación de malestar</b>		
	Ninguna limitación	0
	Limitado pero superior a 1 km	1
	Alrededor de 1 km (15 minutos)	2
	500-900 m (8-15 minutos)	3
	300-500 m	4
	100-300 m	5
	Menos de 100 m	6
	Bastón o muleta necesarios	+1
	Dos bastones o dos muletas necesarios	+2
<b>Dificultades en las actividades diarias</b>		
	Dificultades para:	
	Calzarse los zapatos por delante	0-2
	Recoger un objeto del suelo	
	Subir o bajar un piso por escaleras	
	Salir de un automóvil o levantarse de un sillón profundo	

m metros, Km kilómetros. Adaptado de Dawson *et al.* (13)

Para el diagnóstico de la coxartrosis, el Colegio Americano de Reumatología propuso, en 1991, los criterios de diagnóstico que incluyen: dolor de cadera y al menos uno de los tres siguientes: 1) velocidad de sedimentación menor a 20 minutos, 2) osteofitosis femoral o acetabular radiológica, 3) pinzamiento articular radiológico. El uso de estos criterios tiene un 89 % de sensibilidad y un 91% de especificidad (12,14).

Entre los factores de riesgo se pueden encontrar aquellos que se encuentran a nivel de la articulación y aquellos propios de la persona; los primeros se pueden considerar

como la base etiológica de la coxartrosis y los segundos como factores contribuyentes a su desarrollo (15).

Entre los factores propios de la articulación se encuentran: la morfología, el cual es el factor más significativo para la aparición; los cambios o alteraciones en la morfología ya sean notorios o sutiles llevan a los patrones patológicos de carga que con el tiempo producen daño por estrés en la articulación; algunas alteraciones, como la displasia congénita, pueden acelerar la aparición de coxartrosis, también conocida como coxartrosis temprana, mientras que las alteraciones más sutiles llevan al desarrollo de coxartrosis de inicio tardío o coxartrosis primaria (16).

La disfunción muscular de los estabilizadores profundos puede posiblemente tener un rol importante en la aparición de una inadecuada biomecánica de la articulación de la cadera (17). Algunos estudios han comparado esta disfunción a la relación entre el cuádriceps y la artrosis en rodilla. Otro factor de riesgo es la lesión de la articulación: en la cadera una forma común de lesión es el desgarro del *labrum* acetabular, estas lesiones son frecuentes en el 66 % de las personas con dolor mecánico en cadera; estos desgarros pueden ocurrir por eventos traumáticos, cambios degenerativos, por alteraciones congénitas de la morfología o de manera idiopática (16,18).

Los factores de riesgo propios de la persona incluyen: la edad, que afecta a todas las articulaciones incluida la cadera, se calcula que entre los 45 y 54 años el 5.9 % de las personas sufren coxartrosis sintomática; sin embargo, en las personas mayores de 75 años esta frecuencia se incrementa al 17 %; la senescencia celular, la disminución en la densidad ósea, el deterioro en los ligamentos y otros cambios asociados con la edad, aumentan la probabilidad de desarrollo de coxartrosis (19).

El sexo aun es un factor que no se encuentra del todo aclarado, pues en la articulación coxofemoral las asociaciones encontradas han sido débiles, aun cuando se piensa que las mujeres tienden a presentar mayor coxartrosis, existen estudios en los que se ha observado que no hay diferencia en la gravedad de la coxartrosis entre hombres y mujeres (16,20).

El peso de la persona también puede influenciar el desarrollo de la coxartrosis: en diversos estudios se ha encontrado una asociación positiva significativa entre el índice de masa corporal (IMC) y el riesgo de coxartrosis, con una correlación que indica que

por cada 5 unidades que se incrementa el IMC, el riesgo de coxartrosis se eleva un 11 %; el sobrepeso aumenta la carga biomecánica sobre la articulación y, por lo tanto, la expone a mayor estrés; además, la inflamación sistémica asociada con el sobrepeso y la obesidad probablemente sea un cocausante de la coxartrosis (16,21).

La genética también se encuentra involucrada: estudios realizados en gemelos sugieren que existe un 60 % de influencia de los genes en el desarrollo de la coxartrosis (22). En cuanto a la ocupación, la actividad física de alto impacto ya sea de manera laboral o por la participación en deportes se encuentran relacionados con el riesgo de desarrollo de coxartrosis, el mecanismo es similar a lo observado en el sobrepeso y la obesidad con un aumento de la carga biomecánica soportada por la articulación que incrementa el estrés y el desgaste (16,23).

## **EPIDEMIOLOGÍA DE LA COXARTROSIS**

La coxartrosis es una de las enfermedades por desgaste óseo más frecuentes en el mundo: en Estados Unidos, se calcula que más de 27 millones de personas la padecen con una prevalencia de coxartrosis sintomática del 9.2 % en personas mayores de 45 años ligeramente más frecuente en mujeres, aproximadamente el 27 % presenta signos radiológicos de la enfermedad; en cuanto al sexo, se ha observado que los hombres presentan mayores cifras de frecuencia antes de los 50 años, mientras que las mujeres presentaban mayores frecuencias después de esa edad (24).

En las personas caucásicas residentes de Europa, la coxartrosis es más frecuente que otras razas, la prevalencia observada es del 3 al 6 % comparada con el 1% de prevalencia en personas asiáticas, afroamericanos y nativos americanos (24).

En América latina, se han observado datos un poco más elevados: en Cuba, por ejemplo, la frecuencia calculada es del 19.6 %, en pacientes mexicanos se calcula que la prevalencia es del 2.3 % (intervalo de confianza [IC] 95 %: 1.7 – 2.9 %) (25).

## **ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA**

La artroplastia total de cadera (ATC), se trata de una intervención realizada con el objetivo de reducir o eliminar el dolor y mejorar la calidad de vida y la función de

pacientes que presentan patologías con degeneración de la articulación de la cadera (26).

La historia de este procedimiento tiene sus orígenes hace más de 100 años: a finales del siglo XIX y principios del XX, la artroplastia interposicional, la cual proponía reemplazar varios tejidos entre las superficies de la articulación coxofemoral, finalmente la interposición de una copa de vitalio que cubría a la cabeza femoral y que se realizó en 1938 por Smith-Peterson inició una nueva era para la artroplastia (27).

Ese mismo año, el Dr. Wiles desarrolló la primera prótesis total de cadera y así inició el desarrollo de lo que hoy son las prótesis de cadera; con el tiempo los materiales, las técnicas y los diseños han ido evolucionando hasta obtener mejores resultados, posteriormente el Dr. Charnley revolucionó el mundo de la artroplastia total de cadera cuando propuso el uso de materiales de baja fricción, el empleo de cemento acrílico para fijar los componentes al hueso y el polietileno de alta densidad como un material de rodamiento (28).

Los abordajes más frecuentes para la artroplastia total de cadera son el directo anterior y el directo lateral, siendo el primero de los más populares en Estados Unidos, pues este abordaje ofrece menor daño muscular, menos dolor y una recuperación más rápida; algunos fabricantes de piezas e instrumentos empleados en este abordaje ofrecen cursos para los ortopedistas, así como han potenciado el diseño de mesas específicas que ayudan al abordaje anterior (29).

El comité de medicina basada en evidencias de la Asociación Americana de cirujanos de cadera y rodilla, realizó la recomendación de no realizar ATC en cualquiera de sus abordajes en pacientes con un índice de masa corporal mayor de 40; no obstante, en pacientes con obesidad, la región anterior tiende a presentar menor grasa subcutánea que las regiones lateral o frontal, esto puede representar una ventaja en pacientes en quienes es necesaria la cirugía; no obstante, en pacientes en quienes el tejido abdominal superpone a la parte superior del muslo, este abordaje puede ser complicado y puede representar un factor de riesgo para complicaciones posquirúrgicas (30).

El abordaje directo lateral fue descrito por primera vez en 1982, para realizarlo es necesario bisecar la mitad anterior del periostio que recubre el trocánter mayor y la

parte de los músculos glúteos medio y menor; es necesario tener cuidado con el nervio glúteo superior y la arteria, pues ambos están en riesgo si el abordaje se extiende proximalmente, sin embargo se puede realizar una extensión distal para una mayor exposición del fémur en caso necesario (31).

