



**Universidad Zaragoza**

**ESTUDIO MORFOLÓGICO DEL EXTREMO  
PROXIMAL DEL FÉMUR Y SU RELACIÓN CON  
LA FRACTURA DE CADERA EN NUESTRO  
ENTORNO**

*MORPHOLOGICAL STUDY OF THE PROXIMAL  
END OF THE FEMUR AND THE RELATION  
WITH HIP FRACTURE IN OUR AREA*

Autora:

**Carolina Perales Calzado**

Director:

**Dr. Felícito García-Álvarez García**

Trabajo Fin de Máster

Máster de Iniciación a la Investigación en Medicina

Curso académico 2022 - 2023

**Agradecimientos:**

*A Felícito G.A.G, por su apoyo en el desarrollo de este trabajo.*

*A mi familia y a César R.B, por estar y por haber estado siempre.*

## RESUMEN

**Introducción:** La fractura de cadera supone un gran problema de salud pública por su elevado índice de morbilidad y por el deterioro de la capacidad funcional que provoca en los pacientes. Los principales factores de riesgo de la fractura de cadera son la edad avanzada, el sexo femenino, la osteoporosis y el antecedente de fractura de cadera previa. Los distintos tipos de fractura de cadera conllevan tratamientos y pronósticos diferentes. El tipo de fractura de cadera podría estar relacionado con algunas características morfológicas del fémur proximal, como el diámetro de la cabeza y cuello femoral, el índice cortical y el ángulo de Wiberg.

**Material y métodos:** Se ha realizado un estudio observacional, longitudinal y retrospectivo de los pacientes ingresados por fractura de cadera en el Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa" de Zaragoza entre el 1 de marzo y el 30 de junio del año 2019. Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 65 años diagnosticados de fractura de fémur proximal mediante radiografía de pelvis en correcta proyección anteroposterior. Fueron excluidos los pacientes con fractura de cadera contralateral previa, fracturas periprotésicas, fracturas patológicas y fracturas abiertas. La muestra constó de 82 pacientes (23 hombres y 59 mujeres) con una edad media de  $84,79 \pm 7,26$  años. Se recogieron las siguientes variables: sexo, edad, altura, peso, Índice de Masa Corporal, lateralidad de la fractura, tipo de fractura, diámetro de cabeza femoral, diámetro del cuello femoral, índice cortical, ángulo cervico-diafisario, longitud del eje del fémur, longitud del eje de la cadera, *offset* femoral, ángulo alfa, ángulo de Wiberg, ángulo de Tönnis, grado de artrosis (escala de Kellgren-Lawrence), índice de Singh y presencia de calcificación del labrum. Se empleó la prueba de  $\chi^2$  junto con el test de Fisher para calcular la asociación entre dos variables cualitativas; y el análisis de la varianza y el test de Fisher para la asociación entre variables cualitativas y cuantitativas. La significación estadística se consideró a partir de valores de p inferiores a 0,05.

**Resultados:** Encontramos que el valor medio del diámetro de la cabeza femoral fue mayor en las fracturas subcapitales ( $49,08 \pm 6,39$  mm) que en las fracturas subtrocantéreas ( $44,44 \pm 3,36$  mm). Observamos que el valor medio del diámetro del cuello femoral fue mayor en las con fracturas intracapsulares ( $36,27 \pm 5,43$  mm) que en las extracapsulares ( $33,4 \pm 3,97$  mm). Las fracturas subcapitales presentaron mayores valores medios de longitud del eje del cuello femoral ( $103,37 \pm 10,84$  mm) que las fracturas trocantéreas ( $95 \pm 16,91$  mm). Observamos que los pacientes con artrosis grado 4 presentaron mayor valor medio de ángulo de Wiberg ( $50^\circ \pm 15,47^\circ$ ) que los pacientes con artrosis grado 3 ( $41,11^\circ \pm 6,85^\circ$ ). Los pacientes que presentaban calcificación del labrum presentaron mayores valores de ángulo de Wiberg ( $50,06^\circ \pm 11,56^\circ$ ) que aquellos sin calcificaciones labrales ( $43,97^\circ \pm 9,54^\circ$ ).

**Conclusiones:** En nuestro estudio observamos que un mayor diámetro de la cabeza y el cuello femoral se relacionaron con la fractura de tipo subcapital. Una menor longitud del eje del cuello femoral se relacionó con la fractura de tipo trocantérea. Un mayor ángulo de Wiberg se relacionó con las calcificaciones del labrum y la artrosis severa. En nuestro estudio no encontramos relación entre la presencia coxartrosis y los distintos tipos de fractura de cadera.

## PALABRAS CLAVE

Fractura de cadera, diámetro de cabeza femoral, ángulo de Wiberg, calcificación del labrum, coxartrosis.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hip fracture represents a major public health problem because of its high morbidity and mortality rate and the impairment of functional capacity it causes in patients. The main risk factors for hip fracture are advanced age, female sex, osteoporosis and a history of previous hip fracture. Different types of hip fracture carry different treatments and prognoses. The type of hip fracture may be related to some morphological characteristics of the proximal femur, such as the diameter of the femoral head and neck, the cortical index and the Wiberg angle.

**Material and methods:** An observational, longitudinal and retrospective study of patients admitted for hip fracture at Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa" of Zaragoza between March 1 and June 30, 2019 was carried out. All patients older than 65 years diagnosed with proximal femur fracture by pelvis radiography in correct anteroposterior projection were included. Patients with previous contralateral hip fracture, periprosthetic fractures, pathological fractures and open fractures were excluded. The sample consisted of 82 patients (23 men and 59 women) with a mean age of  $84.79 \pm 7.26$  years. The following variables were collected: sex, age, height, weight, Body Mass Index, fracture laterality, fracture type, femoral head diameter, femoral neck diameter, cortical index, cervical-diaphyseal angle, femoral shaft length, hip shaft length, femoral offset, alpha angle, Wiberg angle, Tönnis angle, degree of osteoarthritis (Kellgren-Lawrence scale), Singh index and presence of labral calcification. The  $\chi^2$  test and the Fisher's test was used to calculate the association between two qualitative variables; and analysis of variance and Fisher's test for the association between qualitative and quantitative variables. Statistical significance was considered from p values of less than 0.05.

**Results:** We found that the mean value of the femoral head diameter was greater in subcapital fractures ( $49.08 \pm 6.39$  mm) than in subtrochanteric fractures ( $44.44 \pm 3.36$  mm). We observed that the mean value of the femoral neck diameter was greater in those with intracapsular fractures ( $36.27 \pm 5.43$  mm) than in extracapsular fractures ( $33.4 \pm 3.97$  mm). Subcapital fractures had higher mean femoral neck shaft length values ( $103.37 \pm 10.84$  mm) than trochanteric fractures ( $95 \pm 16.91$  mm). We observed that patients with grade 4 osteoarthritis presented higher mean Wiberg angle values ( $50^\circ \pm 15.47^\circ$ ) than patients with grade 3 osteoarthritis ( $41.11^\circ \pm 6.85^\circ$ ). Patients with labral calcification presented higher Wiberg angle values ( $50.06^\circ \pm 11.56^\circ$ ) than those without calcifications ( $43.97^\circ \pm 9.54^\circ$ ).

**Conclusions:** In our study we observed that a larger diameter of the femoral head and femoral neck were related to subcapital type fracture. A shorter femoral neck shaft length was related to trochanteric type fracture. A greater Wiberg angle was related to labral calcifications and severe osteoarthritis. In our study, we found no relationship between the presence of coxarthrosis and the different types of hip fracture.

## KEYWORDS

Hip fracture, femoral head diameter, Wiberg angle, labral calcification, hip osteoarthritis.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- ANOVA: Análisis de varianza
- AP: Antero-Posterior
- ASA: American Society of Anesthesiologists
- CMBD: Conjunto mínimo básico de datos
- DHS: Dynamic Hip Screw
- ECM: Enclavado Centro-Medular
- EIAI: Espina Iliaca Antero-Inferior
- Et al: y otros
- FNAL: Femoral Neck Axis Length
- HAL: Hip Axis Length
- HCU: Hospital Clínico Universitario
- IC: Índice cortical
- IMC: Índice de Masa Corporal
- kg: kilogramo
- LCE: Lateral Center Edge LATERAL CENTER EDGE
- m<sup>2</sup>: metro cuadrado
- mm: milímetros
- NSA: Neck Shaft Angle
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- ONU: Organización de las Naciones Unidas
- OR: Odds ratio
- RMN: Resonancia Magnética Nuclear
- RNFC: Registro Nacional de Fracturas de Cadera
- SECOT: Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

## ÍNDICE:

<b>1. INTRUDUCCIÓN</b>	<b>7</b>
1.1 Situación actual del tema y justificación	7
1.2 Anatomía de la articulación coxofemoral	8
1.3 Fractura de cadera: definición y clasificaciones	10
1.4 Epidemiología	11
1.5 Etiología de la fractura de cadera	12
1.6 Tratamiento de la fractura de cadera	13
<b>2. HIPÓTESIS</b>	<b>16</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>16</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
4.1 Diseño del estudio y población	17
4.2 Participantes	17
4.3 Muestra del estudio	17
4.4 Registro de datos y análisis estadístico	18
4.5 Variables	18
4.6 Mediciones radiográficas	19
4.7 Análisis estadístico	23
4.8 Aspectos éticos	23
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO</b>	<b>24</b>
5.1.1 Edad y sexo	24
5.1.2 Valores antropométricos	25
5.1.3 Mecanismo y tipo de fractura	26
5.1.4 Antecedentes	28
5.1.5 Fractura periprotésica	30
5.1.6 Valores morfológicos de la articulación coxofemoral	30
<b>5.2 ANÁLISIS BIVARIANTE</b>	<b>33</b>
5.2.1 Sexo vs Parámetros antropométricos	33
5.2.2 Sexo vs Valores morfológicos	36
5.2.3 Sexo vs Osteoporosis	43
5.2.4 Sexo vs Tipo de fractura	43
5.2.5 Sexo vs Artrosis	44
5.2.6 Peso vs Valores antropométricos	45
5.2.7 Índice cortical vs Valores Antropométricos	47
5.2.8 Índice cortical vs Tipo de fractura	48
5.2.9 Índice cortical vs Artrosis	49
5.2.10 Localización de la fractura vs Valores antropométricos	50
5.2.11 Localización de la fractura vs Valores morfológicos	50
5.2.12 Localización de la fractura vs Artrosis	55

5.2.13 Tipo de fractura vs Valores morfológicos .....	56
5.2.14 Tipo de fractura vs Artrosis .....	64
5.2.15 Artrosis vs Valores antropométricos.....	65
5.2.16 Artrosis vs Valores morfológicos .....	66
5.2.17 Calcificación del labrum acetabular vs Valores antropométricos.....	74
5.2.18 Calcificación del labrum acetabular vs Valores morfológicos .....	74
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>80</b>
6.1 Epidemiología de la fractura de cadera .....	80
6.2 Factores de riesgo de la fractura de cadera .....	81
6.3 Morfología de la articulación coxofemoral .....	83
6.4 Artrosis de la articulación coxofemoral .....	87
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>91</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>92</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>95</b>
ANEXO I. Informe dictamen favorable de CEICA.....	95

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Situación actual del tema y justificación

En la actualidad, un 20,3% de la población europea es mayor de 65 años. Esto se explica por unas tasas de natalidad cada vez más bajas y un aumento de la esperanza de vida cada vez mayor como resultado de los avances sociales y médico-quirúrgicos (1).

Según los informes de la ONU, se estima que en 2050 el 34,5% de la población española será mayor de 65 años, y España se convertirá en el tercer país con la población más envejecida del mundo, solo por detrás de Japón y Corea del Sur (2).

Los cambios que acompañan a la senectud son conocidos y están ampliamente estudiados. El corazón sufre una pérdida de la capacidad contráctil; la capacidad respiratoria disminuye; la función renal se deteriora; el proceso digestivo se enlentece; se reduce la eficacia del sistema endocrino, nervioso e inmunológico. Como es evidente, el aparato locomotor no está exento de estos cambios, y sufre una reducción de la mineralización ósea, una degeneración artrósica de las articulaciones y una importante pérdida de masa muscular debido a la atrofia de las fibras musculares.

Entre las alteraciones locomotoras propias de la senectud, la fractura de cadera es la patología más prevalente en nuestro medio, y la que más morbimortalidad provoca. Debido a su elevada mortalidad, la fractura de cadera representa la complicación más grave de la osteoporosis (3). De hecho, la fractura de cadera es capaz por sí sola de disminuir la esperanza media de vida en casi dos años; y uno de cada cinco pacientes que la sufra requerirá de asistencia sociosanitaria permanente (3).

Es de especial importancia reconocer los factores predisponentes que pueden aumentar el riesgo de sufrir fractura de cadera; conocer el manejo integral de estos pacientes, tanto desde el punto de vista médico como quirúrgico; e intentar conseguir los mejores resultados funcionales de los mismos.

El presente estudio está motivado por el interés en conocer si existen diferencias morfológicas del extremo proximal del fémur entre hombres y mujeres en nuestro entorno, y si la morfología del extremo proximal del fémur podría asociarse a un tipo determinado de fractura de cadera.

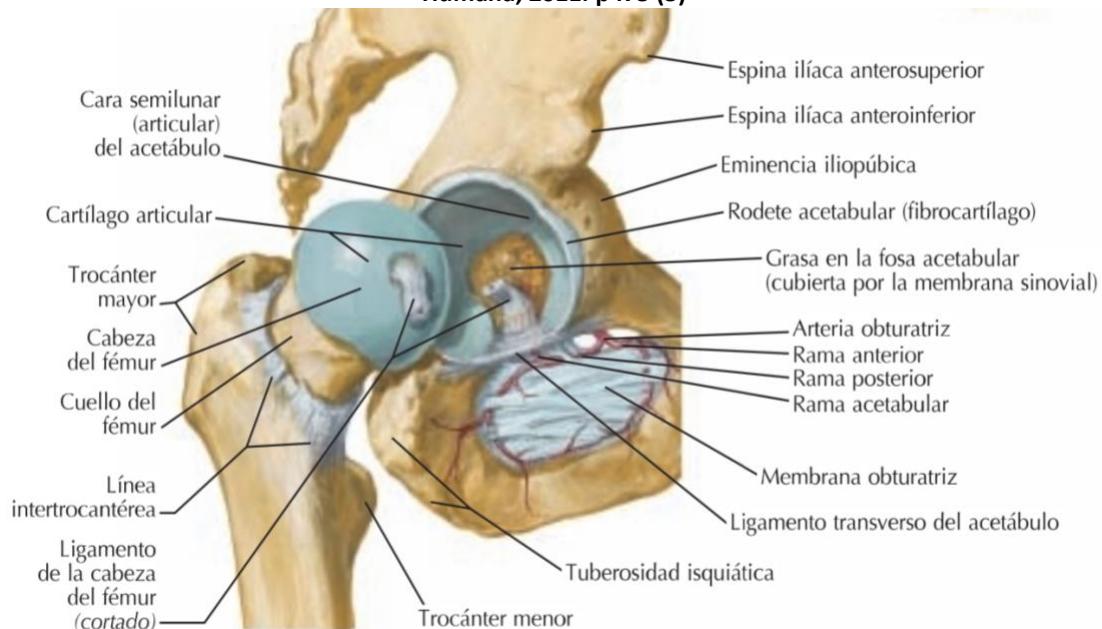


## 1.2 Anatomía de la articulación coxofemoral

La articulación coxofemoral está constituida por el acetábulo pélvico y la cabeza femoral. Es una articulación esferoidea, de tipo enartrosis, en la cual hay rotación prácticamente sin traslación, y permite la flexoextensión alrededor de un eje transversal, la abducción y aducción alrededor de un eje anteroposterior y las rotaciones interna y externa conforme al eje longitudinal vertical del fémur (4).

El acetábulo está formado por la unión del ilion, isquion y pubis. Tiene forma de hemiesfera recubierta por cartílago articular. Este cartílago es más grueso en la cara posterosuperior, ya que su función es soportar el peso corporal. Del fondo del cotilo surge el ligamento redondo, que irá a insertarse en la zona central de la cabeza femoral. En su periferia se encuentra el labrum acetabular (imagen 1), que es una estructura cartilaginosa que le confiere estabilidad a toda la articulación. En la cara inferior del acetábulo se halla el ligamento transverso del acetábulo, cuya función es aumentar la congruencia articular (4).

**Imagen 1. Visión lateral con articulación coxofemoral abierta. Extraída de Netter F. Atlas de Anatomía Humana, 2011. p475 (5)**



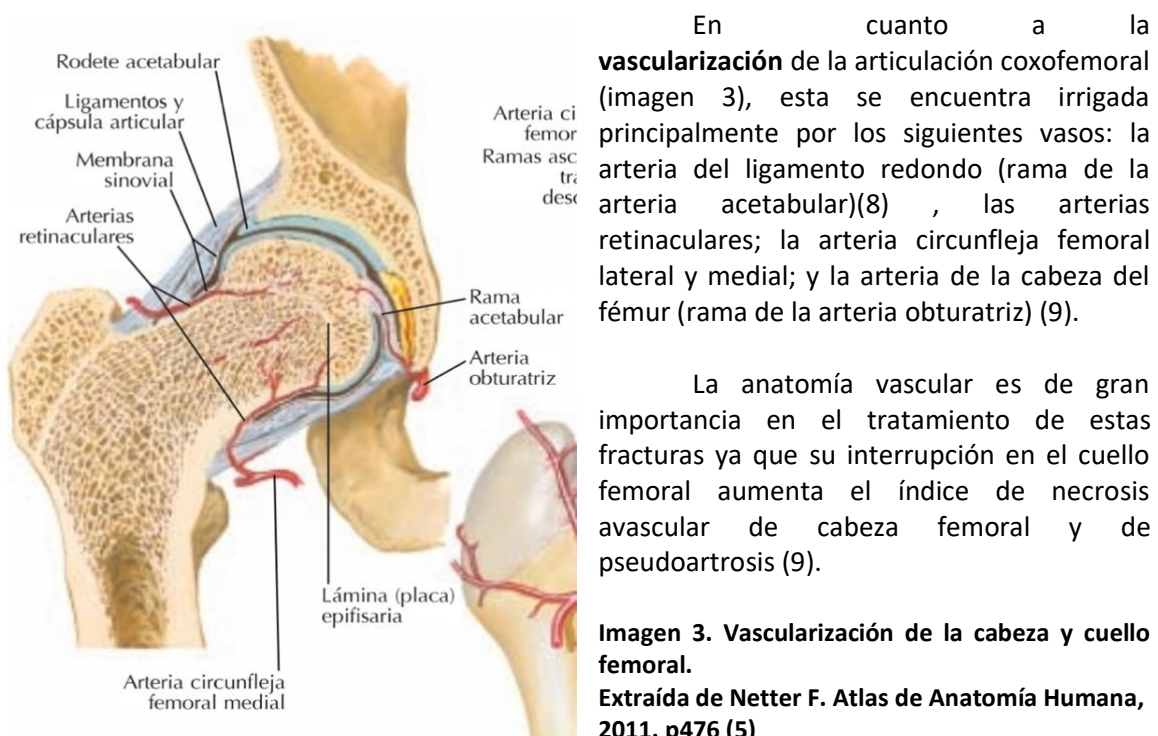
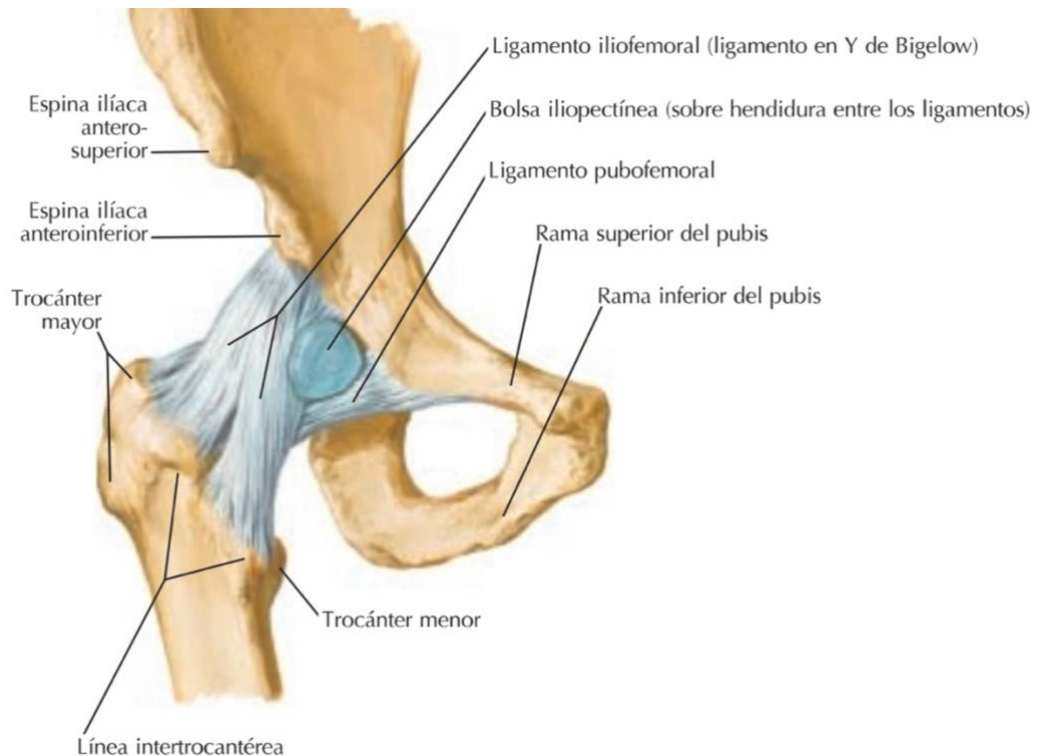
La cabeza femoral tiene una forma esférica, y se apoya en el cuello femoral (4). Forma un eje con la diáfisis femoral denominado ángulo cérvico-diafisario, cuyos valores anatómicos se encuentran entre 125-135° (2).

Además, la articulación presenta un componente capsulo-ligamentoso muy complejo (imagen 2), que la convierte en una articulación muy estable y con un alto grado de constricción:

- La cápsula articular. Es la cápsula con más resistencia del aparato locomotor. Presenta dos estratos: uno profundo con disposición circular, y otro superficial con disposición longitudinal (4,6)
- El ligamento redondo o ligamento *teres*. Se forma desde el ligamento acetabular transverso junto con el margen inferior acetabular, y se inserta en la fovea de la cabeza femoral (7).
- La banda iliofemoral o ligamento en Y de Bigelow. Se forma en la espina iliaca anteroinferior (EIAI) y se inserta en la línea intertrocantérea femoral (4).

- La banda pubofemoral. Se forma en el pubis y se inserta en la línea intertrocantérea femoral (4) .
- El ligamento iliofemoral, pubocapsular e isquiocapsular. Se forman en la pelvis y se dirigen a la cadera (4).

**Imagen 2. Visión anterior de articulación coxofemoral. Extraída de Netter F. Atlas de Anatomía Humana, 2011. p475 (5)**



### 1.3 Fractura de cadera: definición y clasificaciones

La fractura de cadera es aquella que afecta al extremo proximal del fémur hasta 5 centímetros distales al trocánter menor (6). La primera clasificación de las fracturas de cadera se le atribuye a Cooper en el año 1822, que diferenció dos tipos de fracturas en función de su posición anatómica respecto a la cápsula articular: fracturas intracapsulares y extracapsulares (10).

#### 1.3.1 Fracturas intracapsulares

Las **fracturas intracapsulares** (imagen 4) son las que afectan al cuello femoral (transcervicales) o a la unión de este con la cabeza femoral (subcapitales). También suelen incluirse dentro de este grupo las fracturas basicervicales, que son aquellas que afectan a la parte más lateral del cuello femoral, pero no llegan a comprometer los dos trocánteres.

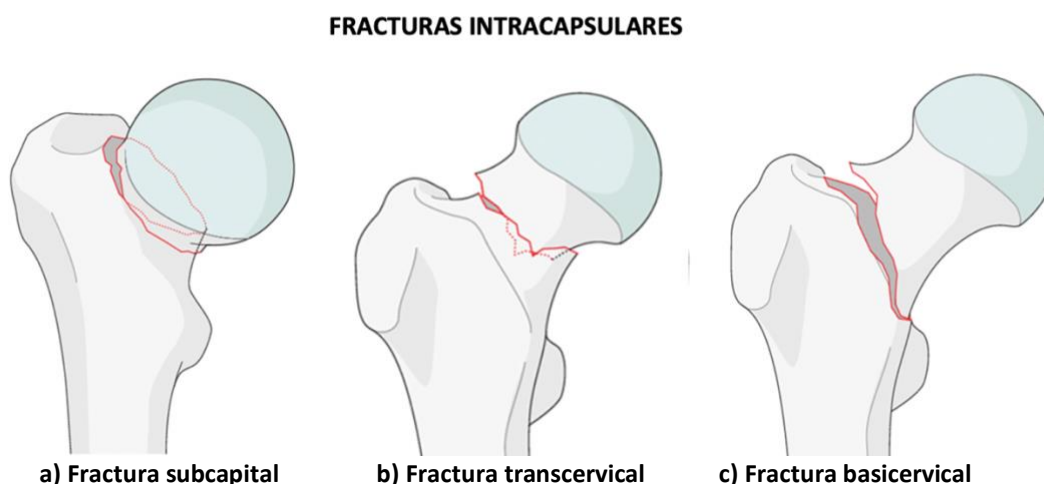


Imagen 4. Tipos de fracturas intracapsulares. Extraída de AO Surgery, 2016 (11)

La clasificación más comúnmente utilizada es la descrita por Garden en 1964 (tabla 1), en la que se clasifica la fractura en función del desplazamiento de los fragmentos (10).

TIPO FRACTURA	DESCRIPCIÓN
<b>TIPO I</b>	Fractura no desplazada. El cuello femoral se encuentra impactado en valgo dentro de la cabeza femoral.
<b>TIPO II</b>	Fractura no desplazada y no impactada.
<b>TIPO III</b>	Fractura con desplazamiento inferior al 50% del ancho del cuello.
<b>TIPO IV</b>	Fractura con desplazamiento superior al 50% del ancho del cuello.

Tabla 1. Clasificación de Garden (1964)

En la práctica habitual las fracturas intracapsulares del fémur se suelen dividir en dos grupos, desplazadas (Garden I-II) y no desplazadas (Garden III-IV), ya que su pronóstico es diferente (10). A la hora de decidir el tratamiento quirúrgico, es importante diferenciar si están desplazadas o no, ya que si se encuentran desplazadas es muy probable que pueda producirse una alteración vascular de la cabeza (2). La principal complicación que acarrea este tipo de fracturas es la necrosis de la cabeza femoral al interrumpirse la vascularización de la misma (2,6).

### 1.3.2 Fracturas extracapsulares

Las **fracturas extracapsulares** (imagen 5) son aquellas que afectan al macizo trocantéreo (pertrocanteréas) y aquellas que se extienden hasta 5 centímetros por debajo del trocánter menor (subtrocanteréas) (10).

