



**Universidad**  
**Zaragoza**

Trabajo de Fin de Grado

Análisis de los índices hematimétricos en los  
pacientes ingresados por fractura osteoporótica de  
cadera

Analysis of hematimetric indices in patients admitted  
for osteoporotic hip fracture

Autora:

Carmen Cubero Bernad

Directores:

Adrián Roche Albero

Jesús María Lasso Olayo

Universidad de Zaragoza

Facultad de Medicina

2024/2025

# ÍNDICE

GUÍA DE FIGURAS.....	3
GUÍA DE TABLAS.....	3
<b>1. RESUMEN</b> .....	1
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
2.1 FRACTURA DE CADERA.....	3
2.2 HEMOGLOBINA.....	9
2.3 ANTIAGREGANTES Y ANTICOAGULANTES .....	10
2.4 VITAMINA D .....	12
<b>3. HIPÓTESIS</b> .....	13
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	13
5.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA .....	14
5.2 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA Y VARIABLES DEL ESTUDIO .....	14
5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	15
5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	15
<b>6. RESULTADOS</b> .....	16
6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	16
6.2 ANÁLISIS INFERENCIAL .....	19
6.2.1 Análisis bivariante .....	19
6.2.2 Análisis multivariante .....	24
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	26
7.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	26
7.2 VARIABLES DEMOGRÁFICAS.....	27
7.3 TIPO DE FOC .....	27
7.4 HEMOGLOBINA.....	28
7.5 USO DE AG O ACO .....	29
7.6 VITAMINA D .....	29
7.7 TRANSFUSIÓN Y MORTALIDAD.....	30
7.8 LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	30
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	32
<b>10. ANEXOS</b> .....	38

## GUÍA DE FIGURAS

- Figura 1: distribución de la muestra por edad y sexo
- Figura 2: Tipos de FOC. % en función del total de la muestra
- Figura 3: distribución de número de ingresos por mes

## GUÍA DE TABLAS

- Tabla 1: frecuencias según necesidad de transfusión, valor de hemoglobina al ingreso y toma de AG o ACO. % en función del total de la muestra.
- Tabla 2: análisis bivalente del nivel de hemoglobina al ingreso y la toma de AG o ACO. % en función del total de la muestra. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney
- Tabla 3: Análisis bivalente de variables demográficas y tipo de FOC en la necesidad de transfusión. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney
- Tabla 4: Análisis bivalente de toma de AG o ACO y valor de hemoglobina en la necesidad de transfusión. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado.
- Tabla 5: Análisis bivalente de variables analíticas en la necesidad de transfusión. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney
- Tabla 6: Análisis bivalente de variables demográficas y tipo de fractura en la mortalidad. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney
- Tabla 7: Análisis bivalente del valor de hemoglobina, la toma de AG o ACO y necesidad de transfusión en la mortalidad. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado.
- Tabla 8: Análisis bivalente de variables analíticas, toma de AG o ACO y necesidad de transfusión en la mortalidad. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney
- Tabla 9: análisis multivariante con modelo de regresión logística binominal de las variantes que influyen en la necesidad de transfusión.
- Tabla 10: análisis multivariante con modelo de regresión logística binominal de las variantes que influyen en la mortalidad

## 1. RESUMEN

Objetivos e introducción: La fractura osteoporótica de cadera es un problema de salud pública, directamente ligado al envejecimiento poblacional, que supone un importante gasto sanitario. El objetivo de este estudio es analizar distintos factores perioperatorios y su relación con la necesidad de transfusión y mortalidad.

Material y métodos: Estudio observacional analítico retrospectivo fundamentado en una base de datos seudonimizados. Consta de 525 pacientes ingresados por fractura de cadera osteoporótica en el servicio de Traumatología en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, durante el año 2024. Se han analizado variables como el sexo, la edad, tipo de fractura, toma de anticoagulantes o antiagregantes o nivel de hemoglobina con la necesidad de transfusión y la mortalidad. Para determinar la relación se ha realizado un análisis descriptivo de la muestra y un análisis inferencial bivariante y multivariante.

Resultados: La edad media es 84,63 años y las mujeres representan un 77,52% de la muestra. Las fracturas extracapsulares son las más frecuentes (55,23%). La media de la hemoglobina al ingreso es 12,57 g/dL y un 43,42% de los pacientes reciben tratamiento antitrombótico. La incidencia de transfusión es 34,1% y la mortalidad 4%. En cuanto al análisis estadístico multivariante se relacionan de forma estadísticamente significativa con la necesidad de transfusión el tipo de fractura ( $p < 0,001$ ) y la hemoglobina ( $p < 0,001$ ). Respecto a la mortalidad se identifican como factores independientes y significativos la edad ( $p = 0,003$ ) y el sexo masculino ( $p < 0,001$ ).