Entre las complicaciones de la ATC, una de las más comunes es la dislocación: esta es una de las causas por las cuales se realizan revisiones tempranas de la ATC, en Italia, aproximadamente 9.3 % de los pacientes con una ATC son sometidos a revisiones debido a dislocaciones recurrentes, el riesgo de la dislocación se ve influenciado por el abordaje quirúrgico, el diagnóstico de inicio, la técnica quirúrgica, el tiempo de vida de la prótesis y el cumplimiento de las restricciones posquirúrgicas por parte del paciente, aunque la mayoría de las dislocaciones posteriores a una ATC son episodios aislados que pueden manejarse de manera no quirúrgica, algunos pacientes necesitan una revisión quirúrgica para evitar las dislocaciones recurrentes (32,33).

## **PLANEACIÓN PREOPERATORIA EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA**

El proceso de la artroplastia total de cadera necesita, como la mayoría de los procedimientos quirúrgicos, una cuidadosa planeación antes de ingresar a la sala (34). Su realización permite identificar en el paciente factores anatómicos, biomecánicos y posibles dificultades o pasos de la técnica quirúrgica que facilitarán su ejecución y a largo plazo permitirán mayor funcionalidad y longevidad de la prótesis (35).

Dado que el éxito de la cirugía depende en gran grado del correcto posicionamiento de los componentes de la prótesis, es importante que durante la planeación prequirúrgica se seleccionen los más adecuados para el paciente en cuanto a tamaño, con esto el riesgo que se corre de realizar fracturas periprotésicas durante la cirugía también se reduce y en casos en los que el hospital no disponga de prótesis en su inventario, facilita su cotización y compra (36).

Otro riesgo que se ve disminuido por la planeación y la elección de las prótesis es la probabilidad de sufrir una luxación protésica o una discrepancia en la longitud de los miembros inferiores, además ayuda a restaurar el *offset* de la articulación (37).

Anteriormente, las planeaciones se realizaban empleando radiografías y plantillas de acetato fabricadas por los fabricantes de prótesis; sin embargo, dichas platillas

necesitaban ampliarse, lo cual se hacía con un rango que iba entre el 15 y 20 % de magnificación lo que permitía un margen de error considerable, la diferencia de medidas provocada por la magnificación de las imágenes en las plantillas no modificables provocaba discrepancias en el momento de tener las prótesis reales dejando un aproximado de 31 % de procedimientos con falta de concordancia y por ende con complicaciones en la colocación o funcionamiento de la pieza (36).

Actualmente, esta práctica va en desuso y ha sido sustituida poco a poco por la planificación con ayuda de técnicas digitales: la principal ventaja que ofrece este tipo de instrumentos es que las plantillas y las imágenes radiográficas pueden unificarse, lo que facilita la colocación de piezas correctas (36,38).

En algunos hospitales se ha empezado a utilizar la combinación de técnicas de planeación preoperatoria vía 3D junto con las técnicas quirúrgicas asistidas por robot, esto reduce aún más la probabilidad de cometer errores en la resección ósea y mejora la exactitud al momento de realizar la implantación (39). Las imágenes por tomografía computarizada ayudan en la creación de reconstrucciones en tercera dimensión de la anatomía del paciente que se utiliza para mapear la posición óptima de posicionamiento de la prótesis y corregir problemas de biomecánica, discrepancias en el largo de la extremidad (40).

## **RELEVANCIA CLÍNICA DEL SIGNO VOSS Y EL *OFFSET* FEMORAL EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA**

El signo de Voss, también conocido como efecto de Voss o ángulo de Voss, es una medida radiológica que correlaciona el centro geométrico de la cabeza femoral con la posición del trocánter mayor (41). Para su medición, se debe localizar el eje de la diáfisis femoral y de ahí se traza una línea perpendicular a la altura de la punta del trocánter mayor; si la línea trazada pasa por el centro de giro de la cabeza femoral se dice que el ángulo o el signo de Voss es neutro; si el centro de la cabeza femoral queda por arriba de dicha línea, el signo es positivo, y si queda por debajo, es un signo negativo (Figura 1) (42).

Un signo de Voss positivo ocasiona una disimetría y significa que la artroplastia está más apretada de lo que debería. Esto provoca dificultad para la flexión y extensión de

la articulación de la cadera, por el contrario, un signo de Voss negativo representa un factor de riesgo para la luxación y para la debilidad de los abductores (43). Su importancia se hace evidente en la evaluación de los resultados de la artroplastia total de cadera para conocer si esta se encuentra bien colocada o el paciente está en riesgo de sufrir una luxación de la articulación con prótesis o puede presentar limitaciones en el movimiento (44).

Un estudio de Caeiro *et al.*, quienes investigaron las diferencias radiográficas de pacientes con luxación de cadera tras artroplastia total de cadera y sin luxación en una serie de 401 pacientes en quienes se empleó un sistema acetabular Trident® de cerámica entre 1998 y 2004 en España, y con un seguimiento a 5 años en promedio, encontró que no existen diferencias significativas en relación con el signo de Voss (45).



**Figura 1. Trazado para el cálculo del signo de Voss.**

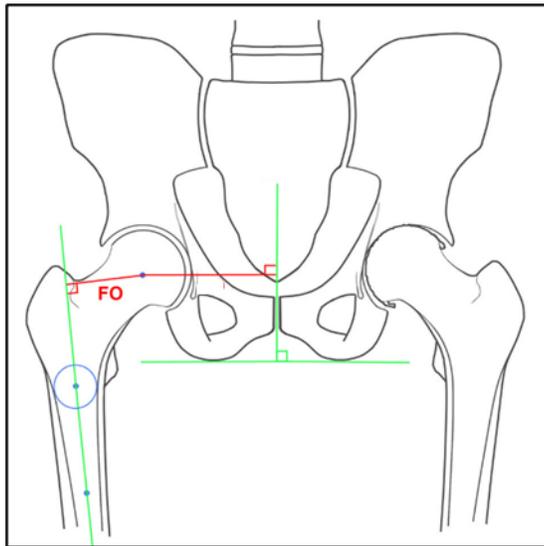
TM trocánter mayor, CCF centro de la cabeza del fémur, GL gota de lagrimal del lado afectado, GLc gota de lagrimal contralateral. Tomado de Caeiro *et al.* (45).

El *offset* femoral es la distancia que existe desde el centro de la rotación de la cabeza femoral al eje longitudinal anatómico femoral; en las artroplastias totales de cadera, su evaluación se vuelve sumamente importante puesto que de este depende el adecuado funcionamiento al determinar el momento de fuerza del brazo abductor (Figura 2) (46). Algunos estudios muestran que un vástago con un *offset* aumentado (tamaño Exeter 44 o más), han tenido mejores resultados a los 5 años en la Escala de Cadera de Oxford (*Oxford Hip Score, OHS*) (Una herramienta de evaluación de desenlace

específica para una articulación, que evalúa la discapacidad en pacientes que han sido sometidos a una artroplastia total de cadera) (46,47).

Otra de las evaluaciones realizadas en pacientes postquirúrgicos ha mostrado una correlación negativa entre el *offset* y el ángulo de valgo del vástago, esta reducción del *offset* ocasiona que la fuerza abductora de la cadera se vea disminuida (43)

Normalmente la medición del *offset* femoral debe tener un rango entre 41 y 44 milímetros (48).



**Figura 2. Evaluación del *offset* femoral (FO).**

Se denotan los trazos necesarios desde el centro de la rotación de la cabeza hacia el eje longitudinal del femoral. Tomado de Kiernan *et al.* (49).

## JUSTIFICACIÓN

La artroplastia total de cadera ha sido un procedimiento que revoluciono el tratamiento de la coxartrosis en los pacientes de todas las edades; su realización implica la devolución de función al paciente y de la disminución del dolor.

En México, esta cirugía es realizada con bastante frecuencia: en la ciudad de México, en 2016, se reportaron 194 procedimientos (50). Lo que nos ayuda a entender la magnitud de su frecuencia.