#### FRACTURAS EXTRACAPSULARES

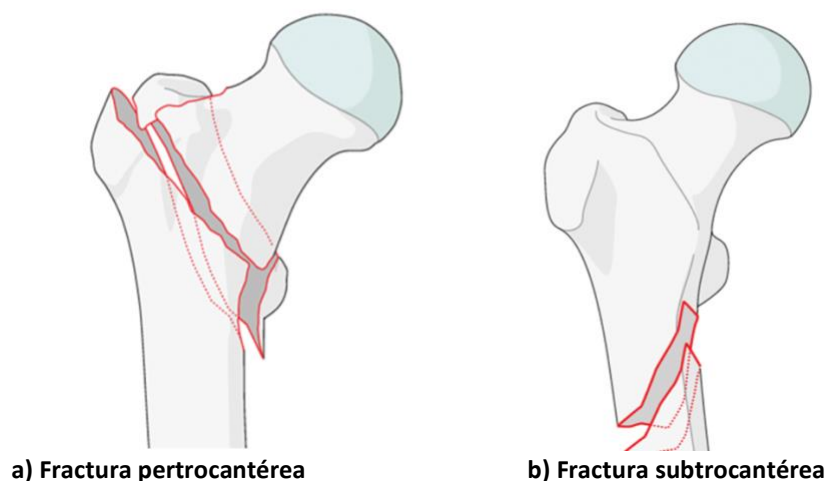


Imagen 5. Tipos de fracturas extracapsulares. Extraída de AO Surgery, 2016 (12)

Como se ha nombrado anteriormente, las fracturas extracapsulares pueden ser trocantéreas o subtrocantéreas. Su clasificación suele basarse en la localización, el trayecto y el número de fragmentos implicados. La clasificación actualmente más utilizada es la de la AO/OTA (tablas 2 y 3):

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
<b>31 A1</b>	Fractura pertrocanterea sencilla, con cortical lateral intacta.
<b>31 A2</b>	Fractura pertrocanterea multifragmentaria, con afectación de un fragmento posteromedial.
<b>31 A3</b>	Fractura intertrocanterea, con patrón de oblicuidad inversa.

Tabla 2. Clasificación de las fracturas trocantéreas de la AO/OTA (12)

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
<b>31 A31</b>	Fractura subtrocanterea simple oblicua.
<b>31 A32</b>	Fractura subtrocanterea simple transversa
<b>31 A33</b>	Fractura con afectación del muro lateral o multifragmentaria.

Tabla 3. Clasificación de las fracturas subtrocantérea de la AO/OTA (13)

### 1.4 Epidemiología

En España, 60.000 pacientes al año son diagnosticados de fractura de cadera (6). En concreto, según el Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC), 64.192 pacientes fueron diagnosticados de fractura de cadera en nuestro país durante el año 2021, con una tasa de 13,65/10.000 personas (14).

La edad media de los pacientes que sufren fractura de cadera en España es de 86,7 años, y el 75,4% de estas fracturas ocurren en mujeres según los datos del RNFC (14).

En cuanto a la mortalidad, se estima que entre un 20-30% de los pacientes fallecen durante el primer año tras sufrir una fractura de cadera (15). Los factores estudiados que aumentan las tasas de mortalidad son: edad superior a 85 años; riesgo anestésico igual o superior a II de la escala ASA (*American Society of Anesthesiologists*) y presentar antecedentes oncológicos (16).

En cuanto a la recuperación de la capacidad funcional, en el estudio Dyer et al (17) se estimó que solo entre el 30 y el 60% de los pacientes recuperan su capacidad funcional basal tras sufrir una fractura de cadera; y entorno al 20% de ellos requieren de asistencia para al menos una actividad de la vida diaria. Además, en este estudio observaron que los pacientes que estaban institucionalizados en residencia tenían menos probabilidades de recuperar su capacidad funcional previa a la lesión (17).

### 1.5 Etiología de la fractura de cadera

El mecanismo lesional de la fractura de cadera difiere en función de la edad del paciente. En los pacientes por debajo de 65 años, suele producirse tras traumatismos de alta energía, como accidentes o caídas desde grandes alturas. En contraposición, en los pacientes mayores de 65 años, que representan a la amplia mayoría de pacientes con fractura de cadera, esta suele producirse tras caída directa sobre el trocánter mayor. Tampoco es infrecuente la fractura de cadera por rotación externa forzada de la extremidad o por microtraumatismos por cargas cíclicas sobre el fémur (6).

Además, existen una serie de factores predisponentes que pueden aumentar el riesgo de sufrir una fractura de cadera:

- La **edad**. La edad avanzada es el primer factor de riesgo para sufrir una fractura de cadera. Para la OMS, el 90% de las fracturas de cadera se producen a partir de los 60 años de edad. En concreto, los pacientes entre la séptima y novena década de la vida acumulan hasta el 52% de las fracturas (2)
- El **sexo femenino**. Se ha estudiado que la exposición prolongada a estrógenos incrementa el recambio óseo, aumenta la resorción y disminuye la formación de hueso (2). Esto provoca una disminución la cantidad de masa ósea, lo que hace que se formen en el hueso zonas 'de estrés' más susceptibles a sufrir una fractura.
- La **osteoporosis**. Produce una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura del fémur.
- La **fractura de cadera previa**. Existen numerosos artículos en la literatura que defienden que sufrir una fractura de cadera aumenta hasta en cinco veces la probabilidad de fracturarse la cadera contralateral durante el primer año (2).  
Además, en diferentes estudios (18,19) se observó que los pacientes que sufrían una segunda fractura de cadera, en esta segunda fractura se solía repetir el mismo patrón de fractura que en la primera. Según los diferentes estudios, entre el 60-75% de los pacientes que han sufrido fractura de las dos caderas, ambas fueron del mismo tipo.
- La **morfología de la articulación coxofemoral**. Diferentes estudios (18,20,21) que defienden que existen unas características morfológicas intrínsecas a la articulación (como el ángulo cérvico-diafisario, el índice cortical, el diámetro de la cabeza y el cuello femoral) que podrían relacionarse con un mayor riesgo de sufrir fractura de cadera a lo largo de la vida.

## 1.6 Tratamiento de la fractura de cadera

El tratamiento de elección en la fractura de cadera es el tratamiento quirúrgico. El tratamiento conservador suele reservarse únicamente a pacientes con un estado general muy deteriorado, con múltiples comorbilidades o con un elevado riesgo quirúrgico. Blanco et al (2) describieron en 2015 que las principales complicaciones del tratamiento conservador de la fractura de cadera son las consolidaciones defectuosas, la pseudoartrosis, y la inmovilización prolongada que probablemente provocará que el paciente no recupere nunca su capacidad funcional previa.

### 1.6.1 Tratamiento de las fracturas intracapsulares

En el caso de las **fracturas no desplazadas**, el tratamiento quirúrgico de elección será la fijación interna con tornillos canulados que permitirán hacer compresión en el foco de fractura. Según la técnica quirúrgica, se suele aconsejar utilizar tres tornillos canulados paralelos alrededor del cuello femoral (2), en forma de trípode invertido (10) (imagen 6). Sin embargo, en pacientes mayores de 75 años con baja densidad ósea no se suele aconsejar esta técnica quirúrgica ya que la compresión no suele ser efectiva, por lo que se suele optar por realizar una artroplastia de cadera (10) (imagen 7). En los pacientes de edad avanzada con baja demanda funcional se suele optar por realizar una hemiartroplastia (prótesis parcial de cadera, solo con componente femoral), ya que el tiempo quirúrgico y las complicaciones postoperatorias suelen ser menores (2). En contraposición, en los pacientes con buen estado general y buena demanda funcional, se suele optar por realizar una artroplastia total de cadera (con componente femoral y acetabular).



Imagen 6. Tornillos canulados en fractura subcapital



Imagen 7. Prótesis parcial de cadera

En el caso de las **fracturas desplazadas**, el tratamiento de elección suele ser la artroplastia de cadera total o parcial, y con vástago cementado o sin cementar. De manera habitual, las prótesis totales se suelen implantar en pacientes con buena capacidad funcional independientemente de la edad (10). Las prótesis parciales, formadas únicamente por el

componente femoral, se suelen implantar en pacientes con bajas capacidades funcionales, ya que a pesar de que estas proporcionan menor rango de movilidad, suponen un tiempo quirúrgico menor y una menor tasa de complicaciones, especialmente de luxación (2).

En cuanto a la cementación, en la actualidad se suelen utilizar prótesis totales cementadas (imagen 8) en pacientes de mayor edad y con baja densidad ósea; y prótesis totales no cementadas (imagen 9) en pacientes de menor edad y con mejor calidad ósea. Sin embargo, no hay un límite de edad establecido en la literatura para a favor de utilizar un método u otro (10).



Imagen 8. Prótesis total de cadera cementada.



Imagen 9. Prótesis total de cadera no cementada.

### 1.6.2 Tratamiento de las fracturas extracapsulares

En cuanto a las fracturas extracapsulares, en estas no es necesario el remplazo de la cabeza femoral al producirse en la zona más lateral a la entrada de los vasos sanguíneos de la cabeza femoral (10). Por lo tanto, para su tratamiento quirúrgico se suele optar por la reducción de la fractura y posterior osteosíntesis.

Las **fracturas trocantéreas** son aquellas que afectan al macizo trocantéreo. En estas fracturas es importante conseguir una correcta reducción de los fragmentos para lograr una correcta consolidación y disminuir el riesgo de pseudoartrosis (10). Los tipos de osteosíntesis más utilizados en la actualidad son el Enclavado Centro Medular (ECM) (imagen 10) y el tornillo-placa deslizante de cadera "*Dynamic Hip Screw*" (sistema DHS) (2) (imagen 11). En la práctica, ambos sistemas han demostrado ser eficaces en el tratamiento de las fracturas trocantéreas, sin embargo, el uso de sistemas DHS está contraindicado si la fractura presenta conminución de la cortical lateral del fémur ((6) o si esta es de trazo inverso (10), donde será recomendable el uso de sistemas de ECM.

En cuanto a las **fracturas subtrocantéreas**, el tratamiento de elección también es el Enclavado Centro Medular (10), con una longitud del clavo que consiga fijar hasta la parte más distal del fémur.





Imagen 10. Enclavado Centromedular (ECM)



Imagen 11. Sistema tornillo-placa deslizante (DHS)



## **2. HIPÓTESIS**

Ante un traumatismo de baja energía sobre la cadera se producen diferentes tipos de consecuencias lesionales, esta variabilidad podría relacionarse con algunos parámetros morfológicos del extremo proximal del fémur. La morfología del extremo proximal del fémur podría presentar diferencias entre hombres y mujeres en nuestro entorno, y esto podría asociarse a diferencias en la incidencia de la fractura de cadera entre ambos. La presencia de coxartrosis podría condicionar el tipo de fractura de cadera.

## **3. OBJETIVOS**

1. Estudiar las características morfológicas del extremo proximal del fémur de los pacientes que sufren una fractura de cadera en nuestro entorno.
2. Analizar si existen diferencias morfológicas del extremo proximal del fémur entre hombres y mujeres en nuestro entorno.
3. Estudiar si existe relación entre la morfología del extremo proximal del fémur y el tipo de fractura de cadera.
4. Estudiar la presencia de coxartrosis en los pacientes en el momento de la fractura de cadera y analizar si dicha presencia se relaciona con algún tipo de fractura de cadera.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron a todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura de cadera en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio del año 2019.

### 4.1 Diseño del estudio y población

Se realizó un estudio observacional, longitudinal y retrospectivo, en el que se analizaron las radiografías preoperatorias y postoperatorias de los pacientes previamente nombrados.

La población de nuestro estudio ha sido atendida en el Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza, España. El hospital Clínico se encuentra integrado en el Sector 3 de Salud de Aragón, y es Centro de Atención Especializada y Hospital de referencia para el Sector 3. En 2019 contaba con una población de referencia de 306.000 pacientes repartidos en 116 municipios y 9 comarcas, incluyendo una totalidad de 22 zonas de salud (22).

### 4.2 Participantes

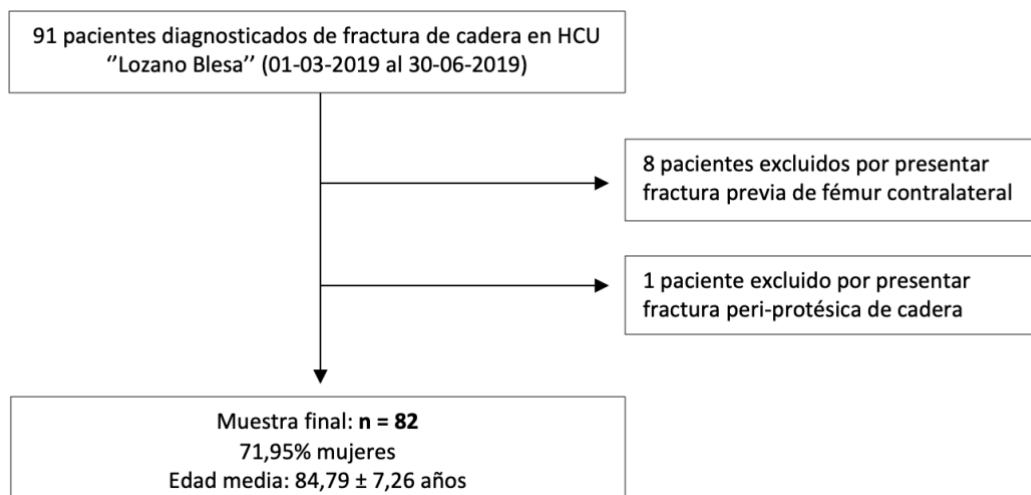
En el año 2019, 509 pacientes mayores de 65 años fueron atendidos en nuestro hospital por fractura de fémur proximal (23). Durante el periodo comprendido entre 01-03-2019 y 30-06-2019 fueron intervenidos 91 pacientes en nuestro centro tras el diagnóstico de fractura de cadera.

Los **criterios de inclusión** para nuestro estudio fueron: pacientes mayores de 65 años que presentaron fractura aguda de fémur proximal, incluyéndose fracturas subcapitales, transcervicales, trocantéreas y subtrocantéreas. Además, también fue criterio de inclusión la disponibilidad de radiografía preoperatoria de pelvis en correcta proyección anteroposterior de ambas articulaciones coxofemorales.

Los **criterios de exclusión** del estudio los siguientes pacientes: pacientes con fractura de fémur proximal contralateral previa (intervenidas y no intervenidas quirúrgicamente); pacientes con fracturas peri-protésicas o peri-implante; pacientes que presentaron fracturas patológicas; pacientes que presentaron fracturas abiertas (clasificación de Gustilo I, II y III), pacientes con fracturas bifocales de fémur.

### 4.3 Muestra del estudio

De los 91 pacientes recogidos en el periodo estudiado, 8 fueron excluidos por haber presentado previamente una fractura de fémur proximal contralateral, y 1 paciente fue excluido por presentar una fractura peri-protésica Vancouver tipo B2. La muestra final consta de 82 pacientes (n=82), de los cuales el 71,95% son mujeres (gráfico 1). La edad media de la muestra del estudio fue de  $84,79 \pm 7,26$  años, siendo en los hombres de  $81,39 \pm 9,01$ ; y en las mujeres  $85,74 \pm 7,14$  años.



**Gráfico 1. Representación de la muestra incluida en el estudio**

Todos los pacientes que presentaron una fractura de cadera extracapsular (trocanteréas y subtrocanteréas) fueron intervenidos mediante osteosíntesis con Clavo Trocantérico Gamma® (Stryker), mientras que todos los pacientes que presentaron fractura de cadera extracapsulares (subcapitales y fracturas del cuello femoral) fueron intervenidos mediante artroplastia parcial cementada con prótesis Furlong® (Jri Orthopaedics) (23).

El seguimiento de los 82 pacientes se realizó hasta la fecha de la muerte o hasta 4 años después de la cirugía (año 2023). Durante el seguimiento, 9.75% de los pacientes sufrió fractura de la cadera contralateral (8 fracturas de cadera en total, de las cuales 1 fue subcapital, 5 fueron trocanteréas y 2 fueron subtrocanteréas).

#### 4.4 Registro de datos y análisis estadístico

Se confeccionó una base de datos que se almacenó en una hoja de cálculo del programa *Microsoft Excel 18.0 (Microsoft Corporation, Washintong, Estados Unidos)*. El registro de datos fue realizado por la autora del trabajo, utilizando los datos recopilados de la Historia Clínica Electrónica versión 01.27 (*Mov-Jeaphce*). De todos los pacientes participantes en el estudio se revisaron: el informe de Urgencias, el informe de alta hospitalaria, la evolución clínica durante el ingreso, los registros de enfermería, el protocolo quirúrgico y el protocolo anestésico.

#### 4.5 Variables

De todos los pacientes participantes en el estudio se estudiaron las siguientes variables:

- Datos demográficos: número de historia clínica, sexo, edad.
- Valores antropométricos: altura, peso, Índice de Masa Corporal (IMC).
- Antecedentes: energía del traumatismo, lado anatómico de la fractura, antecedentes de prótesis de rodilla ipsilateral, fractura contralateral previa de cadera y tipo de la misma, fractura contralateral posterior y tipo de fractura, fractura peri-protésica ipsilateral posterior y tipo de fractura.
- Datos sobre la fractura: fractura extracapsular o intracapsular, tipo de fractura.

- Valores morfológicos de la cadera: diámetro de cabeza femoral contralateral a la fractura, diámetro de cuello femoral contralateral, radio cabeza/cuello, índice cortical, ángulo cervico-diafisario, longitud del eje del cuello femoral, longitud del eje de la cadera, *offset* femoral, radio del *offset*, ángulo alfa, ángulo de Wiberg, ángulo de Tönnis, grado de artrosis según escala de Kellgren-Lawrence, valor del índice de Singh y presencia de calcificación del acetábulo u *os acetabulum*.

#### 4.6 Mediciones radiográficas

En los 82 pacientes se estudiaron las radiografías preoperatorias de pelvis en proyección anteroposterior. Se visualizaron y se realizaron las mediciones con el programa informático *Visor RAIM Java 2009 versión 1.0.12 (Corporación Sanitaria Parc Taulí, Sabadell)*. Las mediciones se realizaron sobre la cadera sana (contralateral a la fractura). Todos los parámetros se estudiaron según los procedimientos de medición radiográfica descritos en la literatura:

- 4.6.1 Índice cortical (IC):** Cociente entre el diámetro del canal femoral y el diámetro entre ambas corticales, medido 2 centímetros por debajo del trocánter menor (24). Ver imagen 12.



Imagen 12. Índice cortical (IC)



Imagen 13. Ángulo cervico-diafisario (NSA)

- 4.6.2 Ángulo cervico diafisario o Neck Stem Angle (NSA):** Se define como el ángulo entre la unión del eje de la diáfisis femoral y el eje del cuello femoral. Se consideran patológicos los valores inferiores a 70° y superiores a 135° (25). Ver imagen 13.

- 4.6.3 Longitud del eje del cuello femoral o *Femoral Neck Axis Length* (FNAL):** Distancia entre el límite interno de la cabeza femoral hasta el trocánter mayor siguiendo el eje del cuello femoral (26). Ver imagen 14.

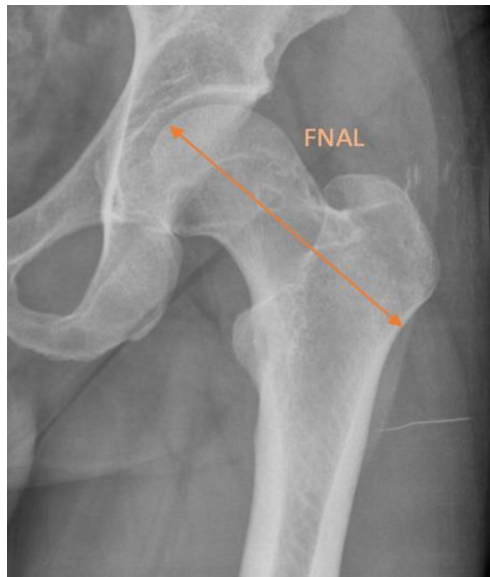


Imagen 14. Longitud del eje del cuello femoral (FNAL)



Imagen 15. Longitud del eje de la cadera (HAL)

- 4.6.4 Longitud del eje de la cadera o *Hip Axis Length* (HAL):** Distancia desde el anillo pélvico hasta la cara lateral del trocánter mayor siguiendo el eje del cuello femoral (26). Ver imagen 15.

- 4.6.7 Voladizo femoral u *offset*:** Mide la distancia entre el centro de la cabeza femoral y el eje de la diáfisis femoral. Ver imagen 16.

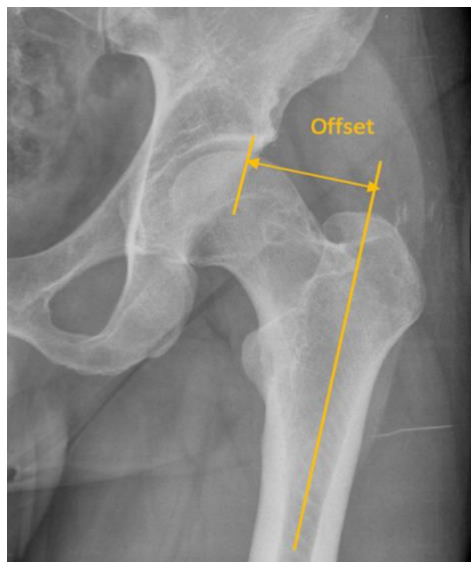


Imagen 16. *Offset* femoral



Imagen 17. Ángulo alfa

- 4.6.8 Ángulo alfa:** Ángulo trazado entre la línea vertical del centro de la cabeza femoral, y su unión con la línea que se forma desde el centro de la cabeza hasta el inicio de la anesfericidad de la cabeza femoral (27,28). Ver imagen 17.

**4.6.9 Ángulo de Wiberg o Lateral Center Edge (LCE):** Ángulo formado por la línea vertical desde el centro de rotación de la cabeza femoral y su unión con la línea que conecta el centro de rotación de la cabeza con la parte más lateral del acetábulo (25). Ver imagen 18.



Imagen 18. Ángulo de Wiberg



Imagen 19. Ángulo de Tönnis

**4.6.10 Ángulo de Tönnis:** Ángulo formado entre la línea horizontal del techo del acetábulo, y su unión con la línea que une el techo acetabular con la parte más lateral del acetábulo. Ver imagen 19.

**4.6.11 Grado de artrosis:** Valorado según la escala radiológica propuesta por Kellgren y Lawrence (29), que valora la coxartrosis con unos a valores del 0 al 4 en función de los hallazgos de osteofitos y de estrechamiento articular en la radiografía (ver tabla 4).

Valor	Hallazgos radiográficos
0	<b>Ausencia de artrosis.</b> Ausencia de osteofitos, estrechamiento o quistes.
1	<b>Artrosis mínima:</b> solo presencia de osteofitos.
2	<b>Artrosis leve:</b> osteofitos pequeños, estrechamiento de la interlínea articular moderado. Puede haber presencia quistes y esclerosis subcondral.
3	<b>Artrosis moderada:</b> osteofitos de tamaño moderados y estrechamiento de la interlínea.
4	<b>Artrosis severa:</b> osteofitos grandes y desaparición de la interlínea articular.

Tabla 4. Escala de Kellgren-Lawrence (29)

**4.6.12 Grado de osteoporosis:** Valorado según el índice descrito por Singh (30) en 1970. Se basa en las modificaciones encontradas la radiografía en cuanto a la pérdida de hueso esponjoso de la cabeza, el trocánter y el cuello femoral (Imagen 20). La fase 6 corresponde al fémur normal, las fases 4 y 5 a una ligera osteoporosis. La fase 3 indica una osteoporosis avanzada, y la fase 1 y 2 corresponden a una osteoporosis severa (31):

1. Fase 1: desaparición completa del haz curvado y desaparición parcial del haz de compresión de la cabeza.
2. Fase 2: desaparición parcial de las arcadas curvadas.
3. Fase 3: desaparición completa de las trabéculas curvadas.
4. Fase 4: desaparición total de las trabéculas accesorias.
5. Fase 5: el triángulo de Ward (triángulo inferior del cuello femoral) se encuentra vacío. Desaparición parcial de las trabéculas accesorias.
6. Fase 6: presencia del triángulo de Ward, limitado por el haz curvado de la cabeza y del trocánter (31).

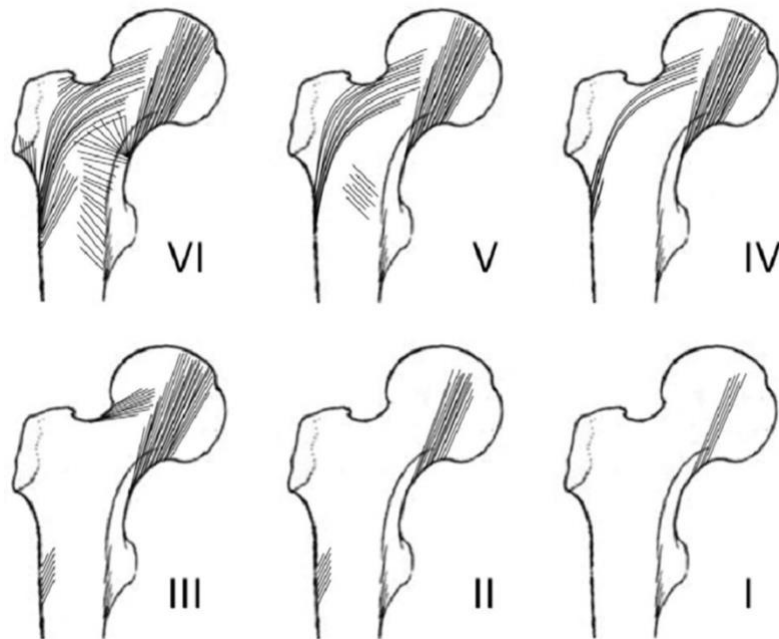


Imagen 20. Fases del índice de Singh. Imagen extraída de Plischuk M (2013) (11)

**4.6.13 Presencia de calcificación reactiva del labrum.** Presencia de calcificación reactiva en el borde acetabular, que asemeja un osteofito y que acrecenta el sobrecubrimiento de la cabeza femoral (imagen 21). En algunos casos más avanzados, puede objetivarse fractura del borde acetabular (*os acetabulum*) (27).



Imagen 21. *Os acetabulum*. Imagen extraída de Safran, 2019 (33)

#### 4.7 Análisis estadístico

Los análisis estadísticos fueron realizados usando el programa *Statview-Statgraphics 5.0.1* (SAS Institute Inc, Cary, Carolina del Norte, Estados Unidos).

Para la analítica descriptiva se utilizaron estadísticos de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, y porcentajes para las variables cualitativas. En cuanto al análisis bivalente, se empleó la prueba de  $\chi^2$  para calcular la asociación entre dos variables cualitativas, junto con el test de Fisher. Para estudiar la asociación entre variables cualitativas y variables cuantitativas se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) y el test de Fisher. La significación estadística de la diferencia se consideró a partir de valores de p inferiores a 0,05 con intervalos de confianza del 95% (IC 95%).

#### 4.8 Aspectos éticos

Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado antes de la intervención quirúrgica según el protocolo habitual de nuestro servicio. Todos los datos recogidos durante el periodo de realización del estudio fueron tratados con confidencialidad médica y conforme a los estándares de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.