Conclusiones: El tipo de fractura y la hemoglobina al ingreso se relacionan de forma significativa e independiente con la tasa de transfusión. Específicamente, presentar una fractura extracapsular o un valor de hemoglobina baja aumenta el riesgo transfusional. Respecto a la mortalidad, los únicos factores asociados de forma independiente son el sexo masculino y la edad avanzada. La hemoglobina y el tratamiento antitrombótico no muestran asociación significativa con la mortalidad tras ajustar por el resto de las variables.

Palabras clave: fractura osteoporótica de cadera, factores demográficos, tipo de fractura, hemoglobina, anticoagulantes y antiagregantes, necesidad de transfusión, mortalidad.

## **ABSTRACT**

Objectives and Introduction: Osteoporotic hip fracture is a public health concern with increasing incidence, linked to elderly population increase, and represents a significant healthcare expenditure. Our objective in this study is to analyze different perioperative factors and their association with the need for transfusion and mortality.

Material and Methods: This is a retrospective analytical observational study based on a pseudonymized database. It includes 525 patients admitted for osteoporotic hip fracture to the Orthopedic Surgery Department at Hospital Universitario Miguel Servet in Zaragoza in 2024. We investigate the influence of patient sex, age, fracture type, use of anticoagulants or antiplatelet agents and hemoglobin levels on transfusion needs and mortality. The analysis includes a descriptive characterization of the sample, followed by bivariate and multivariate inferential statistics.

Results: The mean age is 84.63 years, and women represent 77.52% of the sample. Extracapsular fractures are the most frequent (55.23%). The mean hemoglobin on admission is 12.57 g/dL, and 43.42% of patients receive antithrombotic treatment. The incidence of transfusion is 34.1%, and mortality is 4%. Regarding the multivariate statistical analysis, fracture type ( $p < 0.001$ ) and hemoglobin levels ( $p < 0.001$ ) were significantly and independently associated with the need for transfusion. Concerning mortality, age ( $p = 0.003$ ) and male sex ( $p < 0.001$ ) were identified as independent and significant factors.

Conclusions: The transfusion rate is significantly and independently influenced by fracture type and hemoglobin levels at admission. Specifically, presenting an extracapsular fracture or a low hemoglobin value increases the risk of transfusion. Regarding mortality, the only factors independently associated were male sex and advanced age. Hemoglobin levels and antithrombotic treatment showed no significant association with mortality after adjusting for the remaining variables.

Keywords: osteoporotic hip fracture, demographic factors, fracture type, hemoglobin, anticoagulants and antiplatelet agents, transfusion need, mortality.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 FRACTURA DE CADERA

La fractura osteoporótica de cadera (FOC) supone un problema de salud pública de creciente incidencia en nuestra sociedad actual, relacionado directamente con el aumento de la esperanza de vida. El envejecimiento progresivo de la población conlleva un incremento en el número de personas mayores, un grupo más vulnerable a sufrir fracturas de cadera, especialmente si padecen de fragilidad ósea y otras comorbilidades.

Este fenómeno se ha posicionado como la principal causa de hospitalización en los servicios de traumatología. Además, sus consecuencias tienen impacto en otros ámbitos como medicina interna, rehabilitación, psiquiatría, trabajo social o economía de la atención sanitaria.

La fractura de cadera tiene una incidencia en España de 104 casos por cada 100.000 habitantes, que supone un coste de 1.591 millones de euros al año. Un 85,4% de las mismas ocurren en pacientes mayores de 75 años, y un 66% en los mayores de 80 años. La incidencia en mujeres es tres veces mayor que en hombres antes de los 80 años. Esta diferencia se atenúa en edades más avanzadas. En España, se asocia a una mortalidad intrahospitalaria del 4,3% (1).

La reducción de la densidad ósea característica de la osteoporosis es el principal factor que predispone a las FOC (1). Los huesos debilitados por la osteoporosis ofrecen una menor resistencia a los traumatismos y son más propensos a fallar mecánicamente, incluso después de una operación quirúrgica.

Una FOC puede tener graves consecuencias a largo plazo, ya que se asocia a un riesgo significativo de deterioro funcional y discapacidad crónica. Disminuye la capacidad de realizar actividades instrumentales y básicas de la vida diaria, así como a la deambulación, impactando en la autonomía e independencia del paciente.