Durante su realización se involucran varios factores que dan como resultado el éxito total o parcial de la cirugía: la planeación prequirúrgica, la adecuada medición para el empleo de una prótesis indicada, y el posicionamiento y fijación de la prótesis por parte del cirujano, son unos de los aspectos más importantes que dictarán si el paciente mejora o no después del procedimiento.

Una de las mejores formas de evaluar la correcta ejecución y posicionamiento es mediante la función: una prótesis colocada de manera adecuada dotará al paciente de una amplia gama de movimientos biomecánicos, y disminuirá su sensación de dolor.

En el pasado, se han propuesto herramientas de evaluación para conocer el nivel de corrección de la artrosis y otros problemas previos que pueda presentar el paciente que condicionar la aparición de la coxartrosis y, por ende, que hicieron necesaria la cirugía; entre estos instrumentos se cuenta con el signo de Voss y el *offset* femoral, no obstante, ambos han sido empleados de manera independiente.

Con la realización del presente estudio, se pretende conocer y realizar un análisis comparativo perioperatorio y contralateral de ambos parámetros lo cual permitirá saber la relevancia clínica de ambos.

El objetivo una vez concluido el estudio es dar a conocer los datos, primero en nuestra institución y, posteriormente, a otras instituciones de traumatología y ortopedia; con esto se podrá aumentar el uso de ambas herramientas, lo que se traducirá en mejores formas de atención al paciente y eventualmente ayudará a la mejoría de la calidad de vida de los pacientes con coxartrosis que necesitan ser sometidos a una ATC.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La artroplastia total de cadera (ATC) es uno de los procedimientos ortopédicos más frecuentemente realizados alrededor del mundo. En los pacientes con coxartrosis, el fundamento de esta cirugía es recrear la articulación correcta de la cadera que ha sido destruida por la osteoartritis. La restauración implica un balance óptimo en la longitud de la extremidad, el desplazamiento lateral, la tensión muscular y la anteversión femoral. La cadera artrósica manifiesta una pérdida de cartílago que hace que la cabeza femoral se deslice y se aleje del centro de rotación normal de la cadera. Asimismo, se produce una desproporción en la longitud de las extremidades, lo cual puede provocar parálisis nerviosa y, por lo tanto, generar insatisfacción del paciente y resultados desfavorables. El *offset* femoral, la distancia perpendicular desde el centro de rotación de la cabeza femoral al eje del fémur, es un reflejo importante del desplazamiento lateral del fémur desde la pelvis. Sin embargo, en la ATC, el centro de rotación acetabular se modifica mediante el fresado y la implantación de la copa protésica, lo que podría limitar la representatividad del desplazamiento del fémur desde la pelvis en pacientes con coxartrosis. Asimismo, la corrección de la longitud del desplazamiento puede afectar el desplazamiento lateral y, en consecuencia, el balance en el centro de rotación. En este sentido, el cambio en la relación vertical entre la punta del trocánter mayor y el centro de rotación de la cabeza femoral, en una dirección a lo largo del eje longitudinal del fémur (signo Voss), proporciona una alternativa simple para la estimación intraoperatoria del cambio en la longitud de la extremidad; no obstante, el análisis comparativo perioperatorio y contralateral de ambos parámetros no ha sido realizado de una forma sistematizada en esta población vulnerable.

Por lo tanto, proponemos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relevancia clínica de la evaluación radiológica del signo Voss y el *offset* femoral en la ATC no cementada por coxartrosis en pacientes intervenidos en el Hospital General Regional (HGR) número 2?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer la relevancia clínica de la evaluación radiológica del signo Voss y el *offset* femoral en la ATC no cementada por coxartrosis.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar las principales características clínicas y sociodemográficas de una muestra de pacientes mayores de 20 años, ambos sexos y sometidos a ATC no cementada por coxartrosis entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021, en el Hospital General Regional número 2 del IMSS.
2. Evaluar la lateralidad de las ATC realizadas en los pacientes sometidos a ATC no cementada por coxartrosis entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021, en el Hospital General Regional número 2 del IMSS.
3. Analizar las complicaciones transquirúrgicas de los pacientes sometidos a ATC no cementada por coxartrosis entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021, en el Hospital General Regional número 2 del IMSS.
4. Calcular el signo de Voss pre y postquirúrgico de los pacientes sometidos a ATC no cementada por coxartrosis entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021, en el Hospital General Regional número 2 del IMSS.
5. Establecer el *offset* femoral pre y postquirúrgico de los pacientes sometidos a ATC no cementada por coxartrosis entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021, en el Hospital General Regional número 2 del IMSS.
6. Realizar una comparación del *offset* y el signo de Voss pre y postquirúrgico bilateral de los pacientes sometidos a ATC entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021 en el Hospital General Regional número 2 del IMSS.

## **HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS NULA**

La evaluación radiológica del signo Voss y el *offset* femoral no es relevante en la correcta restauración anatómica y biomecánica de la ATC no cementada por coxartrosis en pacientes intervenidos en el HGR número 2.

### **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

La evaluación radiológica del signo Voss y el *offset* femoral es relevante en la correcta restauración anatómica y biomecánica de la ATC no cementada por coxartrosis en pacientes intervenidos en el HGR número 2.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO**

Estudio analítico longitudinal.

### **CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO**

Por la ceguedad en la aplicación y evaluación de las maniobras: abierto.

Por el objetivo general: analítico.

Por la existencia de contraste entre grupos o condiciones: comparativo.

Por el control de la maniobra hecha por los investigadores: observacional.

Por la medición del fenómeno en el tiempo: longitudinal.

De acuerdo con la direccionalidad: retrospectivo.

Por la captación de la información: retrolectivo (expedientes clínicos).

Por la conformación de los grupos: homodémico.

Por el número de unidades médicas participantes: unicéntrico.

### **SEDE DEL ESTUDIO**

El presente estudio se llevará a cabo por el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa», perteneciente a la Delegación Sur de la Ciudad de México del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicado sobre Calzada de las Bombas número 117, colonia Exhacienda Coapa, alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México, código postal: 14310; posterior a su aprobación por parte los Comités Locales de Ética en Investigación y de Investigación en Salud correspondientes.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Tomando como base el trabajo de Bahena-Peniche *et al.*, (50) con un tamaño de universo de 193 pacientes, con una heterogeneidad del 50 %, una probabilidad de cometer el error tipo  $\alpha$  del 0.5 % y un nivel de confianza del 95 %.

Se obtuvo una muestra de 129 pacientes

Posteriormente, se realiza un ajuste asociado a pérdidas máximas (R) del 10 %, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n(\text{ajustada}) = n * \frac{1}{(1 - R)}$$

Por lo que se obtuvo una muestra final de 141 pacientes.

## **SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y PROCEDIMIENTO**

Muestreo probabilístico aleatorizado simple sin reposición. Esto implica que todos los sujetos que forman el universo y que, por lo tanto, están incluidos en el marco muestral, tienen una idéntica probabilidad de ser seleccionados para la muestra. El proceso de muestreo que emplea esta técnica es equivalente a hacer un sorteo entre los individuos de la población elegible.

Posterior a la aprobación del presente protocolo, se integrarán en el estudio aquellos pacientes que reúnan los criterios de inclusión propuestos. Se elaborará un censo a partir de los registros diarios postoperatorios del servicio de Traumatología y Ortopedia entre el 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021. Se identificarán aquellos intervenidos por ATC no cementada por coxartrosis y se les asignará un número progresivo con base en la fecha de su intervención.