El estudio fue aprobado por el Comité de Proyectos de Investigación del Sector III – Hospital Clínico “Lozano Blesa” y por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (acta Nº 20/2023 – Anexo 1). La recogida de datos, el análisis de las variables y los estudios estadísticos se realizaron íntegramente en el Hospital Clínico “Lozano Blesa”, perteneciente al sistema público de salud.

Las imágenes radiográficas valoradas en este estudio no implicaron una mayor tasa de intervencionismo para el paciente, ya que formaron parte del estudio diagnóstico rutinario en el Servicio de Urgencias ante la sospecha de fractura de cadera.

Este estudio no tuvo financiación económica. La autora del trabajo declara no presentar ningún conflicto de interés.



## 5. RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

#### 5.1.1 Edad y sexo

De los 82 pacientes incluidos en el estudio, 23 fueron hombres (26,7%) y 59 mujeres (73,3%) (gráfico 2). La edad media de los pacientes del estudio fue de 84,78 años, con una desviación estándar de 7,26 años (gráfico 3).

Gráfico 2. Representación por sexo

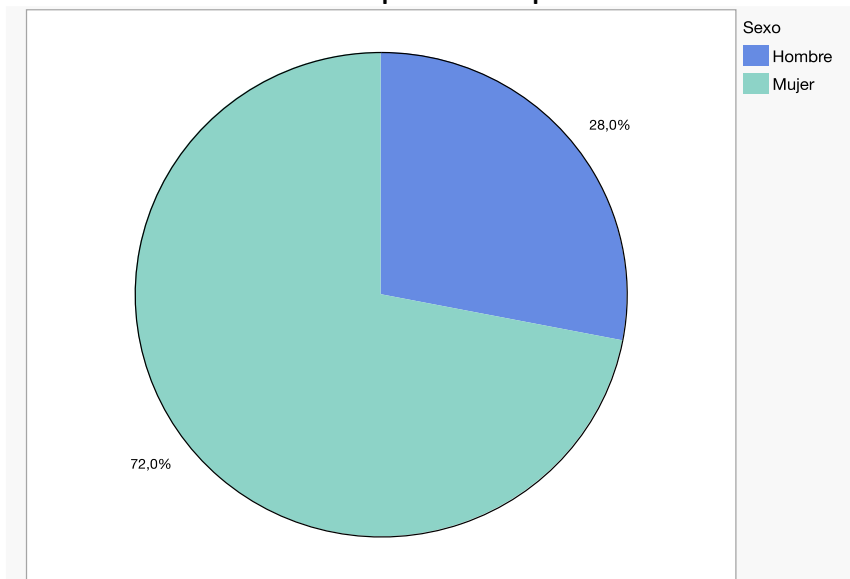
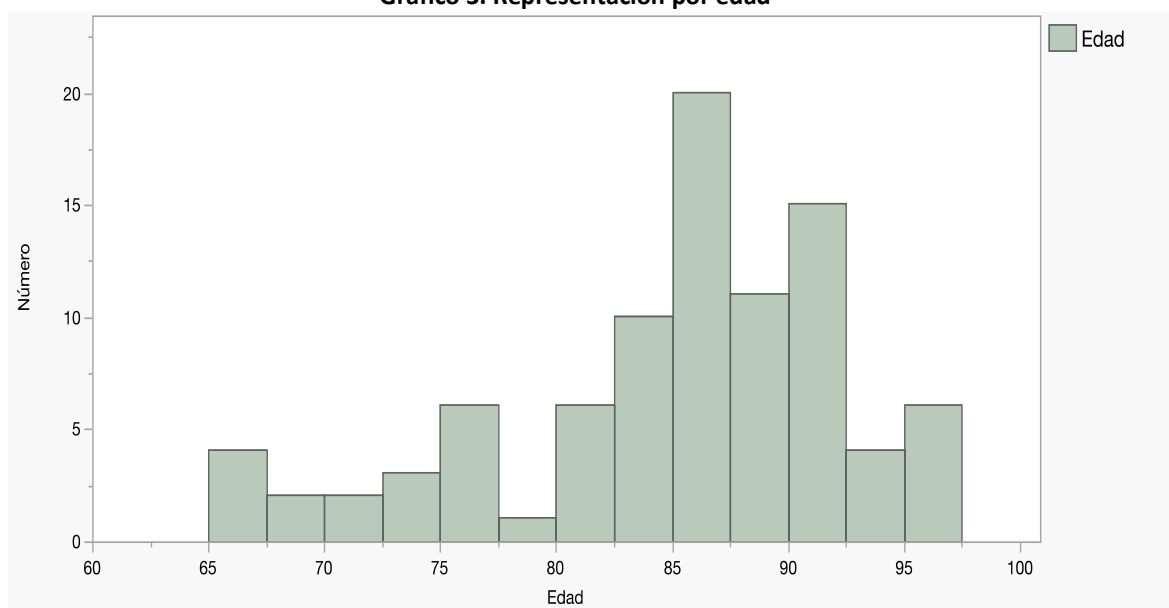
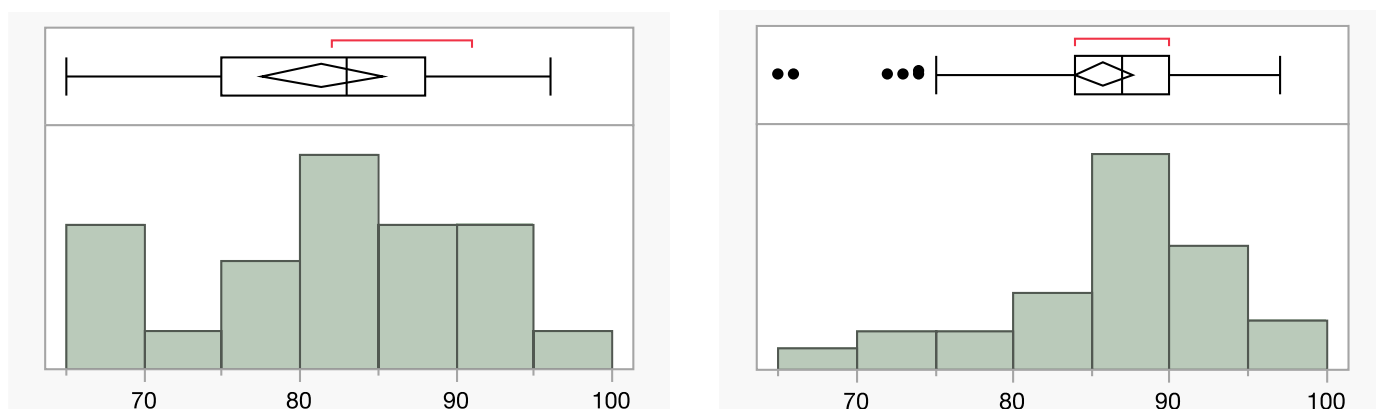


Gráfico 3. Representación por edad



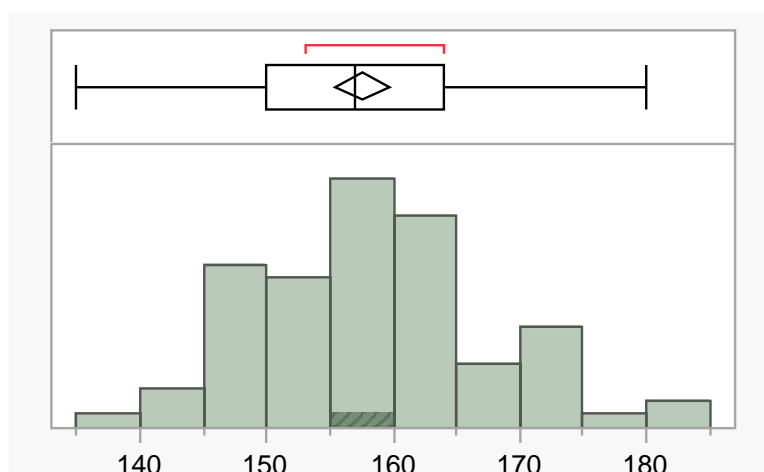
**Gráfico 4.1 Distribución de la edad en hombres y 4.2 Distribución de la edad en mujeres.**



En los hombres, la edad media fue de 81,39 con una desviación estándar de 9,01; mientras que en las mujeres la edad media fue de 85,74 con una desviación estándar de 7,14.

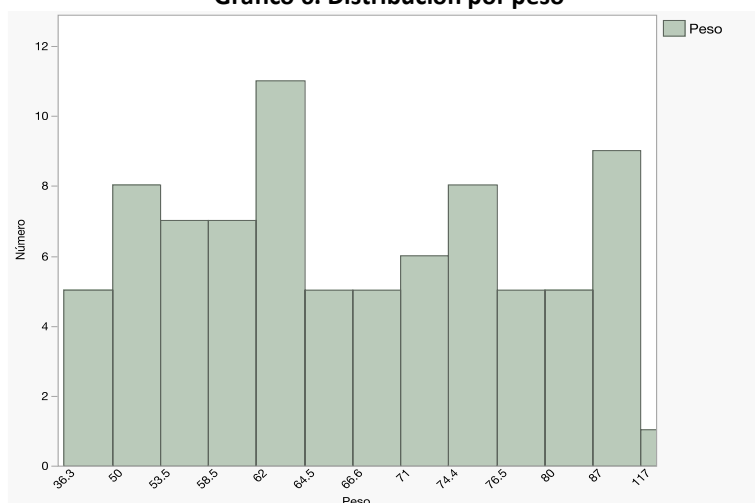
### 5.1.2 Valores antropométricos

**Gráfico 5. Distribución de la altura**

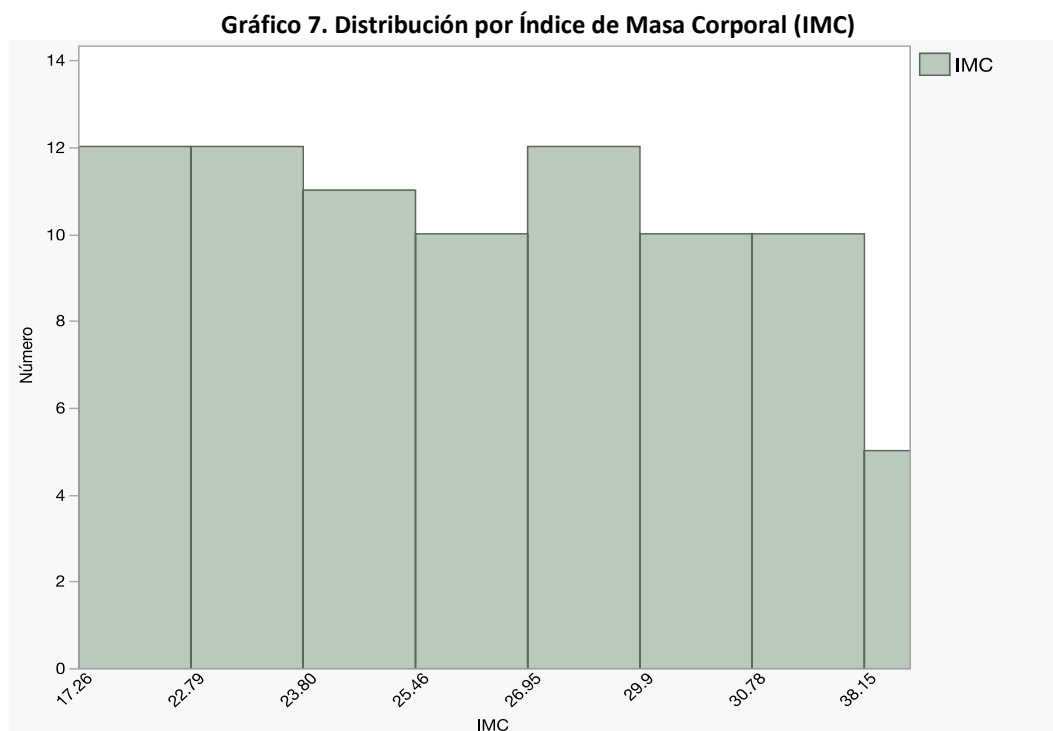


La altura media del grupo a estudio fue de 156,92 cm con una desviación estándar de 9,75 cm.

**Gráfico 6. Distribución por peso**



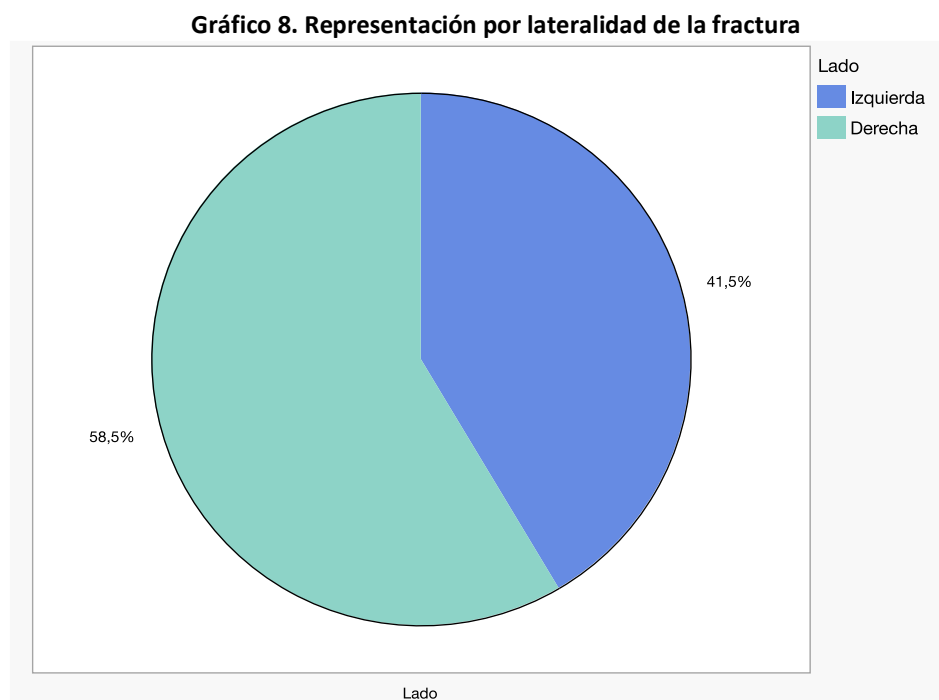
El peso medio del grupo a estudio fue de 71,59 kg, con una desviación estándar de 14,24.



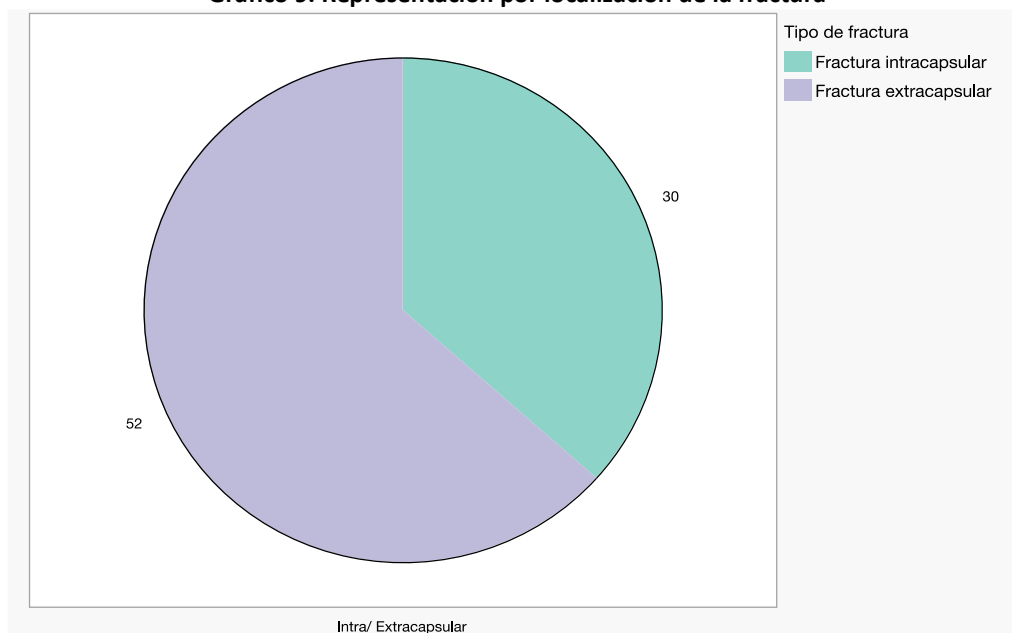
Los valores de Índice de Masa Corporal medios fueron de 27,22 kg/m<sup>2</sup> con una desviación estándar de 5,14.

### 5.1.3 Mecanismo y tipo de fractura

De los 82 pacientes del estudio, el 100% presentaron fractura de cadera tras traumatismo de baja energía. En cuanto a la lateralidad de la fractura, 34 pacientes (41,5%) presentaron fractura de fémur proximal del lado izquierdo.

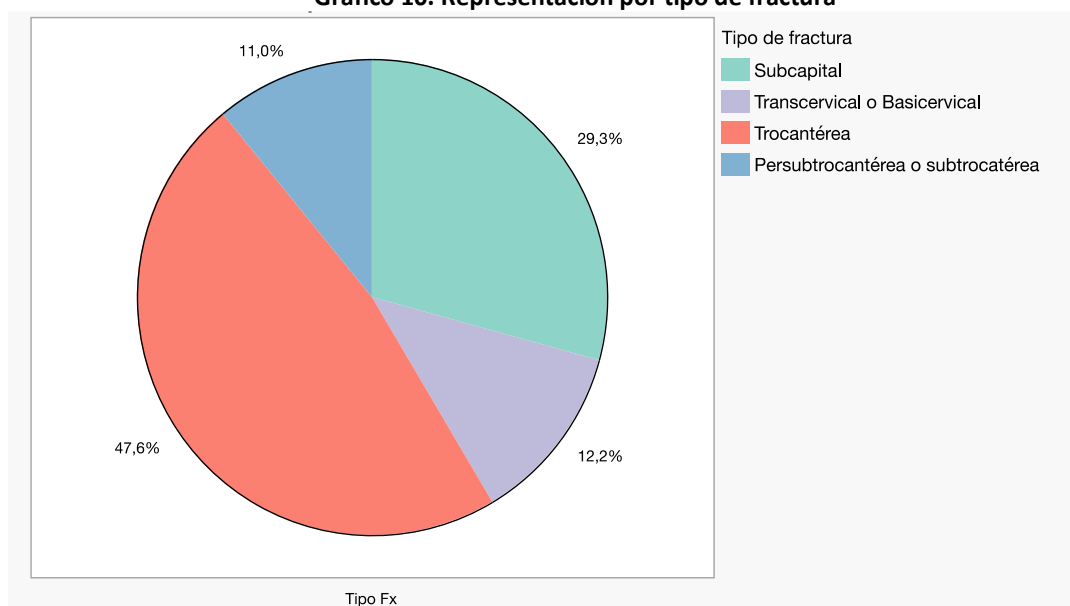


**Gráfico 9. Representación por localización de la fractura**



De los 82 pacientes con fractura, 30 de ellos presentaron una fractura de tipo intracapsular (36,58%), mientras que 52 presentaron una fractura de tipo extracapsular (63,41%).

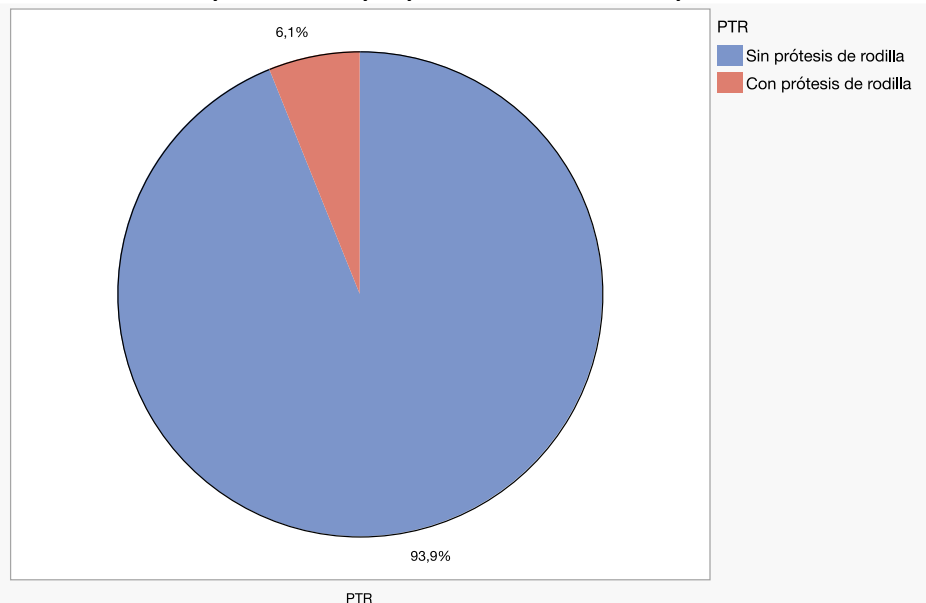
**Gráfico 10. Representación por tipo de fractura**



Según el tipo de fractura, 24 pacientes (29,3%) presentaron una fractura de tipo subcapital; 10 pacientes (12,2%) presentaron fractura transcervical; 39 pacientes (47,6%) presentaron fractura trocántrea y 9 pacientes (11%) presentaron fractura de tipo subtrocántrea o persubtrocántrea.

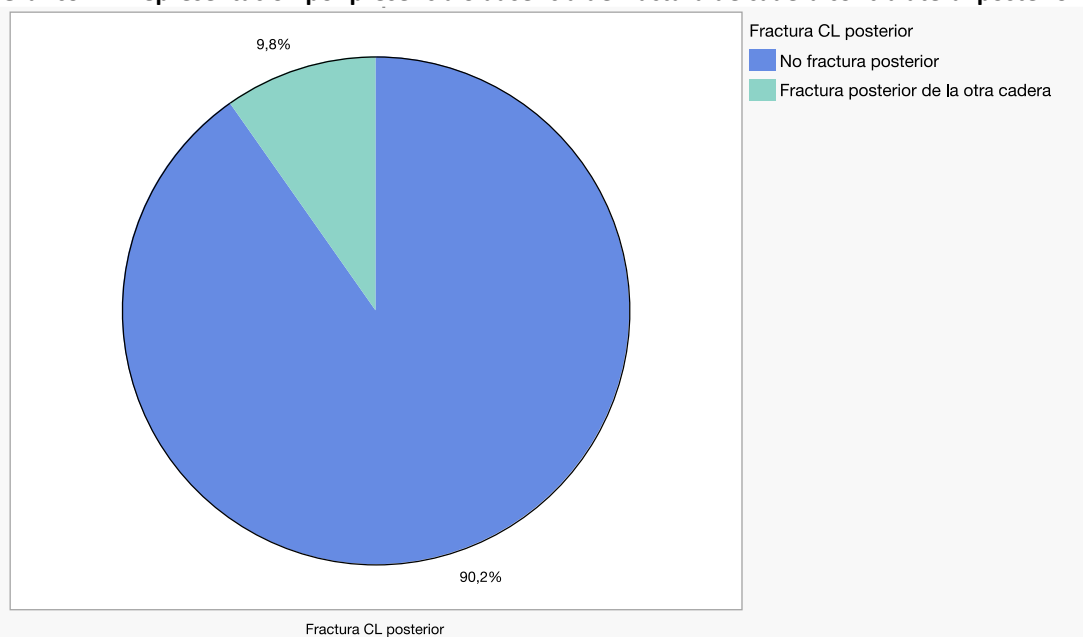
#### 5.1.4 Antecedentes

**Gráfico 10. Representación por presencia o ausencia de prótesis de rodilla**



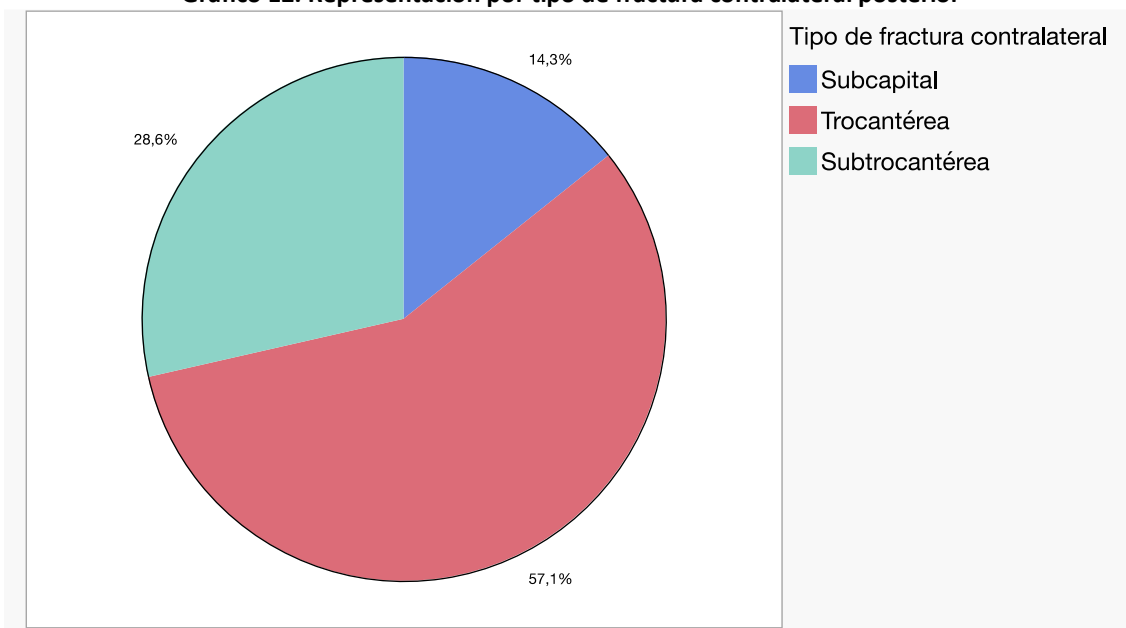
De los 82 pacientes, 5 pacientes (6,1%) eran portadores de prótesis total de rodilla del lado ipsilateral a la fractura.

**Gráfico 11. Representación por presencia o ausencia de fractura de cadera contralateral posterior**



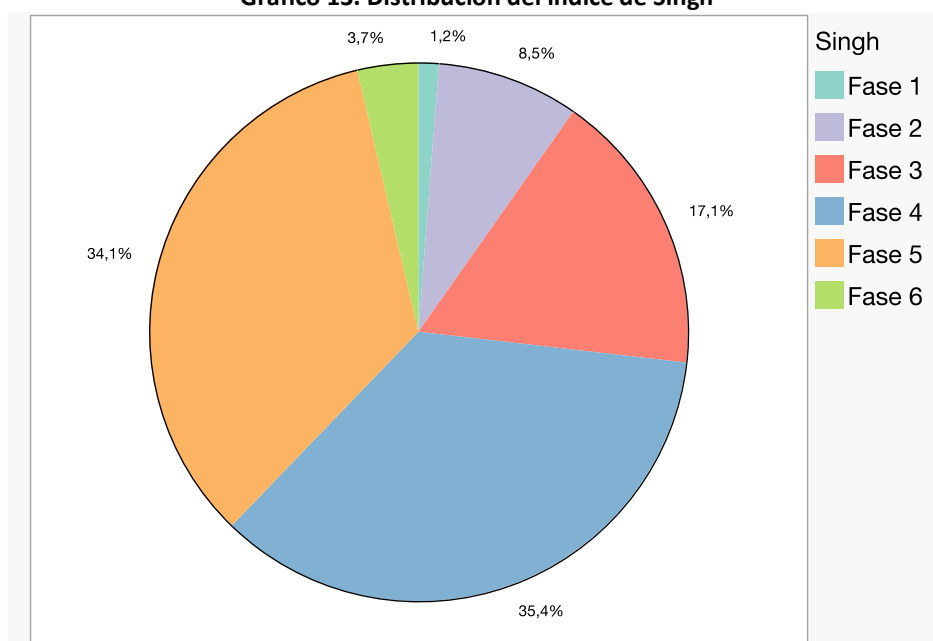
De los 82 pacientes, 8 de ellos (9,8%) presentaron posteriormente al ingreso fractura de la cadera contralateral.