Estudios epidemiológicos en cohortes de mujeres mayores de 70 años han demostrado que la dependencia tras una FOC puede prolongarse durante un periodo considerable. Con un estado funcional antes de la fractura independiente, la duración media de la dependencia se estima en 6 años. Esta cifra se reduce a 2,2 años en cohortes de 80 años, lo que podría atribuirse a una menor esperanza de vida y a la presencia de comorbilidades preexistentes. Es importante destacar que la dependencia después de la fractura no solo

afecta a la calidad de vida, sino que también se asocia a un mayor riesgo de mortalidad, institucionalización y reingresos hospitalarios en los dos años posteriores al evento (2).

El sexo y la edad son factores de riesgo no modificables que están muy relacionados con un mayor riesgo de FOC. Otros factores asociados con mayor riesgo son una fractura previa, antecedentes familiares de FOC y un bajo nivel socioeconómico.

Los factores de riesgo modificables para la FOC comprenden diversos elementos, entre los que se incluyen las caídas, la reducción de la densidad mineral ósea, la disminución del nivel de actividad física y el uso prolongado de ciertos fármacos.

Las caídas son responsables de aproximadamente el 90% de las fracturas. Suelen producirse desde una posición de bipedestación y están vinculadas a una disminución de las reacciones protectoras, un aumento en el tiempo de respuesta y una reducción general de la fuerza muscular. La experiencia de una caída puede generar aprensión hacia futuros incidentes similares, lo que puede conducir a una reducción de la actividad física y la movilidad, así como a un incremento de la tensión y rigidez muscular. Es frecuente observar que las personas de edad avanzada tienden a disminuir su nivel de actividad con el paso del tiempo, lo cual aumenta su susceptibilidad a sufrir fracturas.

En lo que respecta a la densidad mineral ósea, una puntuación T inferior a -2,5, determinada mediante absorciometría de rayos X de energía dual, se asocia con un riesgo elevado de fracturas. Las puntuaciones bajas en este parámetro están relacionadas con una ingesta insuficiente de calcio, déficit de vitamina D y antecedentes familiares de osteoporosis.

En cuanto a la farmacoterapia, diversos medicamentos han sido asociados con un incremento en el riesgo de caídas o fracturas. Los fármacos psicoactivos, particularmente los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina y las benzodiazepinas muestran una correlación más consistente con un aumento en el riesgo de caídas. Adicionalmente, el uso prolongado de inhibidores de la bomba de protones y la administración de dosis elevadas de levotiroxina se han relacionado con un mayor riesgo de fracturas (3).

Las fracturas de cadera se clasifican principalmente según su localización anatómica en relación con la cápsula articular y el área del fémur comprometida. Existen diversas clasificaciones, pero a continuación detallaremos las más relevantes: fracturas intracapsulares (cabeza y cuello femoral) y fracturas extracapsulares (pertrocantéreas y subtrocantéreas) (4).

## Fracturas intracapsulares

- Clasificación de Garden
  - Tipo I: fractura incompleta o en abducción (impactada en valgo).
  - Tipo II: fractura completa sin desplazamiento.
  - Tipo III: fractura completa, parcialmente desplazada (menos del 50%).
  - Tipo IV: fractura completa y totalmente desplazada.
  
- Clasificación de Pauwels: basada en el ángulo del trazo de la fractura en relación con el plano horizontal.
  - Tipo 1: menor de 30 grados.
  - Tipo 2: entre 30 y 50 grados.
  - Tipo 3: mayor de 50 grados.

## Fracturas extracapsulares

- Clasificación AO: basada en tres segmentos: región trocantérica, cuello y cabeza femoral
  - A1: fractura estable de dos partes
  - A2: fractura inestable continua
  - A3: fractura inestable invertida o transversal

Clínicamente, el paciente presenta acortamiento de la extremidad afectada, rotación externa e incapacidad para la deambulaci3n tras una caída. El dolor puede irradiarse al fémur distal o a la parte superior de la rodilla.

La sintomatología algica se evidencia durante la rotaci3n, como se constata mediante la maniobra de volteo, la cual implica una rotaci3n interna y externa suave del segmento distal de la pierna y el muslo en posici3n supina. Asimismo, la sospecha de fractura se incrementa ante la presencia de dolor inguinal al aplicar una carga axial sobre la extremidad comprometida.

Debido al dolor y la inestabilidad resultantes, los pacientes manifiestan incapacidad para ejecutar una elevaci3n activa de la pierna en extensi3n. Es infrecuente la aparici3n temprana de equimosis. Es imprescindible evaluar y documentar meticulosamente los pulsos y la sensibilidad distales. Adem3s, se debe realizar un examen exhaustivo para identificar posibles lesiones concomitantes.

En cuanto al diagnóstico, la radiografía simple es la prueba inicial. Se debe realizar una proyección anteroposterior de la cadera y, si es posible, una axial. Si la radiografía no muestra resultados, pero continúa la sospecha de fractura, se realizará un TAC (4).