A continuación, por medio de un generador de secuencias aleatorias digital (NúmeroAleatorio®, <https://numero-aleatorio.com/generadores/>), se ejecutará el sorteo de los individuos enlistados, obteniendo el número estimado descrito en la sección previa. Se identificará su expediente, físico o digital, para contrastar los criterios de selección y recabar la información clínica necesaria para la ejecución del presente estudio. No obstante, los individuos que presenten cualquiera de los criterios de exclusión o eliminación no serán renovados en el tamaño de la muestra.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes derechohabientes del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa.
- Mayores de 20 años.
- Ambos sexos.
- Sometidos a artroplastia total de cadera no cementada.
- Entre el periodo del 1.º de agosto de 2019 al 31 de julio de 2021

### **Criterios de exclusión**

- Expedientes de mujeres embarazadas, en puerperio o lactancia.
- Individuos con trastornos funcionales, neurológicos o morfológicos que afectaban la marcha previa a la ATC no cementada.
- Casos con signos de deformidades, displasias óseas, tumores óseos, huesos irregulares y aquellos con signos de fracturas antiguas o cirugías previas.
- Sujetos en quienes se haya realizado una artroplastia total de cadera diferente de una ATC no cementada
- Pacientes sometidos a artroplastia total e cadera por un diagnostico diferente a la coxartrosis

### **Criterios de eliminación**

- Pacientes en quienes a pesar de contar con ambas radiografías de pelvis pre y postoperatorias no se pueda realizar la determinación del signo de Voss o el *offset* femoral.
- Expedientes con información clínica y evaluación radiográfica incompleta, inconclusa o faltante.

## VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable y escala de medición</b>	<b>Unidad</b>
Edad	Tiempo vivido por una persona desde su nacimiento	Edad establecida en el expediente del paciente	Cuantitativa continua	años
Sexo	Caracteres físicos y genéticos que determinan si una persona es hombre o mujer	Sexo del paciente establecido en el expediente	Cualitativa nominal dicotómica	Hombre Mujer
Lateralidad de la artroplastia total de cadera	Sitio quirúrgico en donde se ha realizado una artroplastia total de cadera en un paciente	Articulación coxofemoral del paciente que ha sido sometida a una ATC	Cualitativa nominal politómica	Izquierda Derecha Bilateral
<i>Offset</i> femoral	Distancia el centro de la rotación de la cabeza femoral al eje longitudinal anatómico femoral	Resultado de la determinación del <i>offset</i> femoral de manera pre y postoperatoria	Cuantitativa discreta	mm

Signo de Voss	Medición desde el centro geométrico de la cabeza femoral con la posición del trocánter mayor	Resultado de la determinación del signo de Voss de manera pre y postoperatoria	Cualitativa nominal politómica	Positivo Negativo Neutro
Complicaciones postoperatorias	Situaciones que requirieron la atención medica después de que un paciente ha sido sometido a un procedimiento quirúrgico	Presencia de complicaciones posquirúrgicas asentadas en el expediente del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia Ausencia

## DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Posterior a la aprobación del protocolo por los comités Locales de Ética en Investigación y de Investigación en Salud correspondientes. Se obtendrá una muestra expedientes clínicos de pacientes mayores de 20 años, ambos sexos, que hayan sido sometidos a ATC no cementada por diagnóstico de coxartrosis, entre 2019 y 2021. Se obtendrán las radiografías estandarizadas anteroposteriores de pelvis pre y postoperatorias y se determinarán el signo de Voss y el *offset* femoral, además de las variables establecidas para conocer la evolución del paciente. Todas las radiografías se obtendrán de pacientes en decúbito supino con ambas extremidades inferiores en rotación interna de 15 a 20 % con flexión y extensión nulas, de acuerdo con los registros de las solicitudes radiológicas anexas a los expedientes. Con la información

obtenida se llenará el formato de vaciado de datos de cada paciente (**Anexo 2**); posteriormente se realizará una comparación del signo de Voss y el *offset* pre y postquirúrgico bilateral con el fin de establecer la relevancia clínica de las evaluaciones radiológicas del paciente.

## **MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Una vez obtenido el permiso para la revisión de expedientes, se extraerán aquellos expedientes de los pacientes sometidos a ATC no cementada por diagnóstico de coxartrosis, entre 2019 y 2021, se verificarán los criterios de selección y se iniciará el vaciado de la información al formato de vaciado de datos (**Anexo 2**), el signo de Voss y el *offset* femoral serán evaluados empleando las radiografías estandarizadas de pelvis anteroposterior, tanto de manera pre como postquirúrgica. Todos los datos obtenidos se vaciarán a una hoja de cálculo de Microsoft Excel® para Windows® para la creación de la base de datos.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Todos los datos serán analizados utilizando los *softwares* Prism® (GraphPad®, Estados Unidos), versión 8, para Windows® y SPSS® (IBM®, Estados Unidos), versión 24, para Windows®.

Se empleará estadística descriptiva para las variables demográficas y de estudio recabadas.

Las variables cualitativas serán descritas mediante frecuencias y porcentajes, y las variables cuantitativas con distribución normal se reportarán en media y desviación estándar (DE), mientras que las variables cuantitativas con distribución no normal serán reportadas en mediana y rango intercuartílico (RIC).

Para realizar la comparación entre del signo de Voss y el *offset* pre y postquirúrgico bilateral se empleará la prueba t de student o de signos de Wilcoxon dependiendo de la distribución de los datos.

Los valores de  $p < 0.05$  serán tomados como significativos.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Se trata de un estudio de **SIN RIESGO**, ya que se obtendrá información exclusivamente de los expedientes clínicos. Por esto, la necesidad de obtención de consentimiento informado estaría condicionada, como establece la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, Categoría II. Con base en lo establecido por el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente en México, en su Artículo 3, esta investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyen a mejorar la calidad de vida.

El programa de investigación se basará en los 4 principios básicos de bioética: no maleficencia, beneficencia, justicia y autonomía. En este estudio no se realizarán procedimientos que pongan en riesgo la integridad del paciente. Además, se asegurará el adecuado manejo de los datos y resultados obtenidos, se entrega información verídica a pacientes y representantes legales; y se protegerá la confidencialidad y la toma de decisión libre, informada y responsable.

Asimismo, dentro de los aspectos éticos fundamentales en esta investigación, se encuentra el respeto total hacia la integridad física, emocional y moral del paciente, principio basado en la declaración de Helsinki, Finlandia, en junio de 1964 y cuya última y actualización más reciente se situó en el año 2013, en la 64.ª Asamblea General en Fortaleza, Brasil, por la Asociación Médica Mundial, donde se propusieron los principios éticos que sirven para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos.

Esta investigación, en todas sus etapas, está basada en los principios éticos del Informe Belmont de 1979, ya que se basa en mantener el respeto a su autonomía, confidencialidad y beneficencia, donde se asegura que durante el proceso de la investigación se evitará el daño, se buscará intencionadamente un máximo beneficio y se procurará justicia bajo igualdad y sus necesidades individuales.

Junto con lo anterior, el estudio se ajusta a los lineamientos de la NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

La base de datos que concentrará la información personal de los participantes, así como su información de contacto, existirá en una única copia resguardada por el investigador principal y será manejada con estricta confidencialidad. De la misma forma, ningún producto de la investigación expondrá la identidad de los individuos partícipes y estos solo serán utilizados para fines académicos y de investigación, en concordancia con lo establecido por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Los potenciales participantes se seleccionaron de forma probabilística, por lo que su inclusión en el estudio será con equidad y justicia, donde no existirá ningún tipo de discriminación, ya sea por condiciones físicas, sociales, políticas, religiosas, género, preferencias sexuales, etc. Se respetará su derecho a no participar o retirarse del estudio.

Asimismo, el grupo de investigadores no recibe financiamiento externo y no se encuentra en conflicto de interés ético, económico, médico o farmacológico al participar en el presente estudio.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### **RECURSOS HUMANOS**

1. Tesista: Dra. María de Lourdes Pérez Marcial.
2. Investigador principal: Dr. Martín Guillermo Navarro López
3. Investigador asociado: Dr. Jesús Matehuala García
4. Personal médico y administrativo del servicio de Traumatología y Ortopedia.

### **RECURSOS MATERIALES**

1. Material bibliográfico recopilado.
2. Hojas de recolección de datos.
3. Base de datos.
4. Papelería, computadora de escritorio, impresora, paquete para análisis estadístico y material de oficina (varios).

### **RECURSOS FINANCIEROS**

1. Recursos propios de los investigadores.

### **FACTIBILIDAD**

El Hospital General Regional número 2 «Villa Coapa cuenta con un sistema de expedientes organizado de los cuales se puede extraer la información para realizar el presente estudio. Además, el equipo de investigadores cuenta con la experiencia en la evaluación de las variables de interés (signo de Voss y *offset* femoral), y la experiencia en realización de protocolos de investigación y análisis de datos.