**Gráfico 12. Representación por tipo de fractura contralateral posterior**



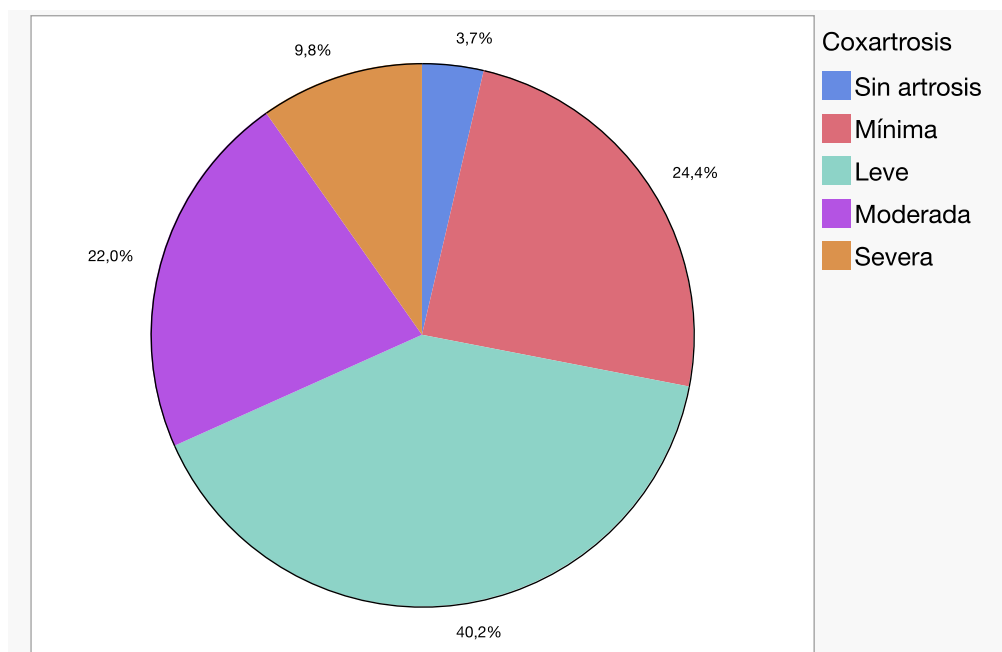
De estos 8 pacientes con fractura de fémur contralateral, 1 sufrió fractura contralateral de tipo subcapital (14,3%), 4 fractura contralateral de tipo trocantérea (57,1%) y 2 fractura contralateral de tipo subtrocantérea o persubtrocantérea (28,6%).

**Gráfico 13. Distribución del índice de Singh**



Entre los pacientes de nuestra cohorte, el 69,5% presentó osteoporosis ligera (índice de Singh 4 y 5); el 17% presentó osteoporosis avanzada (Singh 3); y el 9.7% presentó osteoporosis severa (Singh 1 y 2). Sólo el 3,7% de los pacientes no presentó signos radiológicos de osteoporosis.

**Gráfico 14. Distribución del grado de coxartrosis**



En nuestro estudio, un 24,4% de los pacientes presentaron signos de artrosis mínima; el 40,2% presentó artrosis leve, el 22% artrosis moderada; y el 9,8% mostró signos de artrosis severa. Solo un 3,7% de los pacientes no mostró ningún signo radiológico de coxartrosis.

#### 5.1.5 Fractura periprotésica

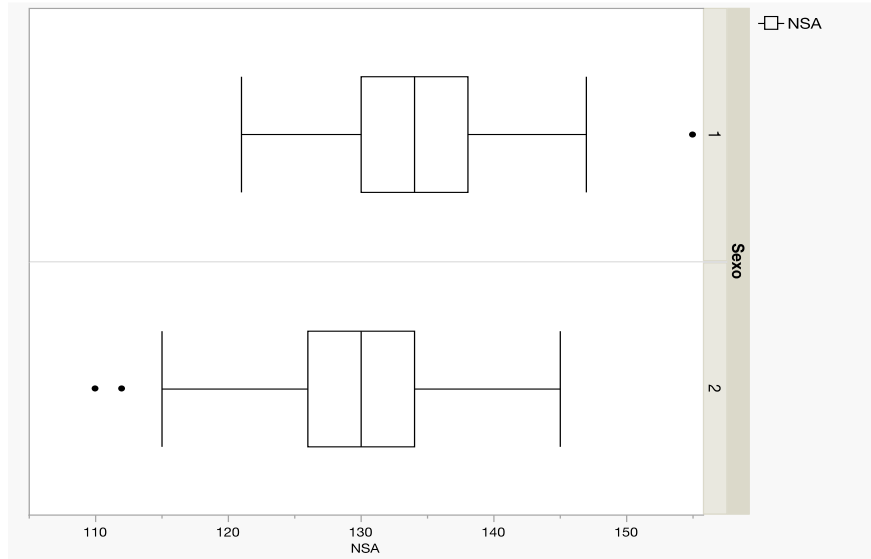
De los pacientes participantes del estudio, solo 1 de ellos sufrió fractura periprotésica posterior (1,2%), que se trató de una fractura de tipo Vancouver B2.

#### 5.1.6 Valores morfológicos de la articulación coxofemoral

**Tabla 5. Valores medios de mediciones antropométricas de la cadera**

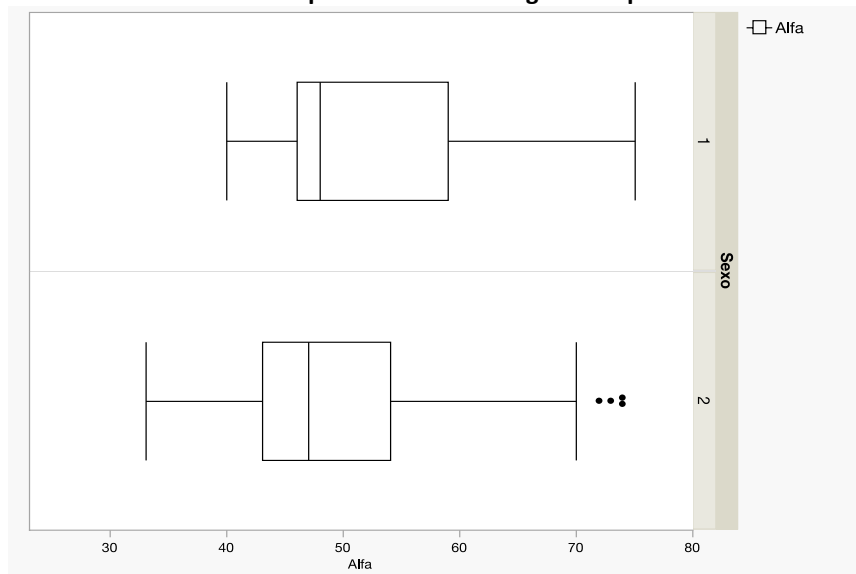
Mediciones	Media	Valor máximo	Valor mínimo
Diámetro de cabeza femoral	46,00	67,00	35,00
Diámetro del cuello femoral	34,00	48,00	25,00
Longitud del eje de la cadera (HAL)	113,5	153,0	85,0
Longitud del eje del cuello femoral (FNAL)	98,5	127,0	11,0
Offset femoral	40,00	56,00	21,00
Offset radio	0,863	1,174	0,404

**Gráfico 15. Representación del ángulo cervico-diafisario por sexo**



En los hombres (1), la media del valor del ángulo cervico-diafisario fue de  $134^{\circ}$  (valores máx-min  $155^{\circ}$ - $121^{\circ}$ ). En mujeres (2), la media del valor del ángulo cervico-diafisario fue de  $130^{\circ}$  (valores máx-min  $145^{\circ}$ - $110^{\circ}$ ).

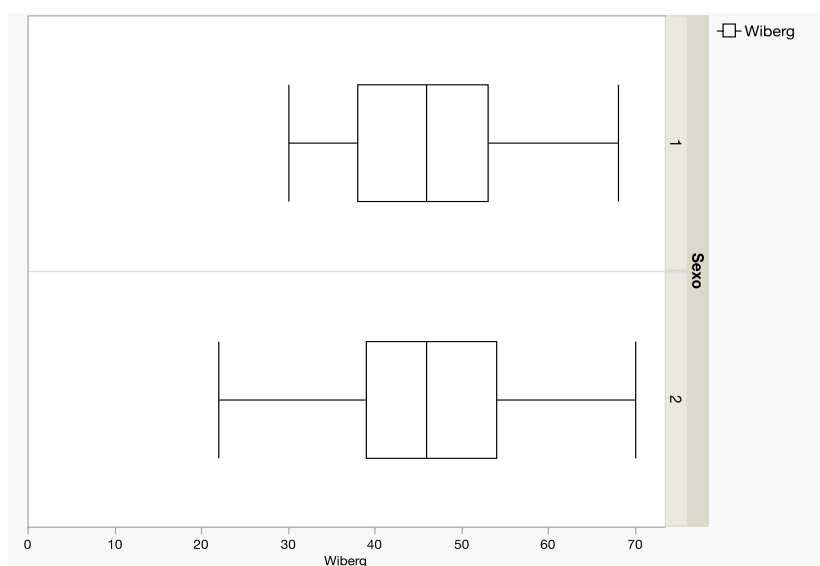
**Gráfico 16. Representación del ángulo alfa por sexo**



En los hombres (1), la media del valor del ángulo alfa fue de  $48^{\circ}$  (valores máx-min  $75^{\circ}$ - $40^{\circ}$ ). En mujeres (2), la media del valor del ángulo alfa fue de  $47^{\circ}$  (valores máx-min  $74^{\circ}$ - $33^{\circ}$ ).

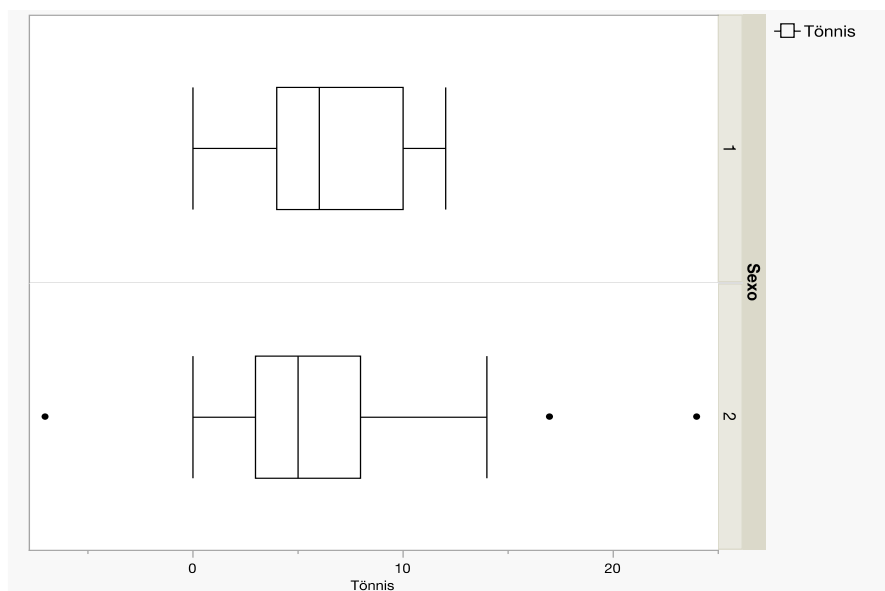


**Gráfico 17. Representación del ángulo de Wiberg por sexo**



En los hombres (1), la media del valor del ángulo de Wiberg fue de 46º (valores máx-min 68º-30º). En mujeres (2), la media del valor del ángulo de Wiberg fue de 46º (valores máx-min 70º-22º).

**Gráfico 18. Representación del ángulo de Tönnis por sexo**



En los hombres (1), la media del valor del ángulo de Tönnis fue de 6º (valor máximo 12º; valor mínimo 4º). En mujeres (2), la media del valor del ángulo de Tönnis fue de 5º (valor máximo 24º; valor mínimo -7º).

5.2 ANÁLISIS BIVARIANTE

5.2.1 Sexo vs Parámetros antropométricos

Tabla 6. Sexo y edad

ANOVA Table for edad

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	313,787	313,787	5,289	,0241	5,289	,618
Residual	80	4746,665	59,333				

Means Table for edad

Effect: sexo 1 hombre

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	81,391	9,014	1,880
Group for 2	59	85,746	7,143	,930

Fisher's PLSD for edad

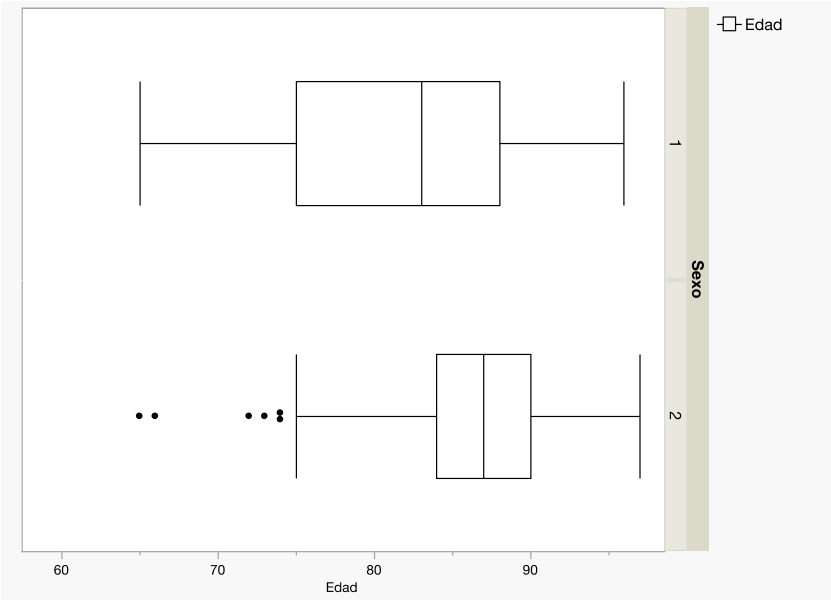
Effect: sexo 1 hombre

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-4,354	3,768	,0241

Las mujeres del estudio presentaron mayor edad media ( $85,74 \pm 7,14$ ) que los hombres ( $81,39 \pm 9,01$ ), siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Gráfico 19. Representación de la edad por sexos



**Tabla 7. Sexo y altura**

**ANOVA Table for altura**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	3054,166	3054,166	58,343	<,0001	58,343	1,000
Residual	80	4187,895	52,349				

**Means Table for altura**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	167,348	7,296	1,521
Group for 2	59	153,763	7,212	,939

**Fisher's PLSD for altura**

**Effect: sexo 1 hombre**

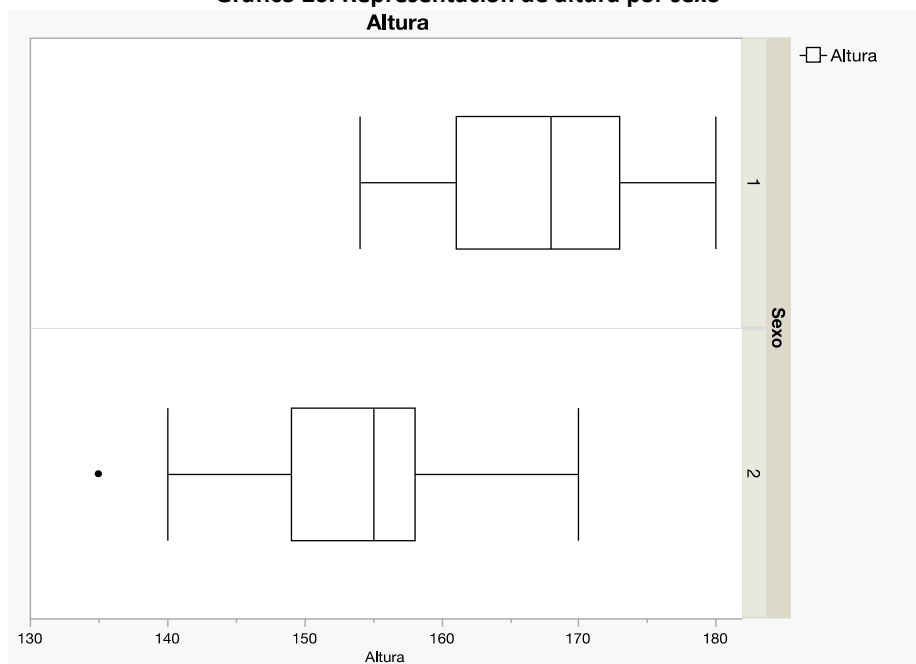
**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	13,585	3,539	<,0001

S

Los hombres del estudio presentaron mayor altura media que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 20. Representación de altura por sexo**



**Tabla 8. Sexo y peso**

**ANOVA Table for peso**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	2311,972	2311,972	13,262	,0005	13,262	,966
Residual	80	13946,043	174,326				

**Means Table for peso**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	76,543	8,816	1,838
Group for 2	59	64,724	14,525	1,891

**Fisher's PLSD for peso**

**Effect: sexo 1 hombre**

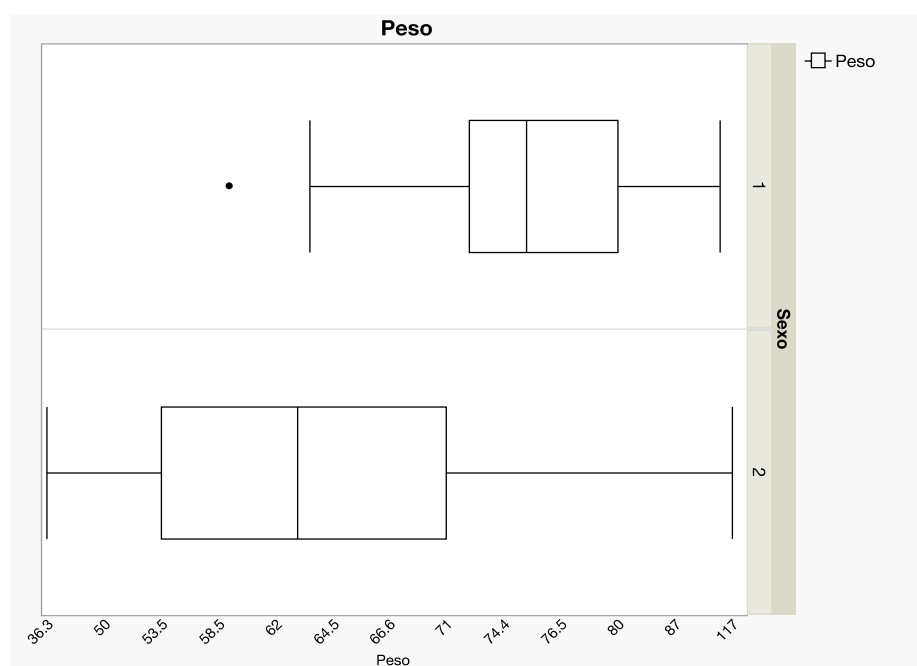
**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	11,820	6,459	,0005

S

Los hombres del estudio presentaron mayor peso medio que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 21. Representación del peso por sexos**



5.2.2 Sexo vs Valores morfológicos

Tabla 9. Sexo y diámetro de cabeza femoral

ANOVA Table for D.cabeza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	1045,701	1045,701	51,549	<,0001	51,549	1,000
Residual	80	1622,847	20,286				

Means Table for D.cabeza

Effect: sexo 1 hombre

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	53,000	5,351	1,116
Group for 2	59	45,051	4,137	,539

Fisher's PLSD for D.cabeza

Effect: sexo 1 hombre

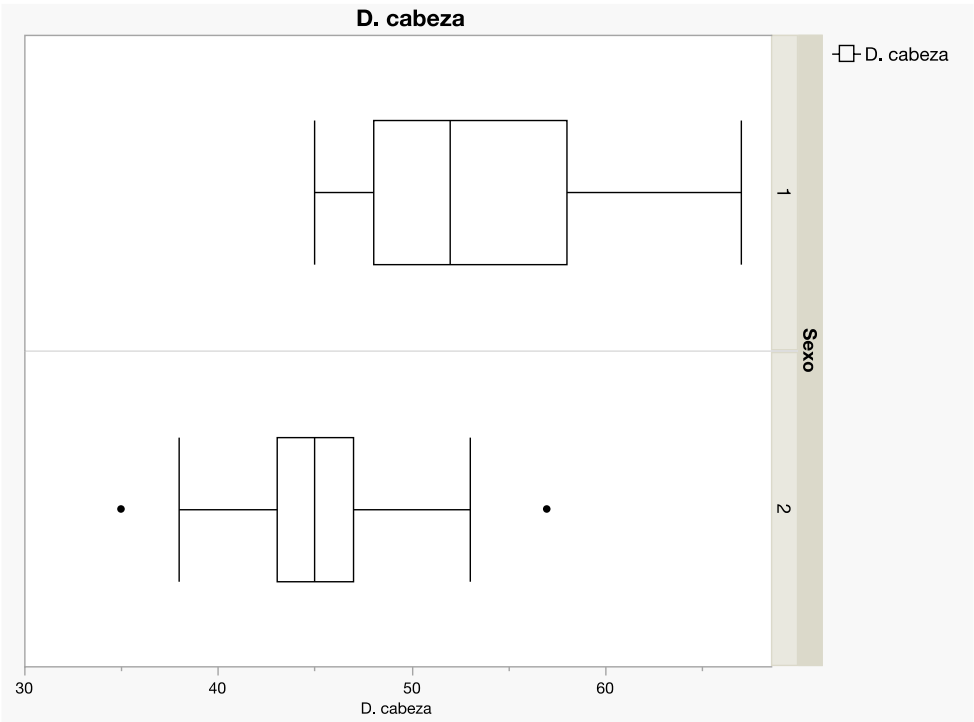
Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	7,949	2,203	<,0001

 S

Los hombres del estudio presentaron mayores valores de diámetro de cabeza femoral que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Gráfico 22. Representación del diámetro de la cabeza femoral por sexo



**Tabla 10. Sexo y diámetro de cuello femoral**

**ANOVA Table for D.cuello**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	474,588	474,588	28,382	<,0001	28,382	1,000
Residual	80	1337,717	16,721				

**Means Table for D.cuello**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	38,304	4,106	,856
Group for 2	59	32,949	4,083	,532

**Fisher's PLSD for D.cuello**

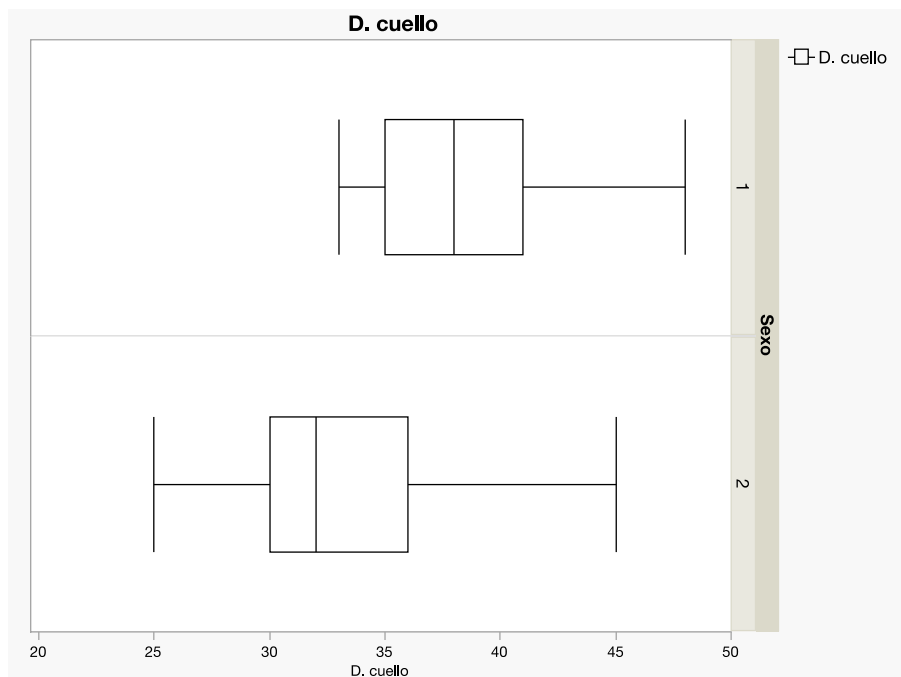
**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	5,355	2,000	<,0001

Los hombres presentaron valores más elevados de diámetro del cuello femoral que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfica 23. Representación del diámetro del cuello femoral por sexo**



**Tabla 11. Sexo y ángulo cervico-diafisario**

**ANOVA Table for NeckSteamAngle**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	328,832	328,832	6,091	,0157	6,091	,685
Residual	80	4318,644	53,983				

**Means Table for NeckSteamAngle**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	134,000	7,828	1,632
Group for 2	59	129,542	7,157	,932

**Fisher's PLSD for NeckSteamAngle**

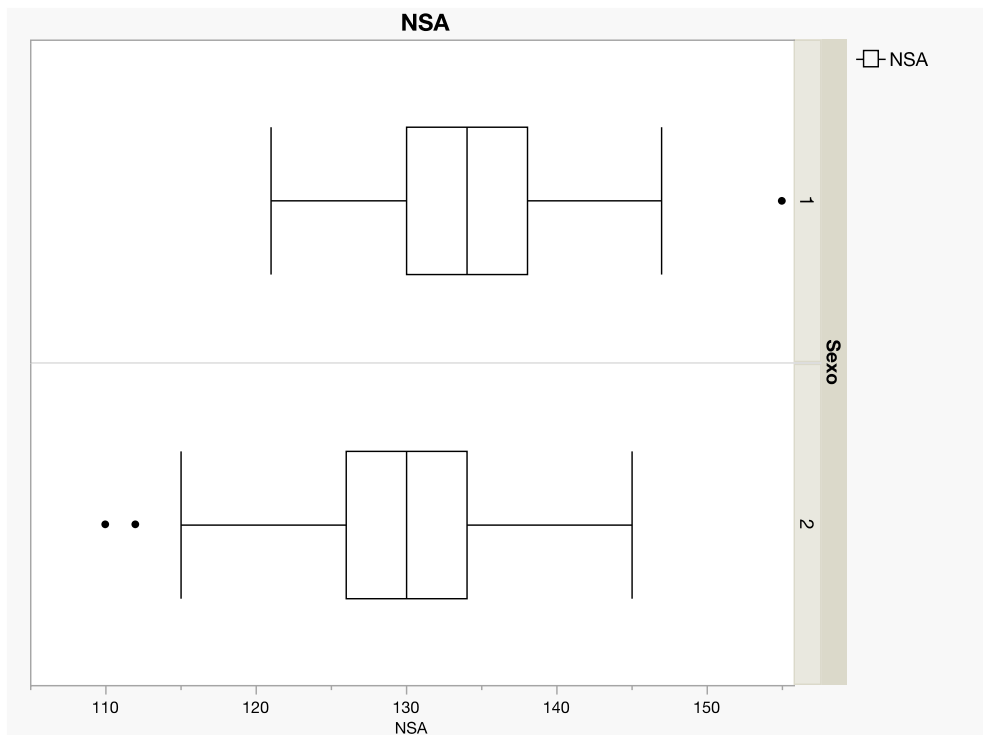
**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	4,458	3,594	,0157