En las fracturas de cadera extracapsulares, la región intertrocanterea contiene hueso esponjoso y una vascularización profusa. Esta característica favorece la consolidación ósea, por lo que las fracturas en esta área suelen responder favorablemente a la reducción abierta y fijación interna (RAFI). Este procedimiento quirúrgico implica la reducción anatómica de la fractura y su estabilización mediante implantes como placas y tornillos.

Por otro lado, las fracturas subtrocantéreas, localizadas en una zona sometida a mayores fuerzas biomecánicas, presentan una mayor complejidad en su manejo. La fijación de estas fracturas requiere el uso de clavos intramedulares.

En lo referente a las fracturas intracapsulares, la región del cuello femoral se caracteriza por un periostio delgado, una menor cantidad de hueso esponjoso y una vascularización relativamente precaria. Estas características anatómicas predisponen a las fracturas intracapsulares a un mayor riesgo de complicaciones, entre las que se incluyen la necrosis avascular de la cabeza femoral, la pseudoartrosis (falta de unión) o la consolidación viciosa (mala unión), así como cambios degenerativos en la articulación de la cadera (4).

Tras una FOC, la prioridad es el control del dolor y la evaluación por un cirujano ortopédico. La mayoría de los pacientes requieren intervención quirúrgica, reservándose el tratamiento no quirúrgico para casos específicos: pacientes con alto riesgo quirúrgico debido a comorbilidades graves, pacientes no ambulatorios o en etapa terminal, y algunos casos de fracturas estables impactadas.

La evaluación inicial debe incluir estabilización de las comorbilidades, descarte de otras lesiones y evaluación del riesgo de sangrado, considerando factores como el tipo de fractura, los niveles de hemoglobina y la edad.

Consideraciones quirúrgicas (5,6):

- Momento de la cirugía: La cirugía temprana (dentro de las 24-48 horas) se asocia a mejores resultados, incluyendo una recuperación funcional más rápida y una menor incidencia de complicaciones. Sin embargo, en pacientes con comorbilidades, puede ser necesario retrasar la cirugía para optimizar su estado preoperatorio.

- Anestesia: Se puede usar anestesia general o regional.
- Elección del procedimiento: El cirujano ortopédico determinará el procedimiento más adecuado en función del tipo de fractura y las características del paciente.
  - Fracturas del cuello femoral: La RAFI y la artroplastia (total o hemiartroplastia) son opciones válidas. La artroplastia se asocia a menor riesgo de reoperación, necrosis avascular y pseudoartrosis, pero puede tener mayor morbilidad inicial.
  - Fracturas intertrocanteréas: La RAFI y la artroplastia son opciones posibles, sin evidencia concluyente sobre la superioridad de un método sobre otro.
  - Fracturas trocanteréas: Generalmente se tratan de forma conservadora, sin cirugía, a menos que exista un desplazamiento significativo.

La profilaxis en el contexto de una FOC se centra en la prevención de infecciones y eventos tromboembólicos (7,8).

- Profilaxis antibiótica: Se recomienda la administración de antibióticos profilácticos, específicamente contra *Staphylococcus aureus*, una o dos horas antes de la cirugía. La cefazolina es el antibiótico de elección, administrándose 1 a 2 g por vía intravenosa. En caso de alergia a la cefazolina, se puede utilizar vancomicina (1 g intravenoso cada 12 horas), iniciando su administración dentro de las dos horas posteriores a la cirugía. La antibioticoterapia profiláctica debe mantenerse durante 24 horas.
- Profilaxis tromboembólica: La prevención de eventos tromboembólicos es fundamental. Se prefiere el uso de heparina de bajo peso molecular, aunque estudios comparativos con heparina no fraccionada no han mostrado diferencias significativas en las tasas de sangrado. Las guías actuales recomiendan iniciar la heparina de bajo peso molecular 12 horas o más antes o después de la cirugía, evitando la administración dentro de las cuatro horas posteriores al procedimiento para minimizar el riesgo de sangrado. Se sugiere extender la profilaxis hasta por 35 días, en lugar de los 10 a 14 días convencionales, para una mayor protección. Aunque la aspirina puede ser utilizada, no se considera óptima para este propósito.
- Medidas adicionales: Se recomienda el uso de dispositivos de compresión neumática intermitente en conjunto con la anticoagulación hasta que el paciente

recupere la capacidad de deambular regularmente. No se recomienda el uso rutinario de medias de compresión graduada en pacientes que toleran la anticoagulación.

El cuidado a largo plazo después de una FOC busca optimizar la recuperación funcional, prevenir futuras fracturas y minimizar las complicaciones (9).