No se requieren recursos económicos adicionales, por lo que no se tendrán problemas de presupuesto.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2021					2022		
	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Recolección de bibliografía								
Escritura del protocolo								
Sometimiento del protocolo								
Evaluación por el comité de investigación								
Búsqueda de expedientes								
Extracción de la información y creación de la base de datos								
Análisis de los datos								
Redacción de resultados								
Revisión de tesis y aprobación								
Examen de grado								

## RESULTADOS

Tras el análisis estadístico del presente estudio se calculó una muestra de 191 pacientes, de los cuales 50 pacientes salen del estudio ya que no contaban con una proyección radiográfica, por lo que se deja en el estudio a 141 pacientes, de los cuales, 86 corresponde al sexo femenino (60.99%) y 55 del sexo masculino (39.01%). El promedio de edad fue de 63 años (DS 11.08). como se especifican en la (figura 1,2,3)

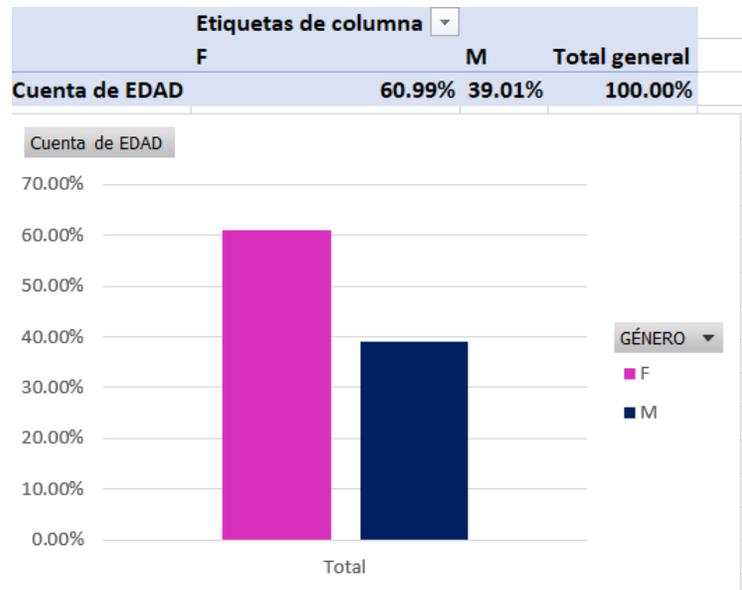


figura 1. Porcentaje de población.

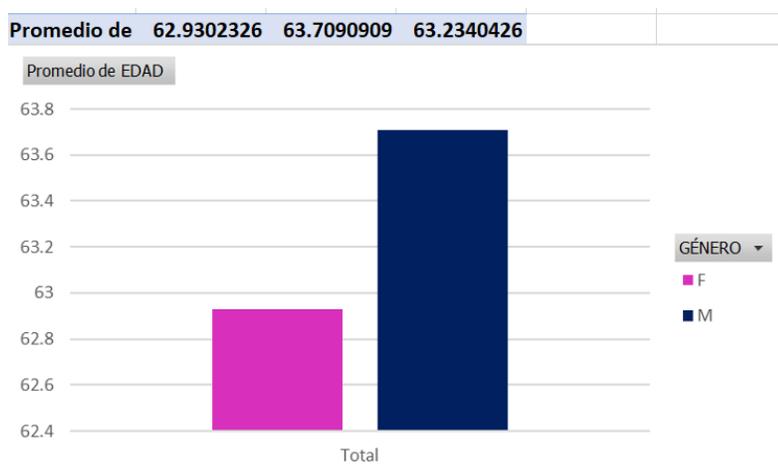


Figura 2. Promedio de edad.

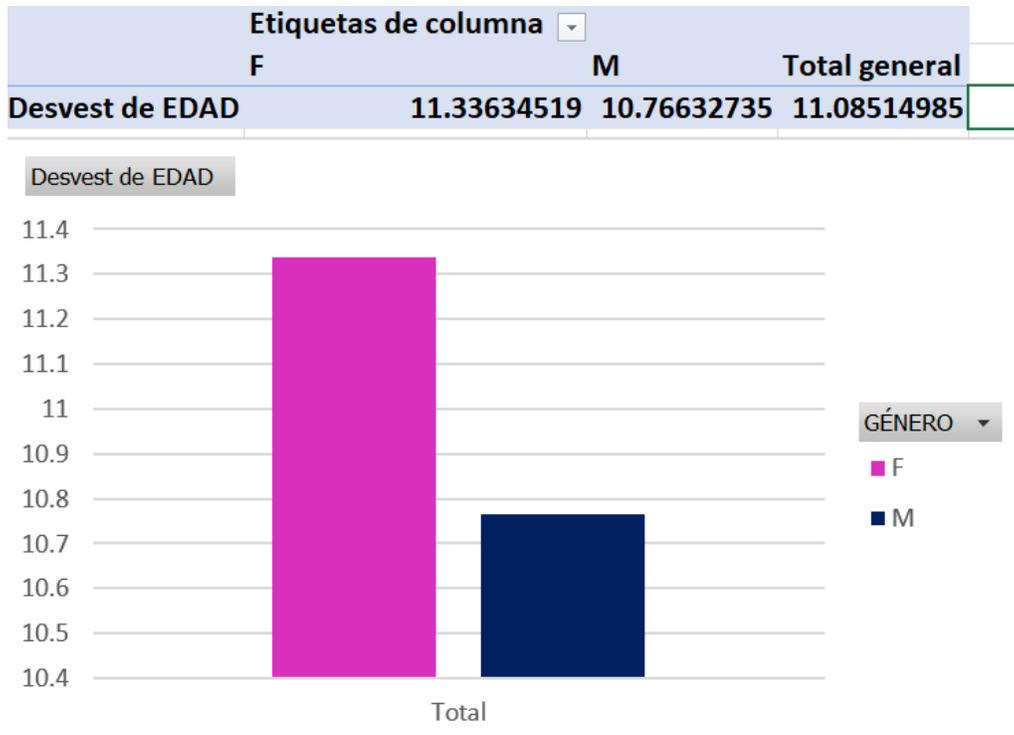


Figura numero 3. Desviación estándar.

De la totalidad de esta muestra podemos subdividir a los pacientes en 3 grupos de acuerdo con su efecto VOSS. En el grupo de VOSS positivo se obtuvieron un total de 81 pacientes, al igual que en el grupo VOSS Neutro (34 pacientes,) y en el grupo VOSS Negativo (4pacientes). Como se demuestran en las tablas

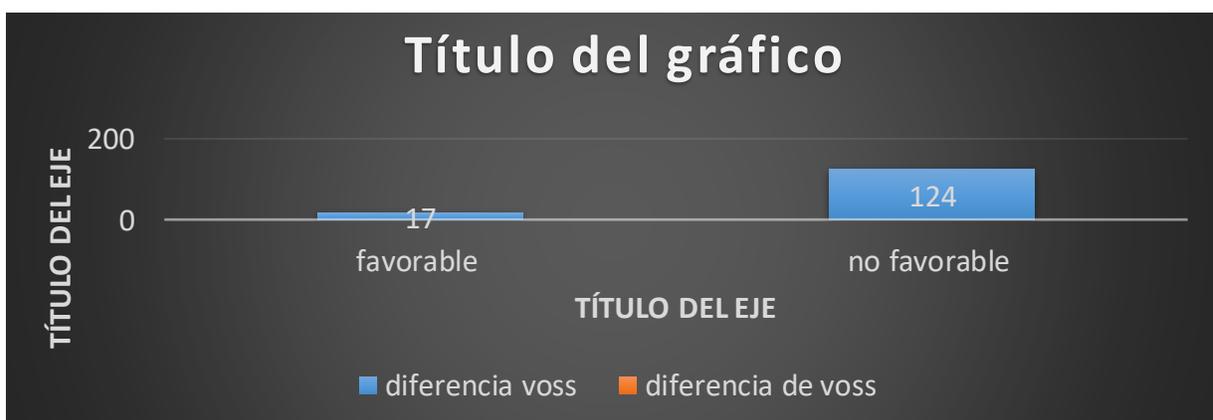


Figura numero 4. Diferencia de voss, cirugías favorables vs no favorables

RECuento	Diferencia de VOSS	Dolor 6 meses		TOTAL
		NO	SI	
	ACEPTABLE	9	8	17
	NO ACEPTABLE	34	90	124
<b>TOTAL</b>		<b>43</b>	<b>98</b>	<b>141</b>

Figura número 5. Comparación de signo voss vs dolor

RECuento	Diferencia de VOSS	CLAUDICACION		TOTAL
		NO	SI	
	ACEPTABLE	12	5	17
	NO ACEPTABLE	34	90	124
<b>TOTAL</b>		<b>46</b>	<b>95</b>	<b>141</b>

Figura numero 6. Comparación de signo voss vs claudicación.