Los hombres del estudio presentaron mayores valores de ángulo cervico-diafisario que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 23. Representación del ángulo cervico-diafisario por sexo**



**Tabla 12. Sexo y longitud del eje de la cadera**

**ANOVA Table for HAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	2951,335	2951,335	21,408	<,0001	21,408	,999
Residual	80	11028,665	137,858				

**Means Table for HAL**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	122,609	13,365	2,787
Group for 2	59	109,254	11,063	1,440

**Fisher's PLSD for HAL**

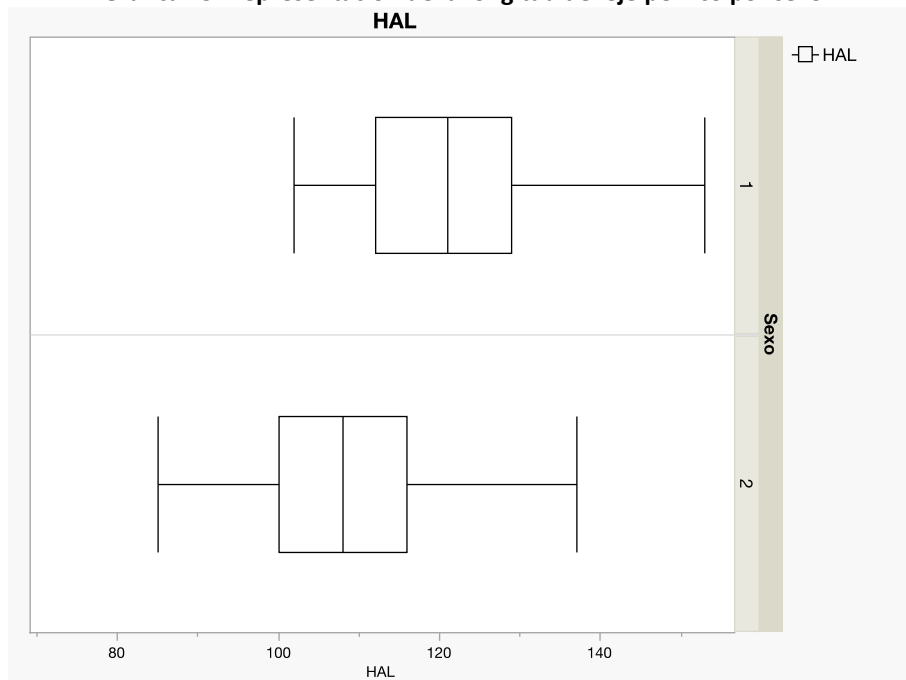
**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Group for 1, Group for 2	13,354	5,744	<,0001	S

Los hombres del estudio presentaron mayores valores de longitud del eje pélvico que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfica 25. Representación de la longitud del eje pélvico por sexo**  
**HAL**





**Tabla 13. Sexo y longitud del eje del cuello femoral**

**ANOVA Table for FINAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	1898,351	1898,351	10,518	,0017	10,518	,912
Residual	80	14438,868	180,486				

**Means Table for FINAL**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	105,609	11,163	2,328
Group for 2	59	94,898	14,201	1,849

**Fisher's PLSD for FINAL**

**Effect: sexo 1 hombre**

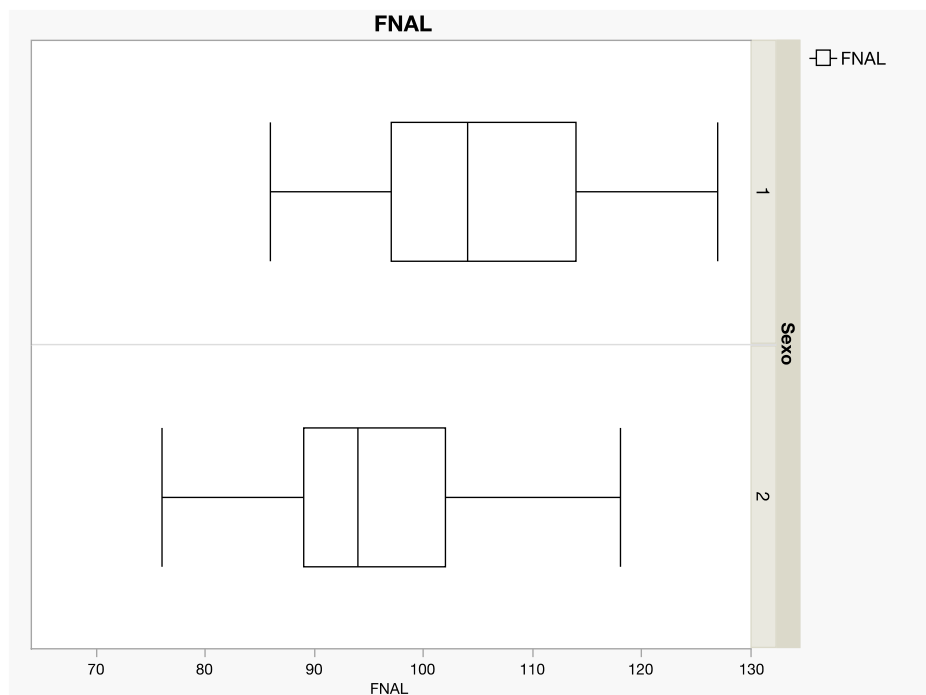
**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	10,710	6,572	,0017

S

Los hombres del estudio presentaron mayores valores de longitud del eje del cuello femoral que las mujeres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 24. Representación de la longitud del eje del cuello femoral por sexo**



**Tabla 14. Sexo y *offset* femoral**

**ANOVA Table for Offset**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	25,972	25,972	,399	,5293	,399	,093
Residual	80	5205,004	65,063				

**Means Table for Offset**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	38,391	9,213	1,921
Group for 2	59	39,644	7,586	,988

**Fisher's PLSD for Offset**

**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-1,253	3,946	,5293

Las mujeres presentaron mayores valores de *offset* femoral que los hombres, sin resultar estas diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 15. Sexo y ángulo alfa**

**ANOVA Table for Alfa**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	82,181	82,181	,894	,3474	,894	,147
Residual	80	7357,624	91,970				

**Means Table for Alfa**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	51,652	9,750	2,033
Group for 2	59	49,424	9,529	1,241

**Fisher's PLSD for Alfa**

**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	2,228	4,691	,3474

Los hombres presentaron mayores valores de ángulo alfa que las mujeres, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 16. Sexo y ángulo de Wiberg**

**ANOVA Table for Wiberg**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	5,651	5,651	,053	,8177	,053	,056
Residual	80	8456,946	105,712				

**Means Table for Wiberg**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	45,652	10,671	2,225
Group for 2	59	45,068	10,130	1,319

**Fisher's PLSD for Wiberg**

**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,584	5,030	,8177

Los hombres presentaron mayores valores de ángulo de Wiberg que las mujeres, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 17. Sexo y ángulo de Tönnis**

**ANOVA Table for ángulo Tönnis**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	2,238	2,238	,123	,7273	,123	,064
Residual	80	1461,287	18,266				

**Means Table for ángulo Tönnis**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	6,130	3,794	,791
Group for 2	59	5,763	4,443	,578

**Fisher's PLSD for ángulo Tönnis**

**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,368	2,091	,7273

Los hombres presentaron mayores valores de ángulo de Tönnis que las mujeres, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

### 5.2.3 Sexo vs Osteoporosis

**Tabla 18. Sexo e índice de Singh**

**ANOVA Table for Singh**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	2,828	2,828	2,569	,1129	2,569	,336
Residual	80	88,062	1,101				

**Means Table for Singh**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	3,739	1,010	,211
Group for 2	59	4,153	1,064	,138

**Fisher's PLSD for Singh**

**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-,413	,513	,1129

Las mujeres presentaron mayores valores de índice de Singh que los hombres, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

### 5.2.4 Sexo vs Tipo de fractura

**Tabla 19. Sexo y localización de la fractura**

**Summary Table for sexo 1 hombre, 1 intra- 2 extracap**

Num. Missing	0
DF	1
Chi Square	,089
Chi Square P-Value	,7651
G-Squared	,089
G-Squared P-Value	,7658
Contingency Coef.	,033
Phi	,033
Cty. Cor. Chi Square	,002
Cty. Cor. P-Value	,9652
Fisher's Exact P-Value	,8022

**Observed Frequencies for sexo 1 hombre, 1 intra- 2 extracap**

	Group for 1	Group for 2	Totals
Group for 1	9	14	23
Group for 2	21	38	59
Totals	30	52	82

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) entre hombres y mujeres.

**Tabla 20. Sexo vs Tipo de fractura**

**Summary Table for sexo 1 hombre, tipo fract.**

Num. Missing	0
DF	3
Chi Square	,890
Chi Square P-Value	,8279
G-Squared	,899
G-Squared P-Value	,8257
Contingency Coef.	,104
Cramer's V	,104

**Observed Frequencies for sexo 1 hombre, tipo fract.**

	Group for 1	Group for 2	Group for 3	Group for 4	Totals
Group for 1	8	2	10	3	23
Group for 2	16	8	29	6	59
Totals	24	10	39	9	82

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de fractura (grupo 1 subcapital; grupo 2 transcervical; grupo 3 trocantérea; grupo 4 subtrocantérea) entre hombres y mujeres.

## 5.2.5 Sexo vs Artrosis

**Tabla 21. Sexo e índice de artrosis según escala de Kellgren-Lawrence**

**Summary Table for sexo 1 hombre, artrosis Tonnis**

Num. Missing	0
DF	4
Chi Square	1,797
Chi Square P-Value	,7730
G-Squared	1,958
G-Squared P-Value	,7434
Contingency Coef.	,146
Cramer's V	,148

**Observed Frequencies for sexo 1 hombre, artrosis Tonnis**

	Group for 0	Group for 1	Group for 2	Group for 3	Group for 4	Totals
Group for 1	1	6	11	4	1	23
Group for 2	2	14	22	14	7	59
Totals	3	20	33	18	8	82

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al grado de artrosis presentado entre hombres y mujeres.

**Tabla 22. Sexo y calcificaciones del labrum o presencia de *os acetabulum***

**Summary Table for sexo 1 hombre, Labrum 1 calcific.**

Num. Missing	0
DF	1
Chi Square	,558
Chi Square P-Value	,4551
G-Squared	,540
G-Squared P-Value	,4626
Contingency Coef.	,082
Phi	,082
Cty. Cor. Chi Square	,197
Cty. Cor. P-Value	,6573
Fisher's Exact P-Value	,5464

**Observed Frequencies for sexo 1 hombre, Labrum 1 calcific.**

	Group for 0	Group for 1	Totals
Group for 1	17	6	23
Group for 2	48	11	59
Totals	65	17	82

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la presencia de calcificaciones del labrum u *os acetabulum* entre hombres y mujeres.

## 5.2.6 Peso vs Valores antropométricos

**Tabla 23. Peso y localización de la fractura**

**ANOVA Table for peso**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	,216	,216	,001	,9740	,001	,050
Residual	80	16257,799	203,222				

**Means Table for peso**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	68,107	12,435	2,270
Group for 2	52	68,000	15,194	2,107

**Fisher's PLSD for peso**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,107	6,504	,9740

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso de los pacientes con fractura intracapsular (grupo 1) y fractura extracapsular (grupo 2).

**Tabla 24. Peso y tipo de fractura**

**ANOVA Table for peso**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	248,083	82,694	,403	,7513	1,209	,125
Residual	78	16009,932	205,256				

**Means Table for peso**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	69,729	12,575	2,567
Group for 2	10	64,780	11,964	3,783
Group for 3	39	67,285	16,287	2,608
Group for 4	9	70,422	11,204	3,735

**Fisher's PLSD for peso**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	4,949	10,735	,3615
Group for 1, Group for 3	2,445	7,400	,5127
Group for 1, Group for 4	-,693	11,148	,9018
Group for 2, Group for 3	-2,505	10,110	,6233
Group for 2, Group for 4	-5,642	13,105	,3940
Group for 3, Group for 4	-3,138	10,548	,5554

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso de los pacientes con fractura subcapital (grupo 1), transcervical (grupo 2), trocantérea (grupo 3) y subtrocantérea (grupo 4).

**Tabla 25. Peso y calcificación del labrum**

**ANOVA Table for peso**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	313,882	313,882	1,575	,2131	1,575	,223
Residual	80	15944,133	199,302				

**Means Table for peso**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	67,038	13,527	1,678
Group for 1	17	71,865	16,267	3,945

**Fisher's PLSD for peso**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-4,826	7,653	,2131

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso entre los pacientes que no presentaron calcificación del labrum (grupo 0) y los pacientes que sí la presentaron (grupo 1).

## 5.2.7 Índice cortical vs Valores Antropométricos

**Tabla 26. Índice cortical y sexo**

**ANOVA Table for índice cortical**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
sexo 1 hombre	1	,398	,398	5,783	,0185	5,783	,661
Residual	80	5,512	,069				

**Means Table for índice cortical**

**Effect: sexo 1 hombre**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	23	1,733	,306	,064
Group for 2	59	1,578	,244	,032

**Fisher's PLSD for índice cortical**

**Effect: sexo 1 hombre**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,155	,128	,0185

Los hombres (grupo 1) presentaron mayores valores de índice cortical que las mujeres (grupo 2), siendo estas diferencias estadísticamente significativas.



## 5.2.8 Índice cortical vs Tipo de fractura

**Tabla 27. Índice cortical y localización de la fractura**

**ANOVA Table for índice cortical**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	,158	,158	2,201	,1419	2,201	,294
Residual	80	5,752	,072				

**Means Table for índice cortical**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	1,680	,314	,057
Group for 2	52	1,588	,238	,033

**Fisher's PLSD for índice cortical**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,091	,122	,1419

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los valores del índice cortical entre el grupo de fracturas intracapsulares (grupo 1) y las extracapsulares (grupo 2).

**Tabla 28. Índice cortical y tipo de fractura**

**ANOVA Table for índice cortical**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	,228	,076	1,043	,3782	3,130	,265
Residual	78	5,682	,073				

**Means Table for índice cortical**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	1,702	,332	,068
Group for 2	10	1,583	,242	,076
Group for 3	39	1,584	,230	,037
Group for 4	9	1,614	,277	,092

**Fisher's PLSD for índice cortical**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,120	,202	,2431
Group for 1, Group for 3	,119	,139	,0942
Group for 1, Group for 4	,088	,210	,4065
Group for 2, Group for 3	-,001	,190	,9930
Group for 2, Group for 4	-,031	,247	,8005
Group for 3, Group for 4	-,031	,199	,7600

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los valores del índice cortical entre los diferentes tipos de fractura.

## 5.2.9 Índice cortical vs Artrosis

**Tabla 29. Índice cortical y artrosis**

**ANOVA Table for índice cortical**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	,365	,091	1,267	,2904	5,066	,370
Residual	77	5,546	,072				

**Means Table for índice cortical**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	1,720	,416	,240
Group for 1	20	1,559	,231	,052
Group for 2	33	1,695	,313	,055
Group for 3	18	1,563	,212	,050
Group for 4	8	1,572	,201	,071

**Fisher's PLSD for índice cortical**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	,161	,331	,3356
Group for 0, Group for 2	,025	,322	,8769
Group for 0, Group for 3	,157	,333	,3521
Group for 0, Group for 4	,148	,362	,4194
Group for 1, Group for 2	-,136	,151	,0780
Group for 1, Group for 3	-,004	,174	,9605
Group for 1, Group for 4	-,014	,224	,9046
Group for 2, Group for 3	,132	,157	,0985
Group for 2, Group for 4	,122	,211	,2509
Group for 3, Group for 4	-,009	,227	,9361

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los valores del índice cortical entre los diferentes grados de artrosis.

### 5.2.10 Localización de la fractura vs Valores antropométricos

**Tabla 30. Localización de la fractura y edad**

**ANOVA Table for edad**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	197,315	197,315	3,246	,0754	3,246	,412
Residual	80	4863,136	60,789				

**Means Table for edad**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	86,567	7,243	1,322
Group for 2	52	83,346	8,095	1,123

**Fisher's PLSD for edad**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	3,221	3,557	,0754

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y la edad de los pacientes del estudio.

### 5.2.11 Localización de la fractura vs Valores morfológicos

**Tabla 31. Localización de la fractura y diámetro de la cabeza femoral**

**ANOVA Table for D.cabeza**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	99,855	99,855	3,110	,0816	3,110	,397
Residual	80	2568,694	32,109				

**Means Table for D.cabeza**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	48,733	6,368	1,163
Group for 2	52	46,442	5,226	,725

**Fisher's PLSD for D.cabeza**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	2,291	2,585	,0816

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y el diámetro de la cabeza femoral.

**Tabla 32. Localización de la fractura y diámetro del cuello femoral**

**ANOVA Table for D.cuello**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	155,919	155,919	7,531	,0075	7,531	,784
Residual	80	1656,386	20,705				

**Means Table for D.cuello**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	36,267	5,426	,991
Group for 2	52	33,404	3,967	,550

**Fisher's PLSD for D.cuello**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	2,863	2,076	,0075

S

Se encontraron mayores valores del diámetro del cuello femoral en pacientes con fracturas intracapsulares (grupo 1) que en pacientes con fracturas extracapsulares (grupo 2), siendo las diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 33. Localización de la fractura y ángulo cérvico-diafisario**

**ANOVA Table for NeckSteam Angle**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	85,028	85,028	1,491	,2257	1,491	,213
Residual	80	4562,447	57,031				

**Means Table for NeckSteam Angle**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	132,133	7,482	1,366
Group for 2	52	130,019	7,591	1,053

**Fisher's PLSD for NeckSteam Angle**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	2,114	3,446	,2257

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y la medición del ángulo cérvico-diafisario.

**Tabla 34. Localización de la fractura y longitud del eje pélvico (HAL)**

**ANOVA Table for HAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	557,653	557,653	3,324	,0720	3,324	,421
Residual	80	13422,347	167,779				

**Means Table for HAL**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	116,433	13,980	2,552
Group for 2	52	111,019	12,331	1,710

**Fisher's PLSD for HAL**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	5,414	5,910	,0720

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y la longitud del eje pélvico.

**Tabla 35. Localización de la fractura y longitud del eje del cuello femoral (FNAL)**

**ANOVA Table for FINAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	682,246	682,246	3,486	,0655	3,486	,439
Residual	80	15654,973	195,687				

**Means Table for FINAL**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	101,700	11,420	2,085
Group for 2	52	95,712	15,258	2,116

**Fisher's PLSD for FINAL**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	5,988	6,383	,0655

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y longitud del eje del cuello femoral.

**Tabla 36. Localización de la fractura y *offset* femoral**

**ANOVA Table for Offset**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	7,849	7,849	,120	,7297	,120	,063
Residual	80	5223,127	65,289				

**Means Table for Offset**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	39,700	7,879	1,439
Group for 2	52	39,058	8,192	1,136

**Fisher's PLSD for Offset**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,642	3,687	,7297

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y el valor del *offset* femoral.

**Tabla 37. Localización de la fractura y ángulo alfa**

**ANOVA Table for Alfa**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	,015	,015	1,627E-4	,9899	1,627E-4	,050
Residual	80	7439,790	92,997				

**Means Table for Alfa**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	50,067	10,570	1,930
Group for 2	52	50,038	9,075	1,258

**Fisher's PLSD for Alfa**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,028	4,400	,9899

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y el valor del ángulo alfa.

**Tabla 38. Localización de la fractura y ángulo de Wiberg**

**ANOVA Table for Wiberg**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	235,617	235,617	2,291	,1341	2,291	,305
Residual	80	8226,981	102,837				

**Means Table for Wiberg**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	43,000	10,402	1,899
Group for 2	52	46,519	9,989	1,385

**Fisher's PLSD for Wiberg**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-3,519	4,627	,1341

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y el valor del ángulo de Wiberg.

**Tabla 39. Localización de la fractura y ángulo de Tönnis**

**ANOVA Table for ángulo Tönnis**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
1 intra- 2 extracap	1	8,850	8,850	,487	,4874	,487	,103
Residual	80	1454,674	18,183				

**Means Table for ángulo Tönnis**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	30	5,433	3,461	,632
Group for 2	52	6,115	4,660	,646

**Fisher's PLSD for ángulo Tönnis**

**Effect: 1 intra- 2 extracap**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-,682	1,946	,4874

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la localización de la fractura (grupo 1 intracapsular; grupo 2 extracapsular) y el valor del ángulo de Tönnis.

## 5.2.12 Localización de la fractura vs Artrosis

**Tabla 40. Localización de la fractura y artrosis**

**Summary Table for 1 intra- 2 extracap, artrosis Tonnis**

Num. Missing	0
DF	4
Chi Square	2,567
Chi Square P-Value	,6326
G-Squared	•
G-Squared P-Value	•
Contingency Coef.	,174
Cramer's V	,177

**Observed Frequencies for 1 intra- 2 extracap, artrosis Tonnis**

	Group for 0	Group for 1	Group for 2	Group for 3	Group for 4	Totals
Group for 1	0	7	13	6	4	30
Group for 2	3	13	20	12	4	52
Totals	3	20	33	18	8	82

**Cell Chi Squares for 1 intra- 2 extracap, artrosis Tonnis**

	Group for 0	Group for 1	Group for 2	Group for 3	Group for 4
Group for 1	1,098	,014	,071	,052	,393
Group for 2	,633	,008	,041	,030	,227

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas del valor medio del grado de artrosis entre las fracturas intracapsulares (grupo 1) y las fracturas extracapsulares (grupo 2).



### 5.2.13 Tipo de fractura vs Valores morfológicos

**Tabla 41. Tipo de fractura y diámetro de la cabeza femoral**

**ANOVA Table for D.cabeza**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	177,457	59,152	1,852	,1446	5,556	,453
Residual	78	2491,091	31,937				

**Means Table for D.cabeza**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	49,083	6,399	1,306
Group for 2	10	48,200	5,808	1,837
Group for 3	39	46,590	5,514	,883
Group for 4	9	44,444	3,358	1,119

**Fisher's PLSD for D.cabeza**

**Effect: tipo fract.**

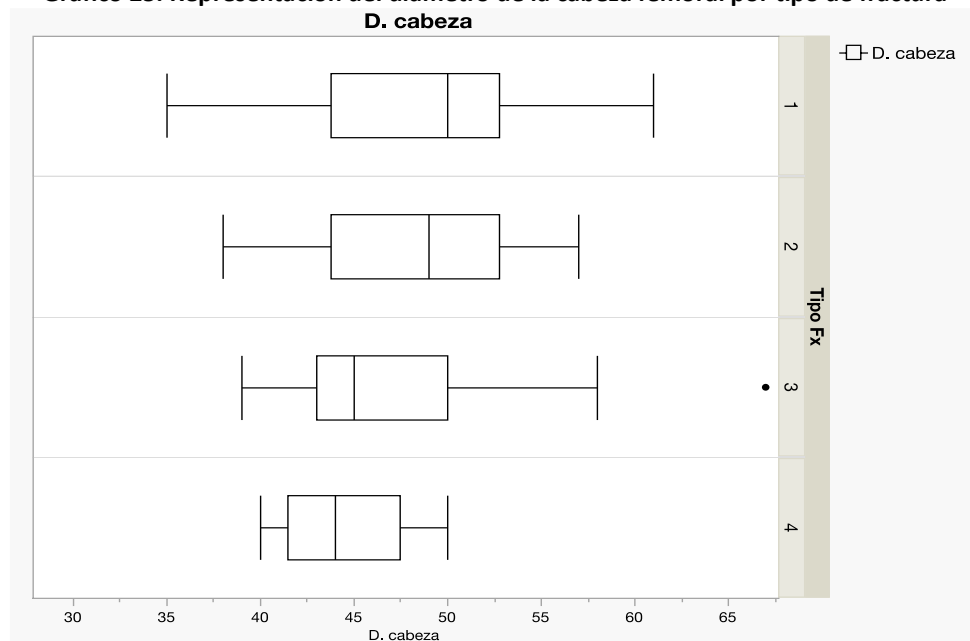
**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,883	4,235	,6791
Group for 1, Group for 3	2,494	2,919	,0930
Group for 1, Group for 4	4,639	4,398	,0390
Group for 2, Group for 3	1,610	3,988	,4239
Group for 2, Group for 4	3,756	5,169	,1521
Group for 3, Group for 4	2,145	4,161	,3078

S

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo 1 (fracturas subcapitales) y el grupo 4 (fracturas subtrocantéreas) en relación con el diámetro de la cabeza.

**Gráfico 25. Representación del diámetro de la cabeza femoral por tipo de fractura**



**Tabla 41. Tipo de fractura y diámetro del cuello femoral**

**ANOVA Table for D.cuello**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	238,494	79,498	3,940	,0113	11,820	,819
Residual	78	1573,811	20,177				

**Means Table for D.cuello**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	36,792	5,445	1,111
Group for 2	10	35,400	4,402	1,392
Group for 3	39	33,282	4,192	,671
Group for 4	9	32,222	2,489	,830

**Fisher's PLSD for D.cuello**

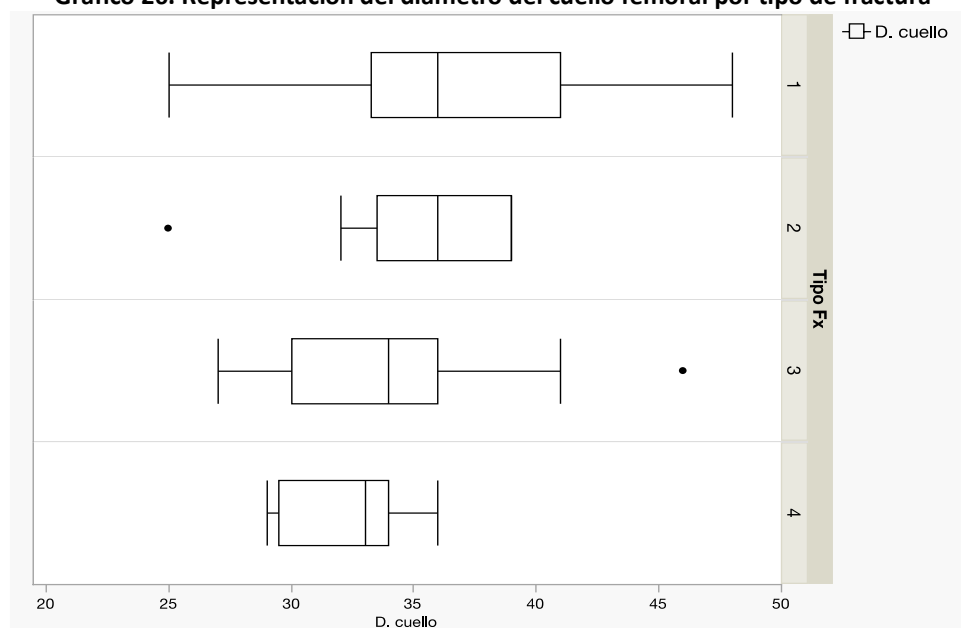
**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Group for 1, Group for 2	1,392	3,366	,4129	
Group for 1, Group for 3	3,510	2,320	,0035	S
Group for 1, Group for 4	4,569	3,495	,0111	S
Group for 2, Group for 3	2,118	3,170	,1873	
Group for 2, Group for 4	3,178	4,109	,1277	
Group for 3, Group for 4	1,060	3,307	,5253	

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo 1 (fracturas subcapitales) y el grupo 3 (fracturas trocantéreas) en relación con el diámetro del cuello femoral. De la misma manera, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el diámetro del cuello femoral entre el grupo 1 (fracturas subcapitales) y el grupo 4 (fracturas subtrocantéreas).