- **Prevención de fracturas secundarias:** Dado que una fractura de cadera previa aumenta el riesgo de futuras fracturas, se recomienda la terapia con bifosfonatos, independientemente de los resultados de la densitometría ósea, a menos que exista contraindicación. Se sugiere combinar la terapia con bifosfonatos con suplementos de calcio (1000 mg/día) y vitamina D (al menos 800 UI/día). Es importante considerar que los riesgos asociados con la terapia con bifosfonatos pueden aumentar después de cinco años de uso. Se recomienda una evaluación de prevención de caídas, que incluya la identificación y eliminación de peligros ambientales en el hogar, la revisión de la medicación y la evaluación de la fuerza muscular, el equilibrio y la marcha.
- **Rehabilitación:** La terapia de rehabilitación es esencial después del alta hospitalaria. La ubicación de la terapia (domiciliaria, ambulatoria o en un centro de enfermería especializada) dependerá de las capacidades y la motivación del paciente. La terapia ambulatoria puede ser particularmente beneficiosa para mejorar el estado funcional. La duración óptima de la terapia no está definida. Se recomienda iniciar la deambulación temprana con carga de peso sin restricciones según tolerancia.
- **Consideraciones nutricionales:** Se deben abordar las necesidades nutricionales de los pacientes. En pacientes con desnutrición, los suplementos de proteínas pueden reducir las complicaciones médicas.
- **Seguimiento radiológico:** Las fracturas desplazadas tienen un mayor riesgo de necrosis avascular. Se recomienda realizar radiografías de seguimiento periódico. La frecuencia de las imágenes debe individualizarse y discutirse con el cirujano ortopédico. Si se sospecha necrosis avascular, puede ser necesaria una resonancia magnética, ya que la radiografía simple puede no mostrar cambios hasta seis meses después del desarrollo de la necrosis avascular.

## 2.2 HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína tetramérica presente en los eritrocitos. Cada molécula de hemoglobina consta de dos subunidades  $\alpha$  ( $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ ) y dos subunidades  $\beta$  ( $\beta_1$  y  $\beta_2$ ) que son estructuralmente similares y aproximadamente del mismo tamaño. Cada una de ellas contiene un grupo hemo con un átomo de hierro capaz de unirse reversiblemente a una molécula de oxígeno (10).

La hemoglobina desempeña un papel fundamental en el organismo al transportar oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos, eliminar el dióxido de carbono desde los tejidos hacia los pulmones para su excreción y regular el pH sanguíneo, siendo sus niveles utilizados para evaluar el estado de salud y diagnosticar diversas condiciones médicas. Además, la hemoglobina glicosilada (HbA1c) se utiliza como biomarcador en el diagnóstico y monitoreo de la diabetes.

Los valores de hemoglobina varían según el sexo y la edad.

- Hombres adultos: los niveles normales oscilan entre 13.8 y 17.2 g/dL.
- Mujeres adultas: se encuentran entre 12.1 y 15.1 g/dL.

Niveles por debajo de estos rangos pueden indicar anemia, mientras que valores superiores pueden sugerir eritrocitosis. La anemia puede ser causada por deficiencias nutricionales, pérdida de sangre o enfermedades crónicas, mientras que la eritrocitosis puede deberse a factores como vivir en altitudes elevadas, tabaquismo, apnea del sueño, condiciones hereditarias de la hemoglobina, deshidratación o policitemia vera (11).

La anemia se considera un trastorno frecuente en personas mayores de 65 años. Estudios epidemiológicos han demostrado que la prevalencia de anemia aumenta en pacientes hospitalizados y en individuos de edad muy avanzada, siendo del 40% de los pacientes hospitalizados y del 47% de los pacientes institucionalizados (12).

Clínicamente, la anemia en el adulto mayor puede manifestarse con síntomas como debilidad, fatiga, mareo e irritabilidad, entre otros. Sus consecuencias pueden ser deletéreas, con repercusiones graves para la salud, o bien, ser indicativas de una condición tratable.

Las consecuencias de la anemia en el adulto mayor son diversas y de considerable relevancia clínica. Se ha establecido una asociación entre la anemia y el aumento de la mortalidad, la mayor incidencia de eventos cardiovasculares adversos, el deterioro cognitivo y conductual, la disminución de la capacidad funcional y el incremento del riesgo

de caídas y fracturas. Es importante destacar que estas alteraciones se han observado tanto en individuos con anemia moderada como en aquellos con anemia severa.

Un estudio reveló que la tasa de mortalidad en pacientes ancianos con anemia era dos veces mayor en comparación con aquellos que presentaban niveles normales de hemoglobina. Además, se observó un aumento en el riesgo de mortalidad a medida que los niveles de hemoglobina disminuían (13).