En relación con el offset observamos que se encuentra una variación de P.00 postquirúrgico. En relación con el dolor y a la claudicación como se detallan en las gráficas (7,8,9).

RECuento	Diferencia de OFFSET	Dolor 6 meses		TOTAL
		NO	SI	
	ACEPTABLE 41-44	53	10	63
	NO ACEPTABLE	8	70	78
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>	<b>80</b>	<b>141</b>

Figura numero 7. Comparación de offset femoral vs dolor.

RECuento	Diferencia de Offset	Claudicación		TOTAL
		NO	SI	
	ACEPTABLE	58	5	63
	NO ACEPTABLE	0	78	78
TOTAL		58	83	141

Figura numero 8. Comparación de offset femoral vs claudicación.

Se observó una lateralidad de la patología con predominio del lado derecho con 82 casos (58.16%) mientras que el lado izquierdo tuvo 59 casos (41.84 %). Como se observa en la graficas (9,10,11)

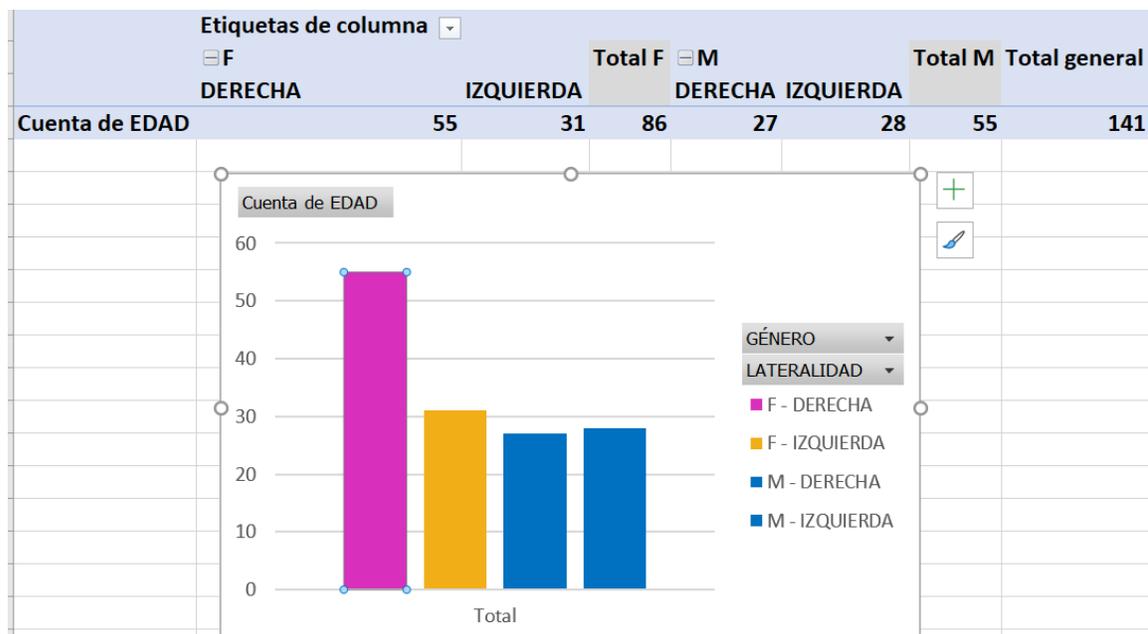


Figura numero 9. Frecuencia de lateralidad de la artroplastia total de cadera no cementada.

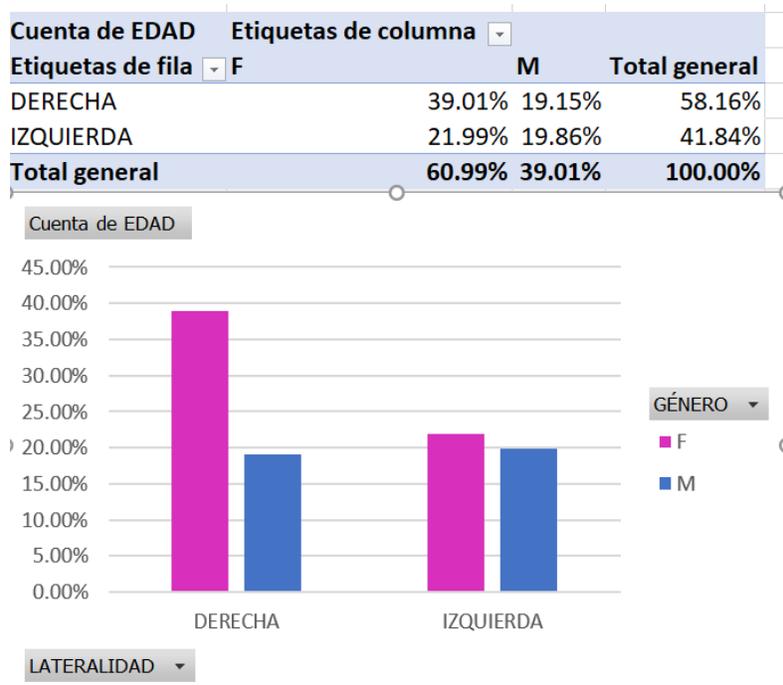


Figura número 10. Porcentaje de lateralidad de la artroplastia total de cadera no cementada.

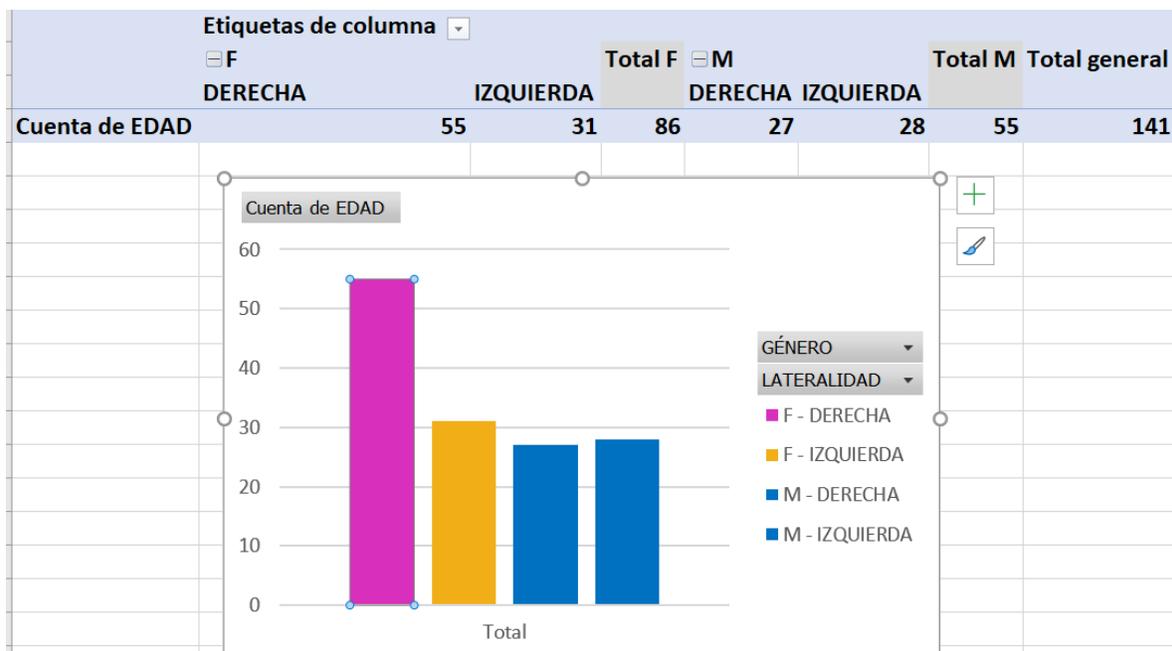


Figura número 11. Comparación de lateralidad de la artroplastia total de cadera no cementada con respecto al género.