**Gráfico 26. Representación del diámetro del cuello femoral por tipo de fractura**



**Tabla 42. Tipo de fractura y ángulo cérvico-diafisario**

**ANOVA Table for NeckSteam Angle**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	163,359	54,453	,947	,4221	2,842	,243
Residual	78	4484,116	57,489				

**Means Table for NeckSteam Angle**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	132,125	7,848	1,602
Group for 2	10	129,500	7,920	2,504
Group for 3	39	131,077	7,165	1,147
Group for 4	9	127,444	8,308	2,769

**Fisher's PLSD for NeckSteam Angle**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	2,625	5,681	,3605
Group for 1, Group for 3	1,048	3,916	,5957
Group for 1, Group for 4	4,681	5,900	,1183
Group for 2, Group for 3	-1,577	5,351	,5591
Group for 2, Group for 4	2,056	6,936	,5569
Group for 3, Group for 4	3,632	5,582	,1990

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de fractura (grupo 1 subcapital; grupo 2 transcervical; grupo 3 trocantérea; grupo 4 subtrocantérea) y el ángulo cérvico-diafisario.

**Tabla 43. Tipo de fractura y longitud del eje del cuello femoral (FNAL)**

**ANOVA Table for FINAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	1137,106	379,035	1,945	,1292	5,835	,474
Residual	78	15200,114	194,873				

**Means Table for FINAL**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	103,375	10,842	2,213
Group for 2	10	98,800	12,264	3,878
Group for 3	39	95,000	16,918	2,709
Group for 4	9	94,889	5,776	1,925

**Fisher's PLSD for FINAL**

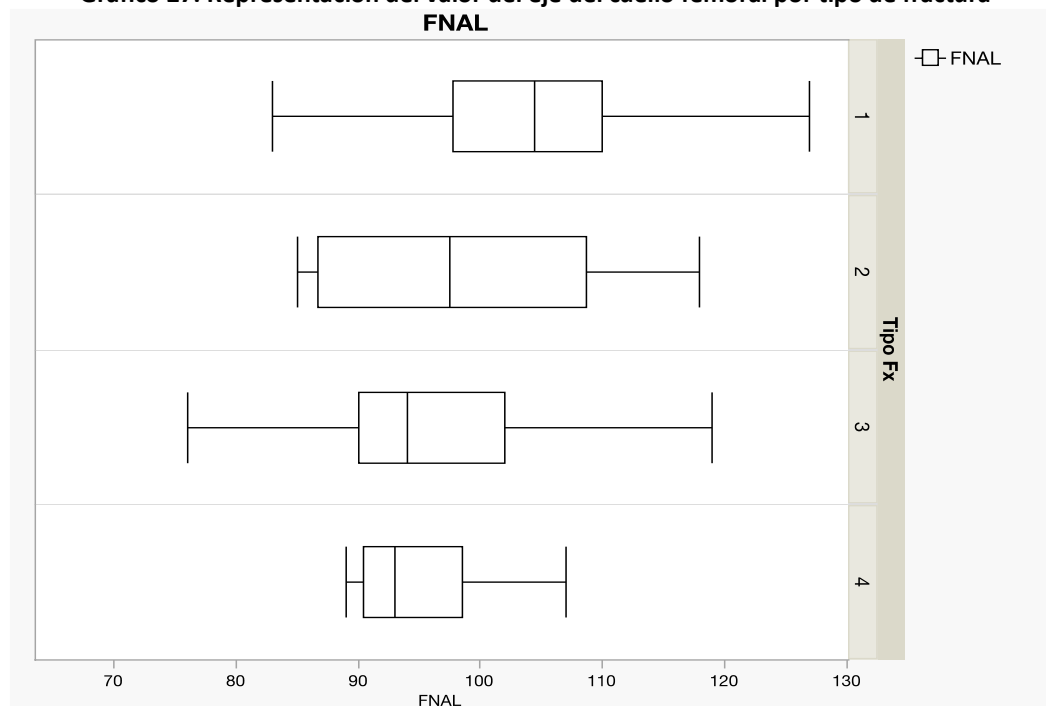
**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Group for 1, Group for 2	4,575	10,460	,3866	S
Group for 1, Group for 3	8,375	7,210	,0234	
Group for 1, Group for 4	8,486	10,863	,1239	
Group for 2, Group for 3	3,800	9,851	,4448	
Group for 2, Group for 4	3,911	12,769	,5438	
Group for 3, Group for 4	,111	10,277	,9829	

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo 1 (fracturas subcapitales) y el grupo 3 (fracturas trocantéreas) en relación con la longitud del eje pélvico.

**Gráfico 27. Representación del valor del eje del cuello femoral por tipo de fractura FNAL**



**Tabla 44. Tipo de fractura y *offset* femoral**

**ANOVA Table for Offset**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	84,092	28,031	,425	,7358	1,274	,129
Residual	78	5146,883	65,986				

**Means Table for Offset**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	40,042	7,339	1,498
Group for 2	10	40,800	9,987	3,158
Group for 3	39	38,256	8,509	1,363
Group for 4	9	40,111	5,689	1,896

**Fisher's PLSD for Offset**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-,758	6,087	,8048
Group for 1, Group for 3	1,785	4,196	,3995
Group for 1, Group for 4	-,069	6,321	,9826
Group for 2, Group for 3	2,544	5,732	,3797
Group for 2, Group for 4	,689	7,431	,8540
Group for 3, Group for 4	-1,855	5,980	,5388

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de fractura (grupo 1 subcapital; grupo 2 transcervical; grupo 3 trocantérea; grupo 4 subtrocantérea) y los valores del *offset* femoral.

**Tabla 45. Tipo de fractura y ángulo alfa**

**ANOVA Table for Alfa**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	90,768	30,256	,321	,8101	,963	,109
Residual	78	7349,037	94,218				

**Means Table for Alfa**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	49,958	11,697	2,388
Group for 2	10	52,800	7,772	2,458
Group for 3	39	49,436	8,899	1,425
Group for 4	9	49,889	9,006	3,002

**Fisher's PLSD for Alfa**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-2,842	7,273	,4390
Group for 1, Group for 3	,522	5,013	,8362
Group for 1, Group for 4	,069	7,553	,9854
Group for 2, Group for 3	3,364	6,850	,3312
Group for 2, Group for 4	2,911	8,879	,5158
Group for 3, Group for 4	-,453	7,146	,8999

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de fractura (grupo 1 subcapital; grupo 2 transcervical; grupo 3 trocantérea; grupo 4 subtrocantérea) y el valor del ángulo alfa.

**Tabla 46. Tipo de fractura y ángulo de Wiberg**

**ANOVA Table for Wiberg**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	498,632	166,211	1,628	,1897	4,884	,402
Residual	78	7963,966	102,102				

**Means Table for Wiberg**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	42,000	10,056	2,053
Group for 2	10	48,000	10,995	3,477
Group for 3	39	45,513	10,272	1,645
Group for 4	9	49,556	8,218	2,739

**Fisher's PLSD for Wiberg**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	-6,000	7,572	,1187
Group for 1, Group for 3	-3,513	5,219	,1841
Group for 1, Group for 4	-7,556	7,863	,0594
Group for 2, Group for 3	2,487	7,131	,4895
Group for 2, Group for 4	-1,556	9,243	,7385
Group for 3, Group for 4	-4,043	7,439	,2826

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de fractura (grupo 1 subcapital; grupo 2 transcervical; grupo 3 trocantérea; grupo 4 subtrocantérea) y el ángulo de Wiberg.

**Tabla 47. Tipo de fractura y ángulo de Tönnis**

**ANOVA Table for ángulo Tönnis**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tipo fract.	3	34,222	11,407	,623	,6025	1,868	,171
Residual	78	1429,302	18,324				

**Means Table for ángulo Tönnis**

**Effect: tipo fract.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 1	24	5,458	3,788	,773
Group for 2	10	4,800	2,201	,696
Group for 3	39	6,513	4,888	,783
Group for 4	9	5,333	4,301	1,434

**Fisher's PLSD for ángulo Tönnis**

**Effect: tipo fract.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 1, Group for 2	,658	3,208	,6840
Group for 1, Group for 3	-1,054	2,211	,3453
Group for 1, Group for 4	,125	3,331	,9406
Group for 2, Group for 3	-1,713	3,021	,2624
Group for 2, Group for 4	-,533	3,916	,7870
Group for 3, Group for 4	1,179	3,152	,4585

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de fractura (grupo 1 subcapital; grupo 2 transcervical; grupo 3 trocantérea; grupo 4 subtrocantérea) y el ángulo de Tönnis.



### 5.2.14 Tipo de fractura vs Artrosis

**Tabla 48. Tipo de fractura y artrosis**

**Summary Table for tipo fract., artrosis Tonnis**

Num. Missing	0
DF	12
Chi Square	7,430
Chi Square P-Value	,8279
G-Squared	•
G-Squared P-Value	•
Contingency Coef.	,288
Cramer's V	,174

**Observed Frequencies for tipo fract., artrosis Tonnis**

	Group for 0	Group for 1	Group for 2	Group for 3	Group for 4	Totals
Group for 1	0	6	10	6	2	24
Group for 2	0	2	4	2	2	10
Group for 3	2	8	17	9	3	39
Group for 4	1	4	2	1	1	9
Totals	3	20	33	18	8	82

**Cell Chi Squares for tipo fract., artrosis Tonnis**

	Group for 0	Group for 1	Group for 2	Group for 3	Group for 4
Group for 1	,878	,004	,012	,102	,050
Group for 2	,366	,079	1,478E-4	,017	1,076
Group for 3	,230	,240	,108	,023	,170
Group for 4	1,366	1,484	,726	,482	,017

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas del valor medio del grado de artrosis entre los diferentes tipos de fracturas.

## 5.2.15 Artrosis vs Valores antropométricos

**Tabla 49. Artrosis y edad**

**ANOVA Table for edad**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	276,404	69,101	1,112	,3569	4,449	,327
Residual	77	4784,047	62,130				

**Means Table for edad**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	79,667	10,214	5,897
Group for 1	20	83,600	9,649	2,157
Group for 2	33	85,364	5,878	1,023
Group for 3	18	83,056	9,213	2,172
Group for 4	8	88,500	6,071	2,146

**Fisher's PLSD for edad**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-3,933	9,718	,4227
Group for 0, Group for 2	-5,697	9,465	,2344
Group for 0, Group for 3	-3,389	9,788	,4926
Group for 0, Group for 4	-8,833	10,626	,1019
Group for 1, Group for 2	-1,764	4,448	,4322
Group for 1, Group for 3	,544	5,099	,8322
Group for 1, Group for 4	-4,900	6,566	,1414
Group for 2, Group for 3	2,308	4,599	,3208
Group for 2, Group for 4	-3,136	6,185	,3158
Group for 3, Group for 4	-5,444	6,669	,1081

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis incipiente; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y la edad de los pacientes del estudio.

## 5.2.16 Artrosis vs Valores morfológicos

**Tabla 51. Artrosis y diámetro de cabeza femoral**

**ANOVA Table for D.cabeza**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	19,094	4,773	,139	,9674	,555	,077
Residual	77	2649,455	34,409				

**Means Table for D.cabeza**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	48,667	8,083	4,667
Group for 1	20	46,950	4,774	1,067
Group for 2	33	47,424	5,602	,975
Group for 3	18	47,611	4,791	1,129
Group for 4	8	46,250	9,939	3,514

**Fisher's PLSD for D.cabeza**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	1,717	7,232	,6378
Group for 0, Group for 2	1,242	7,044	,7264
Group for 0, Group for 3	1,056	7,284	,7737
Group for 0, Group for 4	2,417	7,908	,5446
Group for 1, Group for 2	-,474	3,310	,7762
Group for 1, Group for 3	-,661	3,795	,7296
Group for 1, Group for 4	,700	4,886	,7762
Group for 2, Group for 3	-,187	3,423	,9137
Group for 2, Group for 4	1,174	4,603	,6129
Group for 3, Group for 4	1,361	4,963	,5866

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis mínima; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y el diámetro de la cabeza femoral.

**Tabla 52. Artrosis y diámetro del cuello femoral**

**ANOVA Table for D.cuello**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	86,474	21,619	,965	,4319	3,858	,285
Residual	77	1725,831	22,413				

**Means Table for D.cuello**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	36,667	8,145	4,702
Group for 1	20	34,250	5,240	1,172
Group for 2	33	33,970	3,386	,589
Group for 3	18	35,944	5,104	1,203
Group for 4	8	32,750	6,112	2,161

**Fisher's PLSD for D.cuello**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	2,417	5,837	,4122
Group for 0, Group for 2	2,697	5,685	,3478
Group for 0, Group for 3	,722	5,879	,8074
Group for 0, Group for 4	3,917	6,382	,2254
Group for 1, Group for 2	,280	2,671	,8351
Group for 1, Group for 3	-1,694	3,063	,2741
Group for 1, Group for 4	1,500	3,944	,4511
Group for 2, Group for 3	-1,975	2,762	,1586
Group for 2, Group for 4	1,220	3,715	,5152
Group for 3, Group for 4	3,194	4,006	,1164

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis mínima; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y el diámetro del cuello femoral.

**Tabla 53. Artrosis y ángulo cervico-diafisario**

**ANOVA Table for NeckSteamAngle**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	235,132	58,783	1,026	,3994	4,103	,303
Residual	77	4412,344	57,303				

**Means Table for NeckSteamAngle**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	129,667	3,215	1,856
Group for 1	20	127,950	8,672	1,939
Group for 2	33	131,909	7,342	1,278
Group for 3	18	131,333	7,021	1,655
Group for 4	8	132,500	7,559	2,673

**Fisher's PLSD for NeckSteamAngle**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	1,717	9,333	,7152
Group for 0, Group for 2	-2,242	9,090	,6247
Group for 0, Group for 3	-1,667	9,400	,7250
Group for 0, Group for 4	-2,833	10,205	,5820
Group for 1, Group for 2	-3,959	4,272	,0688
Group for 1, Group for 3	-3,383	4,897	,1729
Group for 1, Group for 4	-4,550	6,306	,1548
Group for 2, Group for 3	,576	4,417	,7959
Group for 2, Group for 4	-,591	5,940	,8435
Group for 3, Group for 4	-1,167	6,405	,7178

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis mínima; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y el ángulo cervico-diafisario.

**Tabla 54. Artrosis y Longitud del eje pélvico (HAL)**

**ANOVA Table for HAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	296,077	74,019	,417	,7963	1,666	,140
Residual	77	13683,923	177,713				

**Means Table for HAL**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	120,333	15,948	9,207
Group for 1	20	111,200	11,551	2,583
Group for 2	33	113,455	13,734	2,391
Group for 3	18	114,000	9,586	2,259
Group for 4	8	110,625	20,846	7,370

**Fisher's PLSD for HAL**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	9,133	16,435	,2719
Group for 0, Group for 2	6,879	16,007	,3948
Group for 0, Group for 3	6,333	16,554	,4485
Group for 0, Group for 4	9,708	17,971	,2854
Group for 1, Group for 2	-2,255	7,522	,5524
Group for 1, Group for 3	-2,800	8,624	,5199
Group for 1, Group for 4	,575	11,105	,9181
Group for 2, Group for 3	-,545	7,778	,8893
Group for 2, Group for 4	2,830	10,461	,5917
Group for 3, Group for 4	3,375	11,280	,5530

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis mínima; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y la longitud del eje pélvico.

**Tabla 55. Artrosis y longitud del eje del cuello femoral**

**ANOVA Table for FINAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	232,530	58,132	,278	,8914	1,112	,108
Residual	77	16104,690	209,152				

**Means Table for FINAL**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	105,667	12,583	7,265
Group for 1	20	98,200	9,334	2,087
Group for 2	33	96,727	19,220	3,346
Group for 3	18	98,389	7,469	1,760
Group for 4	8	98,000	13,959	4,935

**Fisher's PLSD for FINAL**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	7,467	17,830	,4069
Group for 0, Group for 2	8,939	17,366	,3086
Group for 0, Group for 3	7,278	17,959	,4222
Group for 0, Group for 4	7,667	19,496	,4360
Group for 1, Group for 2	1,473	8,161	,7203
Group for 1, Group for 3	-,189	9,356	,9680
Group for 1, Group for 4	,200	12,047	,9737
Group for 2, Group for 3	-1,662	8,438	,6961
Group for 2, Group for 4	-1,273	11,349	,8239
Group for 3, Group for 4	,389	12,237	,9497

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis mínima; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y la longitud del eje del cuello femoral.

**Tabla 56. Artrosis y ángulo alfa**

**ANOVA Table for Alfa**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	357,232	89,308	,971	,4284	3,884	,287
Residual	77	7082,573	91,981				

**Means Table for Alfa**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	46,000	3,000	1,732
Group for 1	20	51,750	10,992	2,458
Group for 2	33	48,727	8,259	1,438
Group for 3	18	52,611	11,937	2,814
Group for 4	8	47,000	4,840	1,711

**Fisher's PLSD for Alfa**

**Effect: artrosis Tonnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-5,750	11,824	,3359
Group for 0, Group for 2	-2,727	11,516	,6386
Group for 0, Group for 3	-6,611	11,909	,2724
Group for 0, Group for 4	-1,000	12,929	,8780
Group for 1, Group for 2	3,023	5,412	,2695
Group for 1, Group for 3	-,861	6,205	,7830
Group for 1, Group for 4	4,750	7,989	,2401
Group for 2, Group for 3	-3,884	5,596	,1710
Group for 2, Group for 4	1,727	7,526	,6490
Group for 3, Group for 4	5,611	8,115	,1725

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de artrosis (0 sin artrosis; 1 artrosis mínima; 2 artrosis leve; 3 artrosis moderada; 4 artrosis severa) y el valor del ángulo alfa.



**Tabla 57. Artrosis y ángulo de Wiberg**

**ANOVA Table for Wiberg**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tonnis	4	675,433	168,858	1,670	,1656	6,679	,482
Residual	77	7787,164	101,132				

**Means Table for Wiberg**

**Effect: artrosis Tonnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	52,667	5,859	3,383
Group for 1	20	46,250	10,387	2,323
Group for 2	33	45,030	9,992	1,739
Group for 3	18	41,111	6,850	1,615
Group for 4	8	50,000	15,473	5,471

**Fisher's PLSD for Wiberg**

**Effect: artrosis Tonnis**

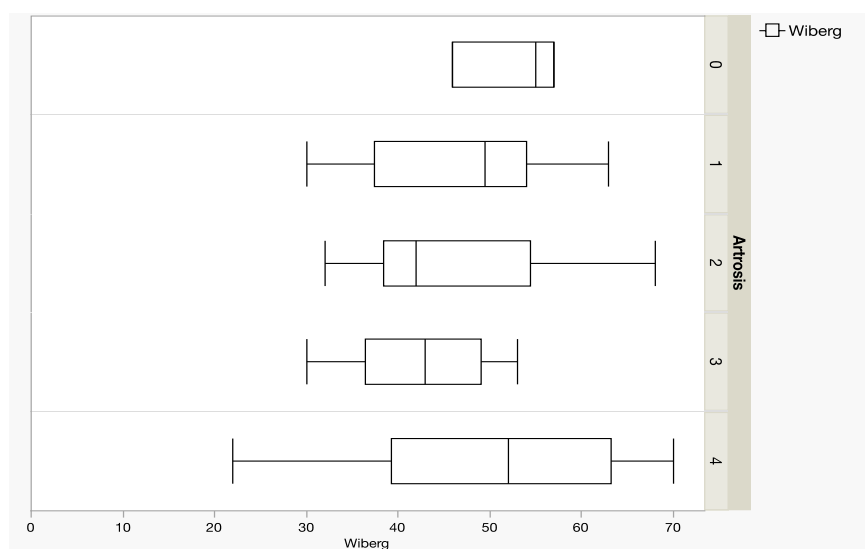
**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	6,417	12,398	,3060
Group for 0, Group for 2	7,636	12,075	,2117
Group for 0, Group for 3	11,556	12,488	,0692
Group for 0, Group for 4	2,667	13,557	,6964
Group for 1, Group for 2	1,220	5,675	,6698
Group for 1, Group for 3	5,139	6,506	,1199
Group for 1, Group for 4	-3,750	8,377	,3755
Group for 2, Group for 3	3,919	5,868	,1874
Group for 2, Group for 4	-4,970	7,892	,2136
Group for 3, Group for 4	-8,889	8,509	,0408

S

Los pacientes con artrosis grado 4 (artrosis severa) presentaron mayor ángulo de Wiberg que los pacientes con artrosis grado 3 (moderada), encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 28. Representación del ángulo de Wiberg por grado de artrosis**



**Tabla 58. Artrosis y ángulo de Tönnis**

**ANOVA Table for ángulo Tönnis**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
artrosis Tönnis	4	115,865	28,966	1,655	,1691	6,620	,478
Residual	77	1347,660	17,502				

**Means Table for ángulo Tönnis**

**Effect: artrosis Tönnis**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	3	2,000	3,464	2,000
Group for 1	20	7,300	5,564	1,244
Group for 2	33	5,121	3,498	,609
Group for 3	18	6,556	2,833	,668
Group for 4	8	5,250	5,445	1,925

**Fisher's PLSD for ángulo Tönnis**

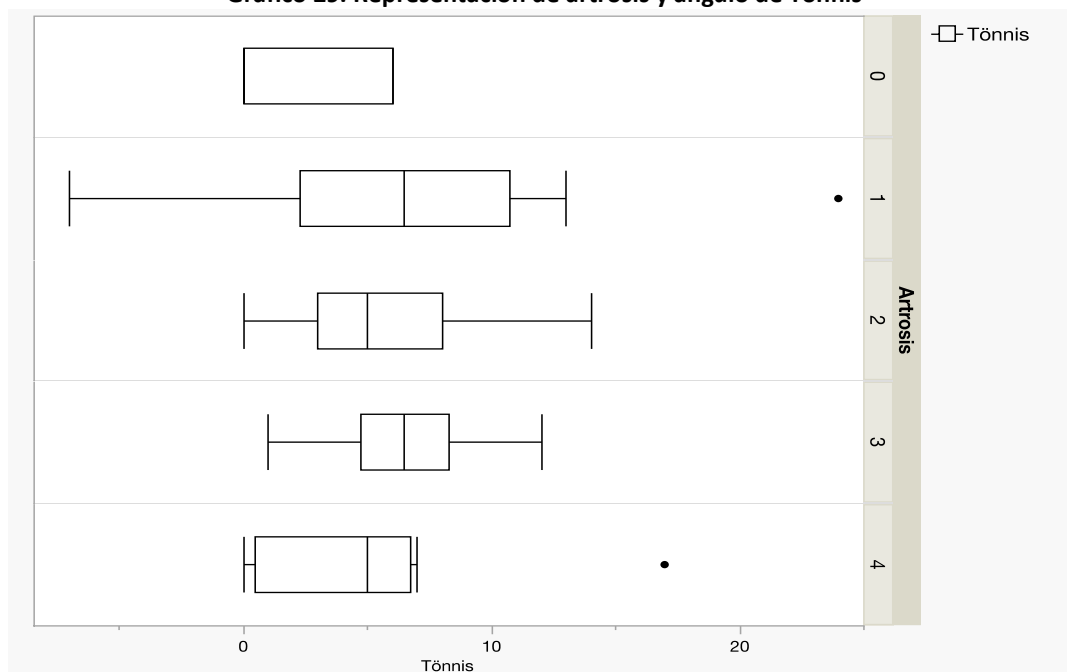
**Effect: artrosis Tönnis**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Group for 0, Group for 1	-5,300	5,158	,0442	S
Group for 0, Group for 2	-3,121	5,023	,2198	
Group for 0, Group for 3	-4,556	5,195	,0848	
Group for 0, Group for 4	-3,250	5,640	,2547	
Group for 1, Group for 2	2,179	2,361	,0699	
Group for 1, Group for 3	,744	2,707	,5855	
Group for 1, Group for 4	2,050	3,485	,2451	
Group for 2, Group for 3	-1,434	2,441	,2456	
Group for 2, Group for 4	-,129	3,283	,9379	
Group for 3, Group for 4	1,306	3,540	,4649	

Los pacientes con artrosis leve (grupo 1) presentaron valores mayores del ángulo de Tönnis que los pacientes sin artrosis (grado 0), encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 29. Representación de artrosis y ángulo de Tönnis**



### 5.2.17 Calcificación del labrum acetabular vs Valores antropométricos

**Tabla 59. Calcificación del labrum y edad**

**ANOVA Table for edad**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	143,110	143,110	2,328	,1310	2,328	,309
Residual	80	4917,341	61,467				

**Means Table for edad**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	85,200	7,311	,907
Group for 1	17	81,941	9,673	2,346

**Fisher's PLSD for edad**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	3,259	4,250	,1310

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la edad de los pacientes que no presentaron calcificación del labrum acetabular (grupo 0) y la de los pacientes que sí la presentaron (grupo 1).

### 5.2.18 Calcificación del labrum acetabular vs Valores morfológicos

**Tabla 60. Calcificación del labrum y diámetro de la cabeza femoral**

**ANOVA Table for D.cabeza**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	12,098	12,098	,364	,5478	,364	,090
Residual	80	2656,451	33,206				

**Means Table for D.cabeza**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	47,477	5,826	,723
Group for 1	17	46,529	5,501	1,334

**Fisher's PLSD for D.cabeza**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	,948	3,124	,5478

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el diámetro de la cabeza femoral de los pacientes que no presentaron calcificación del labrum acetabular (grupo 0) y la de los pacientes que sí la presentaron (grupo 1).

**Tabla 61. Calcificación del labrum y diámetro del cuello femoral**

**ANOVA Table for D.cuello**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	2,108	2,108	,093	,7610	,093	,060
Residual	80	1810,197	22,627				

**Means Table for D.cuello**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	34,369	4,588	,569
Group for 1	17	34,765	5,380	1,305

**Fisher's PLSD for D.cuello**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-,395	2,579	,7610

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el diámetro del cuello femoral de los pacientes que no presentaron calcificación del labrum acetabular (grupo 0) y la de los pacientes que sí la presentaron (grupo 1).