Diversos estudios han identificado un bajo nivel de hemoglobina como factor predictivo de mortalidad en pacientes con FOC. En particular, se ha reportado que niveles de hemoglobina al ingreso inferiores a 10 g/dL se asocian a un mayor riesgo de mortalidad posterior a la fractura (14).

Además del aumento en la tasa de mortalidad, la anemia en pacientes con FOC se ha relacionado con un incremento en las tasas de transfusión, reingreso hospitalario y resultados funcionales desfavorables, independientemente de la gravedad de la anemia.

La determinación de los niveles de hemoglobina antes de la cirugía de FOC es una prueba accesible, de fácil interpretación y bajo coste. Por tanto, la anemia es un factor de riesgo modificable, susceptible de corrección mediante transfusión de glóbulos rojos (15).

### 2.3 ANTIAGREGANTES Y ANTICOAGULANTES

El proceso de coagulación sanguínea es un sistema complejo que involucra la activación y agregación plaquetaria, así como la generación de fibrina. Diversos fármacos interfieren en estos mecanismos, incluyendo los inhibidores de la agregación plaquetaria (aspirina, clopidogrel, prasugrel, ticagrelor) y los que inhiben la generación de fibrina, como los antagonistas de la vitamina K (AVK), los inhibidores del factor X (apixabán, edoxabán, rivaroxabán) y el dabigatrán (16).

Es importante destacar que la modulación farmacológica de la coagulación puede tener efectos tanto beneficiosos como adversos. Los fármacos antiagregantes (AG) y anticoagulantes (ACO) se utilizan en diferentes indicaciones y dosis. Los ACO suelen ser necesarios en pacientes con tromboembolia venosa o fibrilación auricular, en dosis terapéuticas. En el caso de los AVK, la dosis se ajusta según el índice internacional normalizado (INR), con un rango objetivo de 2 a 3 en las indicaciones mencionadas. Los inhibidores del factor Xa (rivaroxabán 20 mg una vez al día, apixabán 5 mg dos veces al día,

edoxabán 60 mg una vez al día) o los antagonistas de la trombina (dabigatrán 110 o 150 mg dos veces al día) se utilizan en dosis estandarizadas en ausencia de insuficiencia renal (17).

En ciertas situaciones, como en pacientes de alto riesgo con aterosclerosis, puede estar indicada la combinación de AG y ACO. Asimismo, pacientes con indicación de anticoagulación pueden requerir la adición de un AG durante un período posterior a una intervención coronaria o periférica. Otras situaciones especiales, como el síndrome de anticuerpos antifosfolípidos (SAF) grave, también pueden justificar la combinación de estos fármacos (18).

Sin embargo, es crucial considerar que la administración de fármacos antitrombóticos aumenta el riesgo de sangrado. Por lo tanto, la indicación y la duración del tratamiento antitrombótico combinado deben evaluarse cuidadosamente de forma individualizada.

El tratamiento antitrombótico en pacientes con FOC presenta una dualidad terapéutica. Por un lado, aumenta el riesgo de sangrado y transfusión intraoperatoria en pacientes quirúrgicos. Por otro lado, retrasar la cirugía para permitir la disipación del efecto farmacológico no reduce los requerimientos transfusionales totales (desde el ingreso hasta el alta) y puede incrementar las complicaciones y la mortalidad. Un retraso quirúrgico superior a 48 horas se asocia a peor pronóstico, lo que, sumado a la fragilidad inherente a la población anciana y al estado inflamatorio e hipercoagulable post-fractura, aumenta el riesgo de delirio, eventos cardiovasculares, tromboembolia venosa, úlceras por presión, neumonía, infecciones, dependencia y mortalidad (19).

El objetivo terapéutico principal es la reparación quirúrgica de la fractura y la recuperación de la independencia física y cognitiva previas, minimizando el dolor y la estancia hospitalaria. La recuperación funcional se optimiza con un intervalo corto entre el ingreso, la cirugía y la movilización temprana. En base a estas consideraciones, las guías clínicas recomiendan realizar la cirugía dentro de las 24-48 horas posteriores al ingreso, independientemente del tratamiento antitrombótico (20).

El tratamiento antitrombótico previo a la fractura constituye una barrera para la cirugía temprana. En primer lugar, la cirugía se suele retrasar para minimizar el riesgo de sangrado y transfusión. En segundo lugar, la prevalencia de la anestesia neuroaxial en España (87%-89%) implica la necesidad de respetar un intervalo de interrupción preanestésica para la mayoría de los antitrombóticos, lo que retrasa la cirugía en comparación con países donde predomina la anestesia general en pacientes con tratamiento antitrombótico (21).