## DISCUSIÓN

La cirugía de prótesis total de cadera es una de las intervenciones quirúrgicas más prevalentes del mundo. Es considerada como uno de los procedimientos ortopédicos de más éxito y con mejores resultados en términos de supervivencia, satisfacción y costo- efectividad. (20,21)

La restauración de la biomecánica de la cadera se percibe, generalmente, como el objetivo más importante de para a obtener una nueva articulación con una función adecuada.

En este contexto, el offset femoral y voss tiene un papel primordial. Se ha reportado que disminuir el offset y acortar el brazo de palanca podría provocar una debilidad en la musculatura abductora y, secundariamente, una menor estabilidad de la prótesis. (25,46).

Restaurar la tensión de las partes blandas es determinante para lograr una artroplastia estable, tanto el defecto como el exceso de tensión predispondrán a la luxación.

En la práctica clínica, la evaluación preoperatoria se realiza en radiografías antero-posteriores rutinarias de pelvis que no han sido específicamente preparadas para un análisis del offset femoral. La medición está influenciada por el ángulo cuello-diáfisis, los grados de rotación de la cadera en la radiografía y la asimetría con el lado contralateral.(1,25,26,27) Esto podría hacernos dudar sobre la precisión de la medición, sin embargo, la validez y fiabilidad de las radiografías han sido correctamente documentadas.

También se observó un aumento en la incidencia de erosión acetabular en los pacientes del grupo de VOSS Neutro y Positivo. Sin embargo, quienes peores resultados funcionales y dolor presentaron, fueron los pacientes del grupo VOSS Positivo. Esto podría estar explicado por la deficiencia del brazo de palanca de los abductores para contrarrestar la fuerza contraria. (25)

la cirugía total de cadera es un procedimiento que se encuentra en auge debido a los beneficios que confiere al paciente, sin embargo, el paciente debe ser evaluado de forma integral, con la finalidad de determinar aquellos factores que lo hagan propenso al desarrollo de complicaciones, tomándose en cuenta los antecedentes personales, patologías previas, tipo de diagnóstico y de abordaje quirúrgico al cual este será sometido, tomando en cuenta todos estos factores para evitar que el paciente desarrolle estos efectos adversos que han sido asociados a este tipo procedimiento.(22)

## **CONCLUSIONES**

Las mediciones radiográficas del offset y voss tienen una relevancia clínica. En la evolución funcional del paciente. Este tipo de pruebas No requieren de equipo adicional para realizar la planificación, La medición se puede hacer prequirúrgica y postquirúrgica y No suponen un costo extra para el paciente.

Sin embargo, se deben de medir en radiografías verdaderas, ya que una mala técnica nos puede aumentar o disminuir la veracidad de estas pruebas.

## REFERENCIAS

1. Drake R, Wayne Vogl A, Mitchell A. Capítulo 5. Pelvis y periné. En: Gray Anatomía para estudiantes. 4a edición. Madrid España: Elsevier; 2020. p. 431–546.
2. Navarro-Zarza JE, Villaseñor-Ovies P, Vargas A, Canoso JJ, Chiapas-Gasca K, Hernández-Díaz C, et al. Clinical Anatomy of the Pelvis and Hip. *Reumatol Clin.* 2012;8(SUPPL.2):33–8.
3. DeSilva JM, Rosenberg KR. Anatomy, Development, and Function of the Human Pelvis. *Anat Rec.* 2017;300(4):628–32.
4. Zaffagnini S, Signorelli C, Bonanzinga T, Lopomo N, Raggi F, Di Sarsina TR, et al. Soft tissues contribution to hip joint kinematics and biomechanics. *HIP Int.* 2016;26(Suppl 1):S23–7.
5. Marín-Peña O, Fernández-Tormos E, Dantas P, Rego P, Pérez-Carro L. Anatomía y función de la articulación coxofemoral. *Anatomía artroscópica de la cadera. Rev Española Artrosc y Cirugía Articul.* 2016;23(1):3–10.
6. Krebs V, Incavo SJ, Shields WH. The anatomy of the acetabulum: What is normal? *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(4):868–75.
7. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(382):232–40.
8. Bsot S, Frei H, Beaulé PE. The acetabular labrum: A review of its function. *Bone Jt J.* 2016;98-B(6):730–5.
9. Taruc-Uy RL, Lynch SA. Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis. *Prim Care - Clin Off Pract.* 2013;40(4):821–36.
10. Knox PJ, Coyle PC, Pugliese JM, Pohlig RT, Sions JM, Hicks GE. Hip osteoarthritis signs and symptoms are associated with increased fall risk among community-dwelling older adults with chronic low back pain: a prospective study. *Arthritis Res Ther.* 2021;23(1):1–7.
11. Rundell SD, Goode AP, Suri P, Heagerty PJ, Comstock BA, Friedly JL, et al.

- Effect of Comorbid Knee and Hip Osteoarthritis on Longitudinal Clinical and Health Care Use Outcomes in Older Adults With New Visits for Back Pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(1):43–50.
12. Conrozier T. Diagnóstico y tratamiento de la coxartrosis. *EMC - Tratado Med.* 2010;14(1):1–6.
  13. Dawson J, Linsell L, Doll H, Zondervan K, Rose P, Carr A, et al. Assessment of the Lequesne index of severity for osteoarthritis of the hip in an elderly population. *Osteoarthr Cartil.* 2005;13(10):854–60.
  14. Altman R, Alarcón G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip. *Arthritis Rheum.* 1991;34(5):505–14.
  15. Juhakoski R, Heliövaara M, Impivaara O, Kröger H, Knekt P, Lauren H, et al. Risk factors for the development of hip osteoarthritis: A population-based prospective study. *Rheumatology.* 2009;48(1):83–7.
  16. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management. *Adv Ther.* 2016;33(11):1921–46.
  17. Grimaldi A, Richardson C, Durbridge G, Donnelly W, Darnell R, Hides J. The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus maximus and tensor fascia lata muscles. *Man Ther.* 2009;14(6):611–7.
  18. Horak Z, Kubovy P, Stupka M, Horakova J. Biomechanical factors influencing the beginning and development of osteoarthritis in the hip joint. *Wiener Medizinische Wochenschrift.* 2011;161(19–20):486–92.
  19. Anderson AS, Loeser RF. Why is OA an age-related disease. *Best Pr Res Clin Rheumatol.* 2010;24(1):1–18.
  20. Prieto-Alhambra D, Judge A, Javaid MK, Cooper C, Diez-Perez A, Arden NK. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: Influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis.* 2014;73(9):1659–64.
  21. Roos EM, Arden NK. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.* 2016;12(2):92–101.
  22. Pollard TCB, Batra RN, Judge A, Watkins B, McNally EG, Gill HS, et al. The

- hereditary predisposition to hip osteoarthritis and its association with abnormal joint morphology. *Osteoarthr Cartil.* 2013;21(2):314–21.
23. Kontio T, Heliövaara M, Viikari-Juntura E, Solovieva S. To what extent is severe osteoarthritis preventable? Occupational and non-occupational risk factors for knee and hip osteoarthritis. *Revmatol.* 2020;59(12):3869–77.
  24. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuuzzi NS, Khlopas A, Husni ME, Muschler GF, et al. Hip Osteoarthritis: A Primer. *Perm J.* 2018;22:89–94.
  25. Mingkii Edi Chui Ordeñana, Diego Ernesto Peralta Cortez JMMF. Complicaciones y Factores de riesgo en pacientes con prótesis total de cadera en un hospital de Guayaquil-Ecuador en el periodo 2010-2014. *Rev Latinoam Hipertens.* 2018;13(4):390–5.
  26. Pagès-Bolíbar E, Iborra J, Cuxart A. Artroplastia de cadera. *Rehabilitacion.* 2007;41(6):280–9.
  27. Bota NC, Nistor DV, Caterev S, Todor A. Historical overview of hip arthroplasty: From humble beginnings to a high-tech future. *Orthop Rev (Pavia).* 2021;13(1):19–23.
  28. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet.* 2007;370(9597):1508–19.
  29. Varacallo MA, Herzog L, Toossi N, Johanson NA. Ten-Year Trends and Independent Risk Factors for Unplanned Readmission Following Elective Total Joint Arthroplasty at a Large Urban Academic Hospital. *J Arthroplasty.* 2017;32(6):1739–46.
  30. Post ZD, Orozco F, Diaz-Ledezma C, Hozack WJ, Ong A. Direct anterior approach for total hip arthroplasty: Indications, technique, and results. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(9):595–603.
  31. Talia AJ, Coetzee C, Tirosh O, Tran P. Comparison of outcome measures and complication rates following three different approaches for primary total hip arthroplasty: A pragmatic randomised controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):1–9.
  32. Falez F, Papalia M, Favetti F, Panegrossi G, Casella F, Mazzotta G. Total hip arthroplasty instability in Italy. *Int Orthop.* 2017;41(3):635–44.
  33. Darrith B, Courtney PM, Della Valle CJ. Outcomes of dual mobility components