**Tabla 62. Calcificación del labrum y ángulo cérvico-diafisario**

**ANOVA Table for NeckSteamAngle**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	73,747	73,747	1,290	,2595	1,290	,191
Residual	80	4573,729	57,172				

**Means Table for NeckSteamAngle**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	130,308	7,506	,931
Group for 1	17	132,647	7,778	1,886

**Fisher's PLSD for NeckSteamAngle**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-2,339	4,099	,2595

Los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0) presentaron valores menores del ángulo cérvico-diafisario que los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 63. Calcificación del labrum y longitud del eje de la cadera**

**ANOVA Table for HAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	249,636	249,636	1,455	,2314	1,455	,209
Residual	80	13730,364	171,630				

**Means Table for HAL**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	113,892	13,574	1,684
Group for 1	17	109,588	11,006	2,669

**Fisher's PLSD for HAL**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	4,304	7,102	,2314

Los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0) presentaron mayor longitud del eje de la cadera que los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1), encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 64. Calcificación del labrum y longitud del eje del cuello femoral**

**ANOVA Table for FINAL**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	1299,701	1299,701	6,914	,0103	6,914	,745
Residual	80	15037,519	187,969				

**Means Table for FINAL**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	99,938	10,887	1,350
Group for 1	17	90,118	21,581	5,234

**Fisher's PLSD for FINAL**

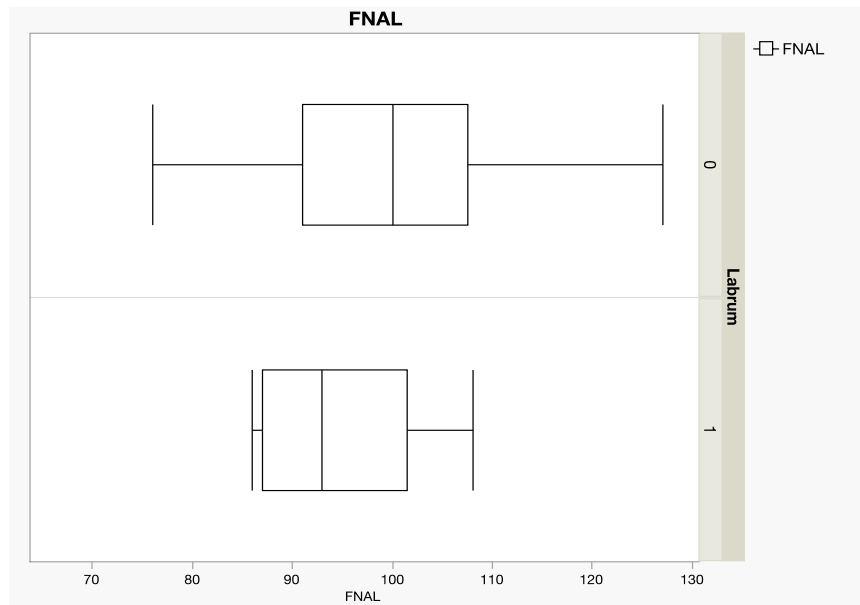
**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	9,821	7,433	,0103

Los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0) presentaron valores mayores de longitud del eje del cuello femoral que los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1), encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 30. Representación del valor de longitud del eje del cuello femoral por ausencia/ presencia de calcificación del labrum**



**Tabla 65. Calcificación del labrum y *offset* femoral**

**ANOVA Table for Offset**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	96,043	96,043	1,496	,2248	1,496	,214
Residual	80	5134,932	64,187				

**Means Table for Offset**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	39,846	7,998	,992
Group for 1	17	37,176	8,064	1,956

**Fisher's PLSD for Offset**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	2,670	4,343	,2248

Los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0) presentaron valores mayores de *offset* femoral que los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 66. Calcificación del labrum y ángulo alfa**

**ANOVA Table for Alfa**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	36,476	36,476	,394	,5319	,394	,093
Residual	80	7403,329	92,542				

**Means Table for Alfa**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	49,708	9,452	1,172
Group for 1	17	51,353	10,265	2,490

**Fisher's PLSD for Alfa**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-1,645	5,215	,5319

Los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0) presentaron valores menores del ángulo alfa que los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 67. Calcificación del labrum y ángulo de Wiberg**

**ANOVA Table for Wiberg**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	499,718	499,718	5,020	,0278	5,020	,594
Residual	80	7962,880	99,536				

**Means Table for Wiberg**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	43,969	9,539	1,183
Group for 1	17	50,059	11,562	2,804

**Fisher's PLSD for Wiberg**

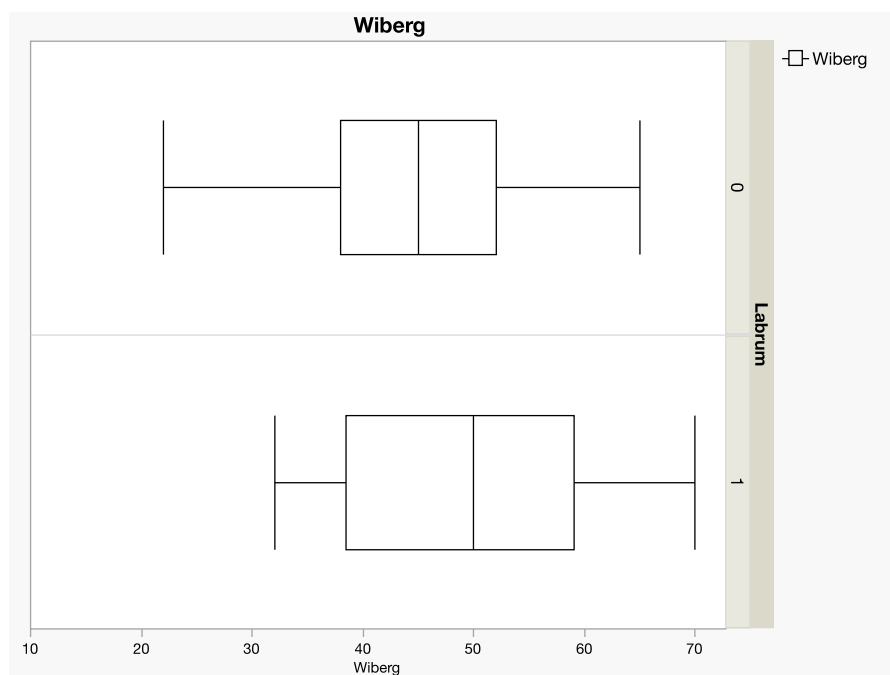
**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-6,090	5,409	,0278

Los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1) presentaron mayores valores medios de ángulo de Wiberg que los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0), siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Gráfico 31. Representación del valor del ángulo de Wiberg por ausencia/ presencia de calcificación del labrum**



**Tabla 68. Calcificación del labrum y ángulo de Tönnis**

**ANOVA Table for ángulo Tönnis**

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Labrum 1 calcific.	1	19,669	19,669	1,090	,2997	1,090	,169
Residual	80	1443,855	18,048				

**Means Table for ángulo Tönnis**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Group for 0	65	5,615	4,167	,517
Group for 1	17	6,824	4,558	1,106

**Fisher's PLSD for ángulo Tönnis**

**Effect: Labrum 1 calcific.**

**Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
Group for 0, Group for 1	-1,208	2,303	,2997

Los pacientes sin calcificación del labrum (grupo 0) presentaron valores menores del ángulo de Tönnis que los pacientes con calcificación del labrum (grupo 1), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.



## 6. DISCUSIÓN

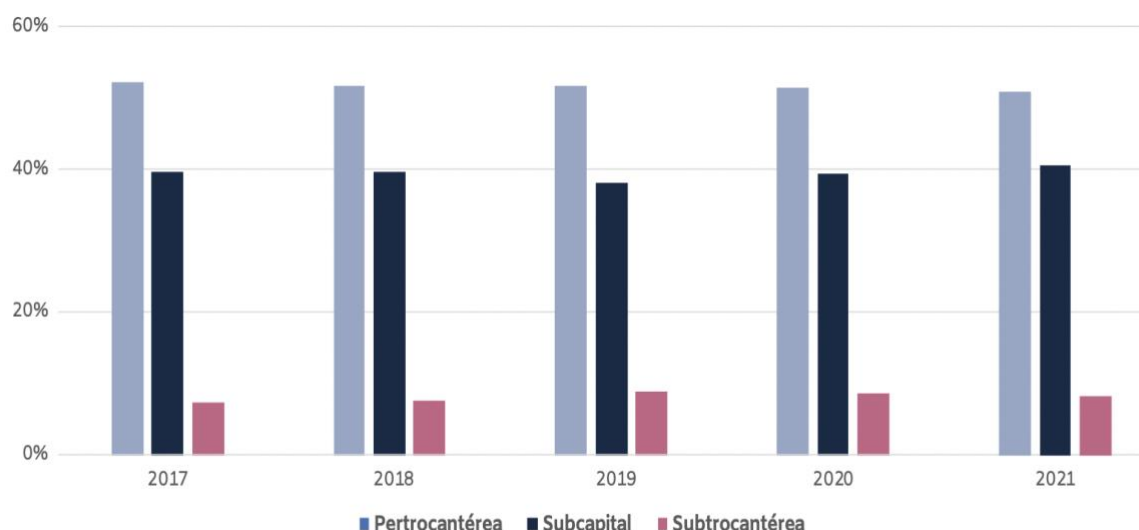
### 6.1 Epidemiología de la fractura de cadera

La fractura del extremo proximal del fémur o fractura de cadera supone un gran problema de salud pública por sus elevadas tasas de morbilidad y el gran deterioro de la capacidad funcional que provoca en los pacientes (14).

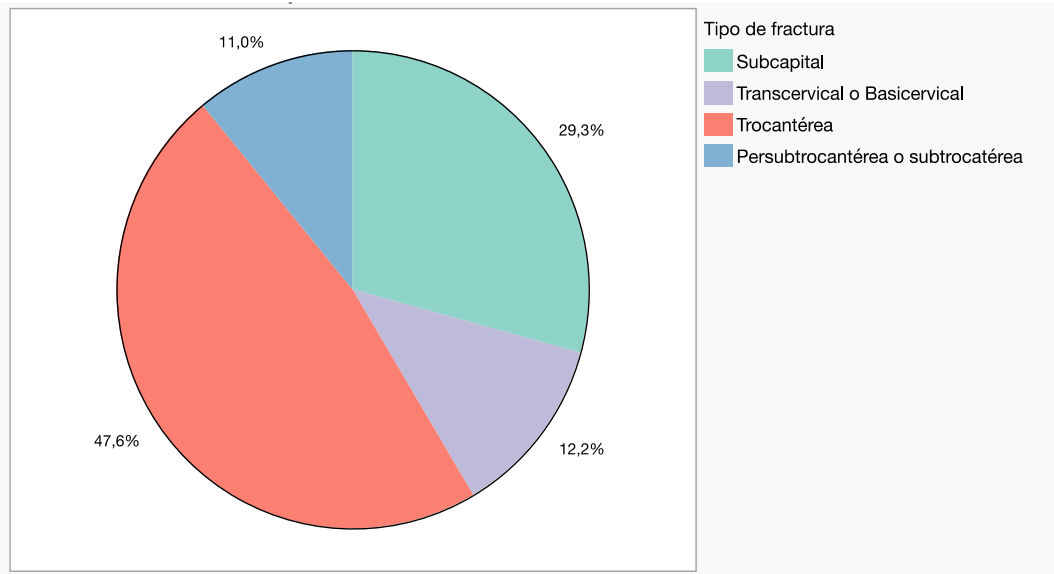
Según los datos extraídos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), en España 64.192 pacientes fueron diagnosticados de fractura de cadera durante el año 2021 (tasa 13,65/10.000 personas) (14).

Según el último informe disponible del Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC)(14), un 50,7% de las fracturas en nuestro país fueron trocantéreas; un 40,8% subcapitales; y un 8,1% fracturas subtrocantéreas. En el gráfico 32 se observa que durante los últimos 5 años la frecuencia del tipo de fractura en España se ha mantenido prácticamente invariable (trocantérea > subcapital > subtrocantérea). Estos datos concuerdan con los encontrados en nuestra cohorte, en la que observamos que un 47,6% de los pacientes presentaron fractura trocantérea; 29,30% presentaron fractura subcapital; 12,2% fractura transcervical y 11% fractura subtrocantérea (gráfico 33). La discrepancia entorno al porcentaje de fracturas subcapitales en comparación con el RNFC se puede deber a que en este se incluyen a las fracturas transcervicales dentro de las fracturas subcapitales, por tratarse igualmente de fracturas del cuello femoral.

**Gráfico 32. Distribución por tipo de fractura desde el año 2017 hasta 2021. Extraída del Registro Nacional de Fracturas de Cadera (2021) (14)**



**Gráfico 33. Distribución por tipo de fractura en nuestra cohorte de pacientes.**



En cuanto a la **intervención quirúrgica** realizada, también se encontró en la literatura concordancia con nuestra cohorte. Según el RNFC de 2021 (14), los pacientes con fractura trocantérea y subtrocantérea fueron intervenidos mediante clavo intramedular (57,5%), mientras que los pacientes con fractura subcapital fueron intervenidos mediante hemiartroplastia (35,3%) y sólo el 1,9% mediante tornillos canulados (14). De la misma manera que en nuestro centro, el tipo más frecuente de intervención quirúrgica fue el enclavado endomedular seguido de la hemiartroplastia de cadera.

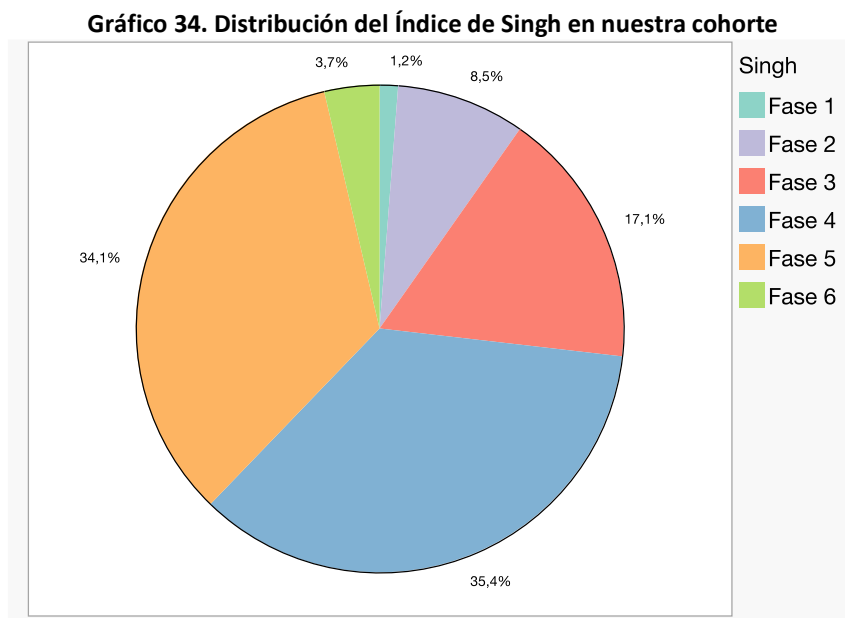
## 6.2 Factores de riesgo de la fractura de cadera

La **edad** es el principal factor de riesgo para sufrir fractura de cadera debido a la disminución de la masa ósea y al aumento del riesgo de las caídas. Según la OMS, el 90% de las fracturas de cadera se producen a partir de los 60 años de edad, ocupando el grupo etario entre 75-89 años la mayor incidencia con el 52% de las fracturas (2). Según el RNFC de 2021 (14), la edad media de los pacientes que sufren fractura de cadera en España es de 86,7 años; mientras que en nuestro estudio la edad media de los pacientes fue de 84,78 años.

El **sexo** femenino es el segundo factor de riesgo para la fractura de cadera por detrás de la edad. Esto se debe a que la exposición a estrógenos provoca un incremento del recambio óseo, conllevando una disminución importante de la masa ósea y de la fuerza mecánica del fémur (2). Es por esto que en España el 75,4% de las fracturas de cadera ocurren en mujeres según los datos del RNFC de 2021 (14), objetivándose concordancia con los pacientes de nuestro estudio, en el que el 72% fueron mujeres.

La **osteoporosis** es otro de los grandes factores de riesgo para la fractura de cadera. Es debido a que durante la postmenopausia se produce una disminución de la formación ósea y un aumento de la resorción. Estas zonas de resorción se comportan como concentradores de tensión en el hueso, provocando un incremento del riesgo de fractura (2). Se estima que un 15% de las mujeres y un 6% de los hombres a partir de los 50 años presentan osteoporosis, duplicándose el riesgo exponencialmente cada 5 años (2).

En nuestro estudio valoramos el grado de osteoporosis mediante el índice radiográfico de Singh (gráfico 34). Entre los pacientes de nuestra cohorte, el 69,5% presentó osteoporosis ligera (índice de Singh 4 y 5); el 17% presentó osteoporosis avanzada (Singh 3); y el 9.7% presentó osteoporosis severa (Singh 1 y 2). Sólo el 3,7% de los pacientes no presentó signos radiológicos de osteoporosis (6).



Además, el **antecedente de fractura previa** de cadera incrementa el riesgo de sufrir fractura de la cadera contralateral. Blanco et al (2) refieren que haber sufrido una fractura de cadera incrementa hasta en cinco veces el riesgo de sufrir fractura de la cadera contralateral durante el primer año.

En nuestra cohorte 8 pacientes (9,8%) sufrieron fractura de la cadera contralateral en los 4 años posteriores. De los pacientes que presentaron **fractura de la cadera contralateral**, 57,1% presentaron fractura trocantérea; 14,3% fractura subcapital y 28,6% fractura subtrocantérea.

Pudimos observar que en el 75% de nuestros pacientes se repetía el mismo patrón de fractura. Es decir, que los pacientes que sufrían una nueva fractura de cadera, la segunda fractura era del mismo tipo que la primera. En nuestro estudio, 1 paciente con fractura subcapital sufrió una segunda fractura también subcapital; y 4 pacientes con fractura trocantérea sufrieron una segunda fractura también trocantérea. Algunos autores como Salwaha et al (19) han informado de que hasta en el 70% de los pacientes con fractura en ambas caderas, la segunda fractura estaba en la misma ubicación anatómica que la primera (34). En otros estudios, como el de Rotem et al (18) en 2019 observaron que hasta el 74,6% de los pacientes presentó el mismo tipo de fractura en ambas caderas. Estos hallazgos podrían indicar que la articulación coxofemoral tiene características específicas que son predictivas del tipo de fractura (19).

En nuestra cohorte no poseíamos suficientes pacientes con fractura contralateral (n=8) para sacar conclusiones con significancia estadística. Sin embargo, el patrón de repetición del mismo tipo de fractura y la bibliografía anteriormente citada refuerzan la hipótesis de que puedan existir factores intrínsecos a la morfología de la cadera que puedan influir en el tipo de fractura.

### 6.3 Morfología de la articulación coxofemoral

En nuestra cohorte, **los hombres presentaron valores medios más elevados que las mujeres en casi todos los parámetros morfológicos: mayor diámetro de la cabeza y del cuello femoral, mayor longitud del eje de la cadera, mayor longitud del cuello femoral y mayor ángulo cérvico-diafisario** (ver tabla 69). Edwards et al (35) en 2019 realizaron un estudio en el que analizaron las diferencias morfológicas entre sexos en 456 individuos, y obtuvieron resultados muy similares a los nuestros: las caderas masculinas presentaron valores medios más altos que las femeninas en todas las variables, excepto en el *offset* femoral y en el índice acetabular, lo que refleja que las mujeres tenían una pelvis más ancha y una cavidad acetabular más profunda. En nuestro estudio, el grupo de las mujeres también presentó un valor medio de *offset* femoral más elevado que los hombres ( $39,64 \pm 7,59$  y  $38,39 \pm 9,21$  mm respectivamente), aunque las diferencias no alcanzaron la significación estadística.

Variable	Valor medio hombres	Valor medio mujeres	Significación estadística
Diámetro de cabeza femoral	$53 \pm 5,35$	$45,05 \pm 4,14$	<b><u><math>p &lt; 0,0001</math></u></b>
Diámetro del cuello femoral	$38,30 \pm 4,11$	$32,95 \pm 4,08$	<b><u><math>p &lt; 0,0001</math></u></b>
Longitud del eje de la cadera (HAL)	$122,61 \pm 12,36$	$109,25 \pm 11,06$	<b><u><math>p &lt; 0,0001</math></u></b>
Longitud del cuello femoral (FNAL)	$105,61 \pm 11,63$	$94,89 \pm 14,20$	<b><u><math>p = 0,0017</math></u></b>
Ángulo cérvico-diafisario (NSA)	$134 \pm 7,82$	$129,54 \pm 7,15$	<b><u><math>p = 0,0157</math></u></b>
<i>Offset</i> femoral	$38,39 \pm 9,21$	$39,64 \pm 7,59$	$p = 0,52$

**Tabla 69. Valores medios de los parámetros morfológicos en hombres y en mujeres**

En cuanto al **diámetro de la cabeza femoral**, en nuestro estudio se observó que las fracturas intracapsulares tenían un diámetro medio de cabeza femoral más elevado que las fracturas extracapsulares, pero las diferencias no resultaron significativas. Sin embargo, cuando procedimos a comparar el diámetro de la cabeza por el tipo de fractura, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los valores de las fracturas subcapitales y las subtrocantéreas (ver tabla 70 y 71), **resultando el diámetro de la cabeza de las fracturas subcapitales mayor que el de las subtrocantéreas ( $49,08 \pm 6,39$  y  $44,44 \pm 3,36$  mm respectivamente).**

Tipo de fractura	Diámetro de cabeza femoral (valor medio)
Fractura subcapital	$49,08 \pm 6,39$
Fractura transcervical	$48,20 \pm 5,80$
Fractura trocantérea	$45,59 \pm 5,51$
Fractura subtrocantérea	$44,44 \pm 3,36$

**Tabla 70. Valores medios del diámetro de la cabeza femoral**

Comparación entre grupos	Diferencia valores medios	Significación estadística
Subcapital vs Transcervical	0,883	p = 0,67
Subcapital vs Trocantérea	2,494	p = 0,09
Subcapital vs Subtrocantérea	4,639	<b>p = 0,03</b>
Transcervical vs Trocantérea	1,61	p = 0,42
Transcervical vs Subtrocantérea	3,76	p = 0,15
Trocantérea vs Subtrocantérea	2,15	p = 0,30

**Tabla 71. Diferencias de los valores medios del diámetro de la cabeza femoral por tipos de fractura**

En cuanto al **diámetro del cuello femoral**, Rotem et al (18) en 2020 ya observaron que las fracturas intracapsulares mostraban un diámetro cervical más ancho que las extracapsulares. Esto concuerda con los datos de nuestro estudio, en el que **encontramos mayores valores medios de diámetro del cuello femoral en las fracturas intracapsulares ( $36,27 \pm 5,43$  mm) que en las fracturas extracapsulares ( $33,4 \pm 3,97$  mm)**, siendo las diferencias estadísticamente significativas (ver tabla 72 y 73).

Localización de fractura	Diámetro de cuello femoral (valor medio)
Fractura intracapsular	$36,27 \pm 5,42$
Fractura extracapsular	$33,40 \pm 3,97$

**Tabla 72. Valores medios del diámetro del cuello femoral**

Localización de la fractura	Diferencia valor medio	Significación estadística
Fractura Intracapsular vs Extracapsular	2,86	<b>p = 0,0075</b>

**Tabla 73. Diferencia de los valores medios del diámetro del cuello femoral por localización de la fractura**

Además, cuando procedimos a comparar por tipos de fractura, también **observamos un mayor valor medio del diámetro del cuello en las subcapitales que en las trocantéreas ( $36,79 \pm 5,44$  y  $33,28 \pm 4,19$  mm respectivamente); y un mayor diámetro en las subcapitales que en las subtrocantéreas ( $36,79 \pm 5,44$  y  $32,22 \pm 2,48$  mm respectivamente)** (ver tabla 74 y 75).

Tipo de fractura	Diámetro del cuello femoral (valor medio)
Fractura subcapital	$36,79 \pm 5,45$
Fractura transcervical	$35,40 \pm 4,40$
Fractura trocantérea	$33,28 \pm 4,19$
Fractura subtrocantérea	$32,22 \pm 2,49$

**Tabla 74. Valores medios del diámetro del cuello femoral**

Comparación entre grupos	Diferencia valores medios	Significación estadística
Subcapital vs Transcervical	1,39	p = 0,41
Subcapital vs Trocantérea	3,51	<b>p = 0,0035</b>
Subcapital vs Subtrocantérea	4,57	<b>p = 0,011</b>
Transcervical vs Trocantérea	2,12	p = 0,18
Transcervical vs Subtrocantérea	3,18	p = 0,13
Trocantérea vs Subtrocantérea	1,06	p = 0,53

**Tabla 75. Diferencias de los valores medios del diámetro del cuello femoral por tipos de fractura**

En cuanto al **índice cortical**, existen varios artículos disponibles en la literatura que informaron de que la presencia de unas corticales óseas finas, es decir, con un bajo índice cortical, aumentaba el riesgo de sufrir una fractura de cadera (21)(18). En concreto, Partanen et al (21) realizaron un estudio en 2001 en el que compararon los valores antropométricos del fémur proximal en 70 pacientes con fractura de cadera (46 fracturas intracapsulares y 24 trocantéreas), y los compararon con un grupo control sano. Observaron que el grupo con fractura de cadera tenía corticales óseas más delgadas que el grupo control. Sin embargo, no encontraron diferencias significativamente estadísticas del índice cortical entre los dos tipos de fractura. En concordancia con estos autores, en nuestra cohorte tampoco se encontraron diferencias en el valor del índice cortical entre fracturas intracapsulares y extracapsulares, y tampoco al comparar por grupos de fractura. Estos datos parecen demostrar que un valor del índice cortical bajo aumenta el riesgo de sufrir más fracturas de cadera, pero no predispone a ningún tipo de fractura en concreto.

En cuanto a **la longitud del eje del cuello femoral (FNAL)**, en nuestra cohorte se **observaron diferencias de su valor medio entre las fracturas subcapitales y las trocantéreas**, que resultaron estadísticamente significativas. Como se puede observar en la tabla 76 y 77, las **fracturas subcapitales presentaron mayores valores medios de FNAL que las fracturas trocantéreas (103,37 ± 10,84 y 95 ± 16,91 mm respectivamente)**. También Yamauchi et al (20) en 2016 realizaron un estudio sobre valores antropométricos del fémur proximal y su relación con las fracturas de cadera, y observaron que el FNAL del grupo fractura subcapital presentaba unos valores significativamente mayores de FNAL que el grupo fractura trocantérea.