La asociación entre la toma de AG o ACO y la necesidad de transfusión o la mortalidad en pacientes con FOC, es objeto de debate. Diversos estudios aseguran que pacientes sometidos a cirugía temprana que toman clopidogrel, aspirina o warfarina (con índice internacional normalizado regulado) no tienen un riesgo sustancialmente mayor de sangrado, complicaciones hemorrágicas o mortalidad (22). Sin embargo, otros estudios observacionales valoran que los ACO orales directos se asocian con un riesgo ligeramente mayor de transfusión. Asimismo, el uso preoperatorio de fármacos antiplaquetarios se asocia con un mayor riesgo de transfusión y mortalidad (23).

#### 2.4 VITAMINA D

La vitamina D es una molécula liposoluble que ejerce un papel fundamental en la absorción a nivel intestinal de calcio, magnesio y fosfato, además de participar en el metabolismo óseo. Adicionalmente, esta vitamina estimula los procesos de proliferación y diferenciación del músculo esquelético (24).

La vitamina D interviene en todas las fases del proceso de curación y recuperación tras una fractura. Modula la expresión de citocinas como la interleucina 1 (IL-1), interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) durante la etapa inflamatoria inicial. Asimismo, influye en la formación del callo óseo, tanto en sus fases iniciales como avanzadas, y participa activamente en la remodelación ósea. Se ha observado un aumento de diversos metabolitos de la vitamina D en el sitio de la fractura, y la administración suplementaria de esta vitamina tras una fractura podría favorecer el proceso de reparación ósea. Además, los efectos extraesqueléticos asociados a la deficiencia de vitamina D, como la alteración del estado cognitivo y de la función inmunológica, entre otros, podrían incidir en la evolución clínica de estos pacientes (25).

En la población de edad avanzada se observa una mayor prevalencia de niveles deficitarios de vitamina D, atribuible a una ingesta dietética reducida y a una menor exposición a la radiación solar (24).

La insuficiencia de vitamina D antes de la cirugía en pacientes con FOC se relaciona con una mayor duración de la hospitalización y una reducción en la capacidad de deambulación tras la operación. Asimismo, esta deficiencia podría incrementar el riesgo de padecer complicaciones como delirio y neumonía (26). Además, se ha establecido que

niveles de vitamina D por debajo de 20 ng por ml (50 nmol por L) están vinculados a un mayor riesgo de caídas (3).

### **3. HIPÓTESIS**

El sexo, la edad, el tipo de fractura, los niveles de hemoglobina al ingreso o la toma de AG o ACO son factores que influyen en la necesidad de transfusión o mortalidad de los pacientes ingresados por FOC.

Hipótesis nula: El sexo, la edad, el tipo de fractura, los niveles de hemoglobina al ingreso o la toma de AG o ACO no influyen en la necesidad de transfusión o mortalidad de los pacientes ingresados por FOC.

### **4. OBJETIVOS**

1. Describir las características epidemiológicas de la muestra, obtenida de la base de datos de los pacientes mayores de 60 años ingresados por FOC en el Servicio de Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet durante el año 2024.
2. Comprobar si la edad, sexo o tipo de FOC se relaciona con una variabilidad en la incidencia de transfusión y mortalidad.
3. Analizar si el valor de la hemoglobina al ingreso se asocia a una mayor necesidad de transfusión o una mayor mortalidad.
4. Valorar si la toma de AG o ACO influye en la transfusión o mortalidad.

### **5. MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha realizado un estudio observacional analítico retrospectivo fundamentado en una base de datos seudonimizadas. Consta de 525 pacientes ingresados por FOC en el servicio de Traumatología en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, durante el año 2024.

Los criterios de inclusión son pacientes mayores de 60 años ingresados por la causa citada anteriormente.

Los criterios de exclusión son pacientes con FOC que no requirieron intervención quirúrgica o sufrieron una fractura patológica de origen tumoral.

### 5.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se ha realizado una revisión bibliográfica en Pubmed utilizando los términos Mesh “osteoporotic hip fracture” AND “transfusion”, “osteoporotic hip fracture” AND “mortality”, “osteoporotic hip fracture” AND “anticoagulants”, “osteoporotic hip fracture” AND “hemoglobin”, “osteoporotic hip fracture” AND “vitamin D”.

Para la gestión y organización de las referencias se recurrió a Mendeley, un administrador bibliográfico. Las referencias utilizadas han sido citadas en el estilo Vancouver.

### 5.2 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA Y VARIABLES DEL ESTUDIO

Los datos de la muestra fueron recogidos de la historia clínica electrónica del sistema de Salud Aragonés por los tutores del trabajo y añadidos a una base seudominizada. La organización y la recolección de los datos se ha realizado a través del programa Microsoft Excel.