- in total hip arthroplasty: A systematic review of the literature. *Bone Jt J.* 2018;100B(1):11–9.
34. Tanzer M, Makhdom AM. Preoperative Planning in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(4):220–30.
  35. Shaikh AH. Preoperative Planning of Total Hip Arthroplasty. En: *Total Hip Replacement - An Overview.* InTech; 2018. p. 249–57.
  36. Gallart X, Daccach JJ, Fernández-Valencia J á, García S, Bori G, Rios J, et al. Estudio de la concordancia de un sistema de planificación preoperatoria digital en artroplastia total de cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2012;56(6):471–7.
  37. Varacallo M, Chakravarty R, Denehy K, Star A. Joint perception and patient perceived satisfaction after total hip and knee arthroplasty in the American population. *J Orthop.* 2018;15(2):495–9.
  38. Shi X tong, Li C feng, Cheng C ming, Feng C yang, Li S xuan, Liu J guo. Preoperative Planning for Total Hip Arthroplasty for Neglected Developmental Dysplasia of the Hip. *Orthop Surg.* 2019;11(3):348–55.
  39. Knafo Y, Houfani F, Zaharia B, Egrise F, Clerc-Urmès I, Mainard D. Value of 3D Preoperative Planning for Primary Total Hip Arthroplasty Based on Biplanar Weightbearing Radiographs. *Biomed Res Int.* 2019;2019.
  40. Kayani B, Konan S, Tahmassebi J, Ayuob A, Haddad FS. Computerised tomography-based planning with conventional total hip arthroplasty versus robotic-arm assisted total hip arthroplasty: Study protocol for a prospective randomised controlled trial. *Trials.* 2020;21(1):1–10.
  41. Fernandez Fernandez CI, Gomar Guarner F, Perez Lahuerta C. Analisis Comparativo De Los Resultados Obtenidos En La Sustitucion Total De Caderas Usando La Tecnica De P.a. Ring Y La Tecnica De J. Charnley. *Rev Esp Cir Osteoartic.* 1978;13(74):63–77.
  42. Almeida F, Pino L, Silvestre A, Gomar F. Mid- to long-term outcome of cementless total hip arthroplasty in younger patients. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2010;18(2):172–8.
  43. Tapia Espinosa P, Cañadas Oya H, Gómez Martínez A. Experiencia con vástago corto en cirugía protésica de cadera en el hospital de Huércal Overa. *Rev Soc*

- Andal Traumatol Ortop (Ed impr). 2013;30(2/2):29–40.
44. Ezquerro-Herrando L, Seral-García B, Quilez MP, Pérez MA, Albareda-Albareda J. Inestabilidad de la artroplastia total de cadera: Estudio clínico y computacional de sus factores de riesgo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2015;59(4):287–94.
  45. Caeiro JR, Riba J, Gomar F. Incidencia y factores de riesgo de luxación tras artroplastias totales de cadera con sistema acetabular de cerámica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2011;55(6):437–45.
  46. Clement ND, S. Patrick-Patel R, MacDonald D, Breusch SJ. Total hip replacement: increasing femoral offset improves functional outcome. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016;136(9):1317–23.
  47. Wyld V V., Learmonth ID, Cavendish VJ. The Oxford hip score: The patient's perspective. *Health Qual Life Outcomes*. 2005;3:1–8.
  48. Lecerf G, Fessy MH, Philippot R, Massin P, Giraud F, Flecher X, et al. Femoral offset: Anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2009;95(3):210–9.
  49. Kiernan S, Geijer M, Sundberg M, Flivik G. Effect of symmetrical restoration for the migration of uncemented total hip arthroplasty: A randomized RSA study with 75 patients and 5-year follow-up. *J Orthop Surg Res*. 2020;15(1):1–9.
  50. Bahena-Peniche LA G-RR, H C-B. Perfil epidemiológico de los ingresos al Módulo de Cirugía de Cadera y Pelvis del Hospital General Xoco de la Secretaría de Salud. *Acta Ortopédica Mex*. 2017;31(6):273–8.

# ANEXOS



## INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

### Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)

Nombre del estudio:	RELEVANCIA DE LA EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DEL SIGNO VOSS Y EL OFFSET FEMORAL EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA NO CEMENTADA POR COXARTROSIS
Patrocinador externo (si aplica):	No Aplica
Lugar y fecha:	Ciudad de México, México. Octubre de 2021.
Número de registro institucional:	Pendiente
Justificación y objetivo del estudio:	Debido a la enfermedad degenerativa de su cadera se le indicó una cirugía reconstructiva (artroplastia total de cadera), en donde se le tomó una radiografía antes y después de su operación, con la finalidad de ver la correcta colocación y alineación de la prótesis del antes y después y en relación con su cadera no afectada. En estas radiografías, dos mediciones específicas llamadas signo Voss y el offset femoral, podrían servirnos para saber si se lograron los objetivos de la cirugía previamente mencionados (colocación y alineación de la prótesis).
Procedimientos:	Se hará una revisión de su expediente clínico en busca de las radiografías previamente descritas, para medir los parámetros signo Voss y el offset femoral. También tomaremos algunos datos adicionales como su edad, sexo y características relacionadas con su enfermedad y la cirugía.
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno, debido a que sólo se recolectará información de su expediente clínico.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Aunque no recibirá beneficio alguno de su participación en el estudio, los resultados obtenidos podrían mejorar la forma en cómo atendemos pacientes con características similares a usted y, de esta manera, mejorar nuestra atención médica y quirúrgica.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No aplica.
Participación o retiro:	En cualquier momento, sin que ello afecte su atención médica.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos serán concentrados en una sola base de datos, los nombres de los participantes se mantendrán exclusivamente para conocimiento de los investigadores.
<b>Declaración de consentimiento:</b> Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> No acepto participar en el estudio.</li> <li><input type="checkbox"/> Si acepto participar y que se tome la muestra solo para este estudio.</li> <li><input type="checkbox"/> Si acepto participar y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por años tras lo cual se destruirá la misma.</li> </ul> En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigadora o Investigador Responsable: Dr. Martin Guillermo Navarro López	
Colaboradores:	Jesús Matehuala García
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del 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:comité.eticainv@imss.gob.mx">comité.eticainv@imss.gob.mx</a>	
_____ Nombre y firma del participante  Testigo 1  _____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento  Testigo 2  _____ Nombre, dirección, relación y firma
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	

**RELEVANCIA DE LA EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DEL SIGNO VOSS Y EL OFFSET FEMORAL EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA NO CEMENTADA POR COXARTROSIS**

FOLIO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_

ARTICULACIÓN SOMETIDA A ATC

IZQUIERDA \_\_\_\_ DERECHA \_\_\_\_ AMBAS \_\_\_\_

OFFSET FEMORAL

PREQUIRÚRGICO \_\_\_\_\_ POSTQUIRÚRGICO \_\_\_\_\_

SIGNO DE VOSS

PREQUIRÚRGICO \_\_\_\_\_ POSTQUIRÚRGICO \_\_\_\_\_

COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

REALIZÓ: \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_