Tipo de fractura	Valor medio de FNAL
Fractura subcapital	103,37 ± 10,84
Fractura transcervical	98,80 ± 12,26
Fractura trocantérea	95 ± 16,91
Fractura subtrocantérea	94,89 ± 5,78

**Tabla 76. Valores medios de FNAL**

Comparación entre grupos	Diferencia valores medios	Significación estadística
Subcapital vs Transcervical	4,57	p = 0,38
Subcapital vs Trocantérea	8,37	<b>p = 0,02</b>
Subcapital vs Subtrocantérea	8,48	p = 0,12
Transcervical vs Trocantérea	3,80	p = 0,44
Transcervical vs Subtrocantérea	3,91	p = 0,54
Trocantérea vs Subtrocantérea	0,11	p = 0,98

**Tabla 77. Diferencia de los valores medios de FNAL femoral por tipos de fractura**

Además, otros autores como Duboeuf et al (34), publicaron en el año 2016 el estudio EPIDOS, un estudio multicéntrico sobre los factores de riesgo en la fractura de cadera. En este estudio también se observó que el grupo de pacientes con fracturas subcapitales y transcervicales presentaba valores más altos de FNAL que el grupo de las trocántreas. Los autores concluyeron que un valor mayor del FNAL está asociado específicamente a fracturas subcapitales y del cuello femoral, y no con otro tipo de fracturas osteoporóticas (34). También Faulkner y su grupo (36) estudiaron que la longitud FNAL se asoció a un aumento de riesgo de fractura de cadera independientemente de la edad y la densidad del hueso. Probablemente, esto se deba a que un eje de la cadera más largo pueda provocar que el trocánter mayor sobresalga más de la pelvis, creando una zona de estrés más vulnerable a las fracturas (36).

En cuanto al **ángulo cérvico-diafisario (NSA)**, varios estudios de la literatura informan de que unos valores elevados del mismo podrían aumentar el riesgo de sufrir fractura de cadera (35), y en concreto de la zona subcapital (20). Rafferty et al (37) realizaron en 1998 un estudio sobre la articulación coxofemoral en primates, y ya informaron de que un mayor ángulo NSA se asoció con un menor grosor cortical en la parte superior del cuello femoral. Como resultado, se produciría una zona de estrés en el cuello femoral que podría ser un factor de riesgo para la aparición de fracturas de cadera a dicho nivel (20) (ver imagen 22).



**Imagen 22. Zona de estrés en el cuello femoral, estudio en primates. Extraída de Rafferty (1998) (37)**

En nuestro estudio encontramos unos valores medios de NSA de  $132,13^\circ \pm 7,48^\circ$  para las intracapsulares y  $130,02^\circ \pm 7,59^\circ$  para las extracapsulares, sin embargo estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas.

Con relación al **ángulo de Wiberg o Lateral Center Edge (LCE)**, en nuestra cohorte observamos que el grupo fractura intracapsular mostró un ángulo medio de Wiberg más elevado que el grupo fractura extracapsular ( $43^\circ \pm 10,4^\circ$  y  $46,51^\circ \pm 9,98^\circ$  respectivamente), pero estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas. Esto va en concordancia con lo hallado en otros artículos de la literatura, en los que tampoco se encuentran diferencias comparando por el grupo de fractura ni por el tipo de fractura (18).

En referencia al **ángulo de Tönnis**, varios estudios de la literatura informan de que no se observó relación de su valor con el tipo de fractura sufrida (18). Esto va en concordancia con los datos de nuestro estudio, en el que observamos un valor medio para el grupo intracapsular de  $5,43^\circ \pm 3,46^\circ$  y  $6,12^\circ \pm 4,66^\circ$  para el grupo intracapsular sin encontrar diferencias

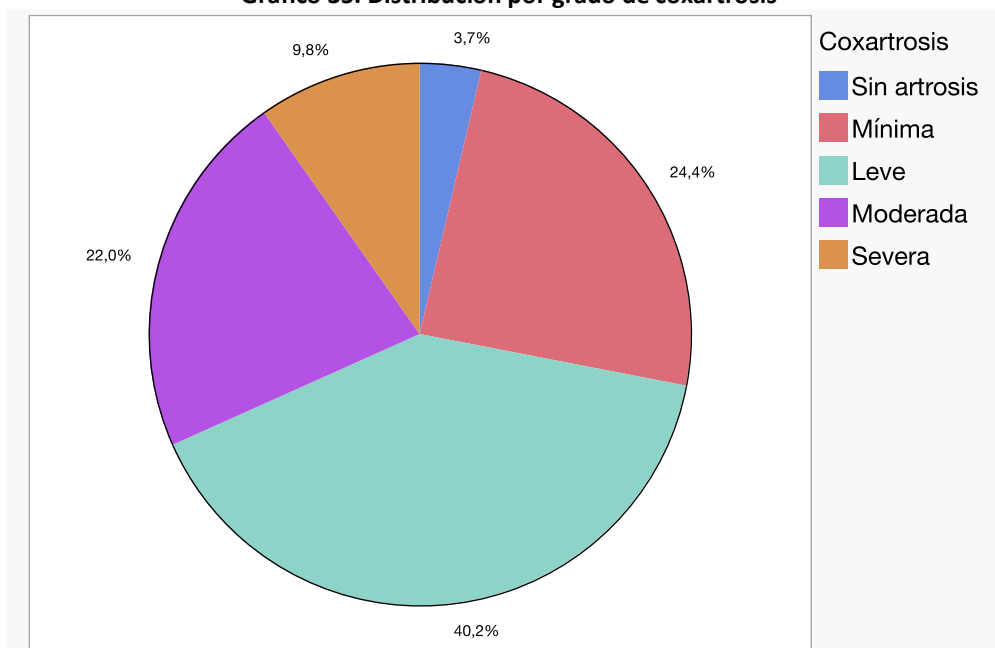
estadísticamente significativas. De los artículos revisados en la literatura, únicamente en el estudio de Yamauchi et al (20) desarrollado en Japón encontraron diferencias entre los grupos. En concreto, solo encontraron diferencias significativamente estadísticas al comparar por rangos de edad, concluyendo que los pacientes con fractura extracapsular en el rango etario 80-90 presentaron valores más altos de ángulo de Tönnis que los con fracturas intracapsulares que se encontraban en el mismo rango etario. Es probable que esta discrepancia con nuestro estudio se deba a diferencias anatómicas en la población de ambos estudios.

En cuanto al **ángulo alfa**, en nuestra cohorte no observamos diferencias estadísticamente significativas de su valor medio entre fracturas intracapsulares y extracapsulares ( $51,65^\circ \pm 9,75^\circ$  y  $49,42^\circ \pm 9,52^\circ$  respectivamente) . Tampoco encontramos diferencias significativas al compararlo por tipos de fractura. Sin embargo, en algunos estudios como el de Rotem et al (18), sí encuentran diferencias entre ambos grupos, siendo mayor el ángulo alfa en el grupo de la fractura extracapsular. Sin embargo, este hallazgo no fue reproducible al analizar los umbrales superiores o inferiores del ángulo alfa. Por lo tanto, se pueden sacar conclusiones limitadas sobre este hallazgo (18).

#### 6.4 Artrosis de la articulación coxofemoral

En nuestro estudio, un 24,4% de los pacientes presentaron signos de artrosis mínima; el 40,2% presentó artrosis leve, el 22% artrosis moderada; y el 9,8% mostró signos de artrosis severa. Solo un 3,7% de los pacientes no mostró ningún signo radiológico de coxartrosis (ver gráfico 35).

**Gráfico 35. Distribución por grado de coxartrosis**



En nuestra cohorte no observamos diferencias en el valor medio de artrosis entre hombres y mujeres. Este hallazgo va en concordancia con lo hallado en la literatura, en concreto, nos apoyamos en el metaanálisis realizado por Fan et al (38) en 2023, en el que se incluyeron 31 estudios con un total de 326.463 pacientes y evaluaron la prevalencia de la coxartrosis por sexo del paciente. Obtuvieron como resultados que no observaron diferencias significativas de la prevalencia de coxartrosis entre hombres y mujeres (38).



En nuestro estudio también observamos que **los pacientes con artrosis severa presentaban mayores valores de ángulo de Wiberg que los pacientes con artrosis moderada ( $50^\circ \pm 15,47^\circ$  y  $41,11^\circ \pm 6,85^\circ$  grados respectivamente)**, con resultados estadísticamente significativos. (Ver tabla 78 y 79)

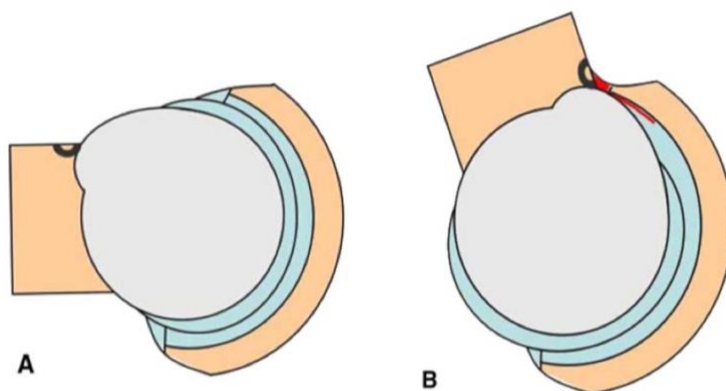
Grado de Artrosis (escala de Kellgren-Lawrence)	Valor medio de ángulo de Wiberg
Sin artrosis (grado 0)	$52,67 \pm 5,85$
Mínima (grado 1)	$46,25 \pm 10,38$
Leve (grado 2)	$45,03 \pm 9,99$
Moderada (grado 3)	$41,11 \pm 6,85$
Severa (grado 4)	$50 \pm 15,47$

**Tabla 78. Valores medios de ángulo de Wiberg**

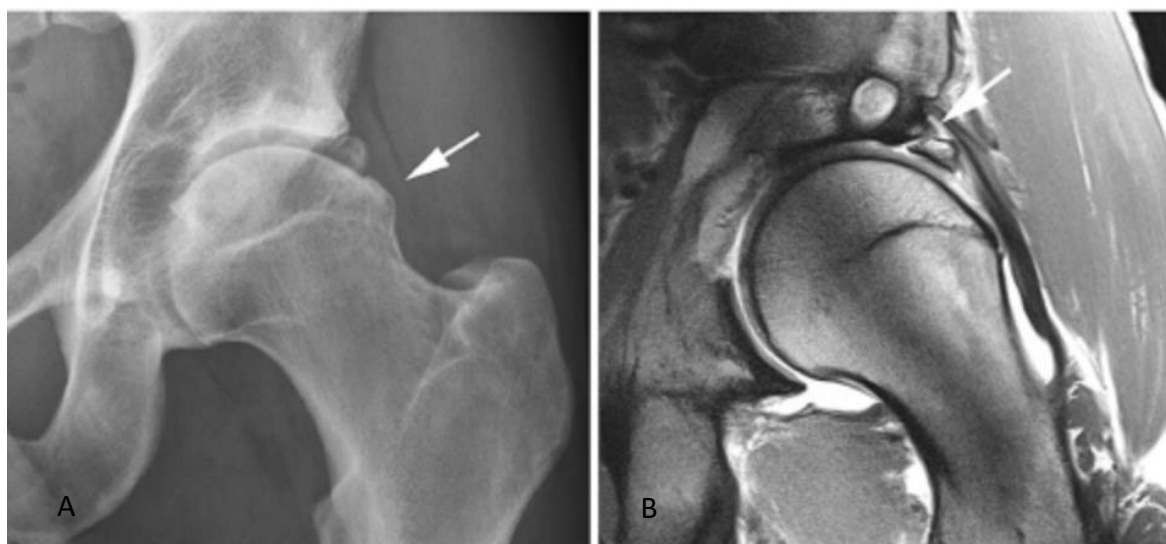
Comparación entre grupos	Diferencia valores medios	Significación estadística
Sin artrosis vs Artrosis mínima	6,41	p = 0,31
Sin artrosis vs Artrosis leve	7,63	p = 0,21
Sin artrosis vs Artrosis moderada	11,56	p = 0,06
Sin artrosis vs Artrosis severa	2,67	p = 0,69
Artrosis mínima vs Artrosis leve	1,22	p = 0,69
Artrosis mínima vs Artrosis moderada	5,14	p = 0,12
Artrosis mínima vs Artrosis severa	-3,75	p = 0,37
Artrosis leve vs Artrosis moderada	3,91	p = 0,18
Artrosis leve vs Artrosis severa	-4,97	p = 0,21
Artrosis moderada vs Artrosis severa	-8,89	<b><u>p = 0,040</u></b>

**Tabla 79. Diferencias de los valores medios de ángulo de Wiberg por grados de artrosis**

Estos hallazgos concuerdan con lo encontrado en la literatura, en concreto con Lorenzo et al (39), que en 2015 estudiaron la relación entre las alteraciones morfológicas de la cadera y el desarrollo de coxartrosis. Informaron de que un ángulo de Wiberg  $>39^\circ$  se asoció con el desarrollo de artrosis coxofemoral (OR 1,53). Esto probablemente se deba a que un mayor sobrecubrimiento de la cabeza femoral por el acetábulo crea un conflicto de espacio entre ambos, aumentando la superficie de contacto de la cabeza femoral y el acetábulo, y provoca micro-traumatismos que podrían dañar el cartílago articular (40) (ver imagen 23).



**Imagen 23. A) Articulación coxofemoral en extensión. B) Articulación coxofemoral en flexión. Dibujo esquemático en el que se observa como el sobrecubrimiento acetabular provoca deformidad de la cabeza femoral y del cartílago articular al realizar la flexión de cadera. Extraída de Leunig (2019) (40)**



**Imagen 24. A) Radiografía simple en proyección anteroposterior. Se observa sobrecubrimiento del acetábulo que provoca conflicto de espacio. B) RMN, corte coronal. Se muestra degeneración del cartílago articular y calcificación del labrum acetabular. Extraída de Leunig (2019) (40)**

En nuestro estudio también pudimos observar que los **pacientes que presentaron calcificación del labrum presentaban mayores valores de ángulo de Wiberg ( $50,06^\circ \pm 11,56^\circ$ ) que aquellos sin calcificaciones labrales ( $43,97^\circ \pm 9,54^\circ$ )**, lo cual podría indicar que un ángulo de Wiberg elevado se asociaría al desarrollo de calcificaciones acetabulares (ver tabla 80 y 81). Esto podría deberse a que un mayor ángulo de Wiberg implica un mayor sobrecubrimiento acetabular, lo cual provocaría una hipertrofia compensatoria del labrum, que con el tiempo podría llegar a osificarse (41) (ver imagen 24). Este hallazgo es novedoso y hay pocos estudios al respecto en la literatura, aunque hemos encontrado un artículo de Safran et al (33) publicado en 2023, en el que también encuentran una relación estadística entre el ángulo de Wiberg y las calcificaciones acetabulares, concluyendo que un mayor ángulo de Wiberg podría ser un factor de riesgo para desarrollar calcificaciones labrales u *os acetabulum* (33).

Calcificación del labrum	Ángulo de Wiberg (valor medio)
Ausente	$43,97 \pm 9,53$
Presente	$50,05 \pm 11,56$

**Tabla 80. Valores medios del ángulo de Wiberg**

Calcificación del labrum	Diferencia valor medio	Significación estadística
Grupo sin calcificación labrum vs Grupo con calcificación labrum	-6,09	<b><u>p = 0,023</u></b>

**Tabla 81. Diferencia de los valores medios del ángulo de Wiberg por ausencia/presencia de calcificaciones del labrum**

En nuestro estudio **no se encontraron diferencias significativas entre el grado de artrosis y la localización de la fractura (intracapsular o extracapsular). Tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar por grupos de fractura.** Sin embargo, en el estudio de Rotem y su grupo (18) sí objetivaron diferencias en el índice de artrosis medido con la escala Tönnis. En las fracturas intracapsulares el grado medio de artrosis fue de 1,7 y en las extracapsulares de 1,96, con diferencias significativamente estadísticas. Estas diferencias con nuestro estudio probablemente se deban a la escala utilizada para realizar la medición fue distinta: en el estudio de Rotem (18) utilizaron la escala de Tönnis, con valores comprendidos entre 1-3; mientras que en nuestro estudio utilizamos la escala de Kellgren-Lawrence, con valores comprendidos entre 0-4. Decidimos utilizar esta escala por ser más precisa al incluir más tipos de alteraciones radiográficas, sin embargo, quizás habríamos obtenido la significación estadística si hubiéramos utilizado una escala más concisa.

### **Limitaciones del estudio**

Todos los pacientes fueron evaluados con radiografías simples, y en casi la mitad de los casos, solo disponíamos de radiografía en proyección anteroposterior, por lo que las mediciones sólo se pudieron realizar en esta proyección. Pensamos que habría sido valioso disponer de proyecciones axiales para poder valorar con mayor precisión el ángulo alfa. Además, las radiografías no siempre fueron realizadas con la misma máquina de rayos X ni siempre las realizó el mismo técnico de radiología. Por último, no dispusimos de otros parámetros clínicos que podrían haber sido de interés para nuestro estudio, como poseer una densitometría ósea de todos los pacientes participantes en el estudio.

## **7. CONCLUSIONES**

1. En nuestro estudio observamos que un mayor diámetro de la cabeza y del cuello femoral se relacionaron con la fractura subcapital del fémur, frente a otros tipos de fractura.
2. En nuestro estudio observamos que una menor longitud del eje del cuello femoral se relacionó con la fractura trocantérea del fémur, frente a otros tipos de fractura.
3. En nuestro estudio observamos que un mayor ángulo de Wiberg se relacionó con la presencia de calcificaciones del labrum acetabular.
4. En nuestro estudio observamos que un mayor ángulo de Wiberg se relacionó con una mayor presencia de coxartrosis severa.
5. En nuestro estudio la presencia de coxartrosis no mostró relación significativa con ninguno de los tipos de fractura de cadera.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Albano A, Corsini V, Gereöffy A. Demographic statistics: A review of definitions and methods of collection in 44 European countries. Vol. 1, Luxembourg. Publications Office; 2015. p. 5-90.
2. Blanco Rubio N, Albareda Albareda J. Factores de riesgo de mortalidad y recuperación funcional en pacientes ancianos intervenidos de fractura de cadera [Tesis Doctoral]. [Zaragoza]: Universidad de Zaragoza; 2016.
3. Fernández García M, Martínez J, Olmos JM, González-Macías J, Hernandez JL. Review of the incidence of hip fracture in Spain. *Rev Osteoporos Metab Miner*. 2015;7(4):115-20.
4. López Fernandez V, Ojeda Thies C, García Rey E. Marcha normal y patológica. Anatomofisiología de la cadera. Abordajes quirúrgicos de la cadera. En: Editorial Médica Panamericana, editor. *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 4ª edición. Madrid; 2018. p. 569-75.
5. Netter F. Atlas de Anatomía Humana. 1.ª ed. Elsevier España, editor. Madrid; 2019. 475-476 p.
6. Nistal Rodríguez J, Roberto Escudero M, Delgado Martínez AD. Fracturas del extremo proximal del fémur. En: *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 5ª. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2019. p. 689-94.
7. Porthos-Salas A, Singh PJ, O'Donnel JM. Ligamento teres de la cadera. Revisión bibliográfica. *Acta Ortop Mex*. 2016;30(5):267-71.
8. Vedoya S. Osteotomía periacetabular de Ganz. Anatomía vascular en relación con el acetábulo y la cabeza femoral. *Rev Asoc Ortop Traumatol*. 1975;3:164-70.
9. Chueca Marco A, García-Álvarez García F. Estudio inmunológico al ingreso por fractura de cadera y su relación con la estancia hospitalaria [Trabajo de Fin de Máster]. [Zaragoza]: Universidad de Zaragoza; 2021.
10. García Navas FM, Fernández Martínez N. Tipos de fractura de cadera y tratamiento quirúrgico. En: Abbott Laboratories, editor. *Guía de Ortogeriatría*. 1.ª ed. 2018. p. 23-34.
11. Proximal femur fractures [Internet]. AO Surgery Reference. 2016 [consultado el 26 Octubre 2023]. Disponible en: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/proximal-femur>.
12. Femoral shaft fractures [Internet]. AO Surgery Reference. 2016 [consultado el 27 Octubre 2023]. Disponible en: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/femoral-shaft>.
13. Simple Oblique Proximal Femur Fractures [Internet]. AO Surgery Reference. 2016 [consultado el 29 Octubre 2023]. Disponible en: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/femoral-shaft/simple-oblique-proximal-1-3-fractures>.
14. Saez López P, González Montalvo JI, Ojeda Thies C, Pareja Sierra T, Condorhuamán Alvarado PY, Gómez Campelo P. Registro Nacional de Fracturas de Cadera. Informe Anual 2021. IdiPAZ. Sáez Lopez P, editor. Madrid. Madrid; 2023. 29-52 p.
15. Cheng SY, Levy AR, Lefaivre KA, Guy P, Kuramoto L, Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: A comprehensive literature review. *Osteoporos Int*. octubre de 2011;22(10):2575-86.
16. Karres J, Heesakkers N.A, Ultee J.M, Vrouenraets B.C. Predicting 30-day mortality after hip fracture surgery. *Injury*. 2015;46(2):371-7.
17. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, et al. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr*. 2 de septiembre de 2016;16(1).

18. Rotem G, Sharfman ZT, Rath E, Gold A, Rachevsky G, Steinberg E, et al. Does hip morphology correlate with proximal femoral fracture type? *Hip Int.* 1 de septiembre de 2020;30(5):629-34.
19. Salwaha S, Parker MJ. Characteristics and outcome in patients sustaining a second contralateral fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(1):102-6.
20. Yamauchi K, Naofumi M, Sumida H, Fukuta S, Hori H. Comparison of morphological features in the femur between femoral neck fractures and femoral intertrochanteric fractures. *Surg Radiol Anat.* 1 de septiembre de 2016;38(7):775-80.
21. Partanen J, Jämsä T, Jalovaara P. Influence of the Upper Femur and Pelvic Geometry on the Risk and Type of Hip Fractures. *J Bone Miner Res.* 2001;16(8):1540-6.
22. Gran Ubeira N, García-Álvarez García F, Albareda Albareda J. Respuesta de fase aguda y aspectos inmunológicos perioperatorios en los pacientes con fracturas diafisarias cerradas de huesos largos [Trabajo de Fin de Máster]. [Zaragoza]: Universidad de Zaragoza; 2017.
23. Zamora-Lozano M, Lorenzo-López R, Chueca-Marco A, Embarba-Gascón M, Burillo-Fuerte P, Albareda-Albareda J, et al. Mortality Increase after Hip Fracture in Aged Patients during the First 6 Months of the COVID-19 Epidemic. *Int J Gerontol.* 1 de enero de 2023;17(1):35-8.
24. Yang P, Fan H, Wang X, Xu S, Yang L, Chen G. The association between anterior femoroacetabular impingement and femoral neck fractures: An observational study. *Med.* 2020;99(6).
25. Nardo L, Parimi N, Liu F, Lee S, Jungmann PM, Nevitt MC, et al. Femoroacetabular Impingement: Prevalent and Often Asymptomatic in Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. *Clin Orthop Relat Res.* 3 de agosto de 2015;473(8):2578-86.
26. Fajar JK, Taufan T, Syarif M, Azharuddin A. Hip geometry and femoral neck fractures: A meta-analysis. *J Orthop Translat.* 1 de abril de 2018;13:1-6.
27. Navarro N, Orellana C, Moreno M, Gratacós J, Larrosa M. Atrapamiento femoroacetabular. *Seminarios de la Fundacion Espanola de Reumatologia.* 2012;13(1):15-22.
28. Busato TS, Baggio M, Morozowski MG, Filho GRM, Godoi LD, Capriotti JRV. Increased prevalence of femoroacetabular impingement on the elderly with fractures of the proximal femur. *SICOT J.* 2021;7(37):1-5.
29. Ostilla De Stefano RA, Jamillo Thomas C. Artrosis de cadera. En: *Traumatología y Ortopedia Miembro Inferior.* Elsevier España. Madrid; 2022. p. 373-6.
30. Singh M. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Jt Surg.* 1970;52A:465.
31. Mora Zamarripa R, Verduzco Rodriguera JJ, López Taylor J, Jáuregui Ulloa E, Cardona Muñoz I. Índice de Singh y morfológico-cortical en población adulta aparentemente sana, en deportistas y en individuos sedentarios. *Rev Mex Ortop Traum.* 2001;15(4):186-8.
32. Plischuk M, Inda AM, Errecalde A. L. Modificaciones de la estructura ósea del fémur proximal. Análisis de una muestra esquelética. *Rev Argent Radiol.* 2014;78(1):42-8.
33. Safran MR, Money AJ, Vaughn ZD, Brcka DA, Stone McGaver R, Giveans MR, et al. Acetabular Rim Ossification Variants Are Found in Almost 20% of Patients Presenting With Hip Pain. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 1 de agosto de 2023;5(4):46-57.
34. Duboeuf F, Hans D, Schott AM, Kotzki PO, Favier F, Marcelli C, et al. Different Morphometric and Densitometric Parameters Predict Cervical and Trochanteric Hip Fracture: The EPIDOS Study. *J Bone Miner Res.* 1997;12(11):1895-902.
35. Edwards K, Leyland KM, Sanchez-Santos MT, Arden CP, Spector TD, Nelson AE, et al. Differences between race and sex in measures of hip morphology: a population-based comparative study. *Osteoarthr Cartil.* 1 de febrero de 2020;28(2):189-200.

36. Faulkner K.G, Cummings S.R, Black D, Palermo L, Glüer CC, Genant H.K. Simple Measurement of Femoral Geometry Predicts Hip Fracture: The Study of Osteoporotic Fractures. *J Bone Jt Surg.* 1993;8(10):1211-7.
37. Rafferty K. Structural design of the femoral neck in primates. *J Hum Evol.* 1998;34(4):361-83.
38. Fan Z, Yan L, Liu H, Li X, Fan K, Liu Q, et al. The prevalence of hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Res Ther.* 1 de diciembre de 2023;25(1):457-63.
39. Nardo L, Parimi N, Liu F, Lee S, Jungmann PM, Nevitt MC, et al. Femoroacetabular Impingement: Prevalent and Often Asymptomatic in Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. *Clin Orthop Relat Res.* 3 de agosto de 2015;473(8):2578-86.
40. Leunig M, Beaulé PE, Ganz R. The concept of Femoroacetabular impingement: Current status and future perspectives. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):616-22.
41. Petersen BD, Wolf B, Lambert JR, Clayton CW, Glueck DH, Jesse MK, et al. Lateral acetabular labral length is inversely related to acetabular coverage as measured by lateral center edge angle of Wiberg. *J Hip Preserv Surg.* agosto de 2016;3(3):190-6.

## 9. ANEXOS

### I. Informe dictamen favorable CEICA



#### Informe Dictamen Favorable Trabajos académicos

C.P. - C.I. PI23/472

8 de noviembre de 2023

Dña. María González Hínjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

#### **CERTIFICA**

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 08/11/2023, Acta Nº 20/2023 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

**Título: ESTUDIO RADIOGRÁFICO Y MORFOLÓGICO DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL  
(RADIOGRAPHIC AND MORPHOLOGICAL STUDY OF THE COXOFEMORAL JOINT)**

**Alumna: Carolina Perales Calzado  
Tutor: FELÍCITO GARCÍA-ÁLVAREZ GARCÍA**

**Versión protocolo: VERSIÓN 2ª. 06/11/2023  
Se acepta la exención de consentimiento para la recogida de datos retrospectivos**

**2º.** Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la obtención de los permisos necesarios para el acceso a los datos, el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

**3º.** Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza

GONZALEZ  
HINJOS MARIA  
DNI 03857456B

Firmado digitalmente  
por GONZALEZ HINJOS  
MARIA - DNI 03857456B  
Fecha: 2023.11.10  
15:23:18 +01'00'

María González Hínjos  
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)