En este estudio se han tratado las siguientes variables:

- Sexo: diferenciando entre hombre y mujer.
- Edad: en un rango entre 62 y 103 años.
- Tipo de fractura: diferenciando entre extracapsulares (pertrocantéreas, persubtrocantéreas y subtruncantéreas) e intracapsulares (subcapitales y basicervicales).
- Toma de AG o ACO
- Hemoglobina al ingreso
- Necesidad de transfusión
- Días de ingreso
- Vitamina D
- Exitus intrahospitalarios

### 5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se llevó a cabo a través de los programas Microsoft Excel y JAMOVI.

Se ha realizado un análisis descriptivo de la muestra, mostrando las variables cualitativas en número absoluto y porcentaje. De las variables cuantitativas se ha calculado la media y la mediana.

Respecto al objetivo principal del estudio, se ha llevado a cabo un análisis bivariante con cada variable y la necesidad de transfusión, así como con la mortalidad. Para las variables cualitativas (sexo, tipo de fractura, toma de AG o ACO y hemoglobina mayor o menor de 10 g/dL) se han utilizado tablas de contingencia y el test de contraste de hipótesis de Chi Cuadrado de Pearson. Las variables cuantitativas (edad, hemoglobina al ingreso, días de ingreso y vitamina D) se analizaron con la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk. El resultado de la prueba mostró un no ajuste a la normalidad de todas las variables, por lo que se realizó U de Mann Whitney. Se tomó un valor  $p < 0,05$  como valor estadísticamente significativo.

Se ha llevado a cabo un análisis multivariante mediante una regresión logística binomial para analizar el riesgo asociado a cada variable. Se ha calculado las Odds Ratio (OR) de cada variable con un Intervalo de confianza (IC) del 95% y se ha tomado el valor  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

### 5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este proyecto se define como no asistencial, al no generar interferencia alguna en las actividades de asistencia del centro, ni propiciar cambios en la práctica clínica establecida. Además, se asegura que la implementación del proyecto no demanda la utilización de recursos asistenciales del centro.

Este trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón (CEICA) el día 12 de febrero de 2025, con el código C.I. PI25/019. Se 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” (Anexo 1).

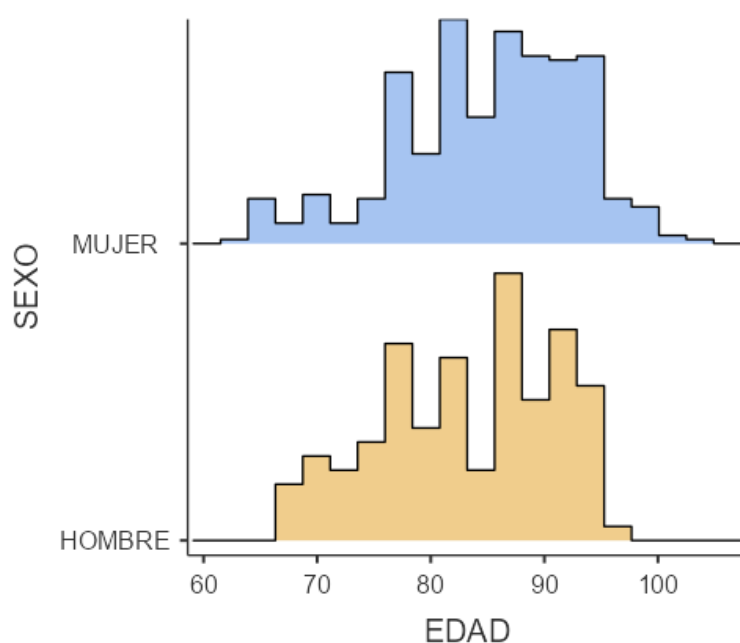
## 6. RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La muestra consta de 525 pacientes ingresados por FOC en el servicio de Traumatología en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, durante el año 2024.

#### Edad y sexo

La edad media es de 84,63. La edad mínima es de 62 años y la máxima de 103. 470 pacientes (89,52%) tienen una edad igual o mayor a 75 años, mientras que 388 (73,90%) cuentan con 80 años o más. 407 (77,52%) son mujeres y 118 (22,47%) hombres (*Figura 1*).



*Figura 1: distribución de la muestra por edad y sexo*

#### Tipo de fractura

235 pacientes (44,76%) tienen una FOC intracapsular, siendo 203 (86,38%) subcapitales y 32 (13,61%) basicervicales.

Hay 290 (55,23%) FOC extracapsulares, siendo 255 (87,93%) pertrocantéreas, 12 (4,13%) persubtrocantéreas y 23 (7,93%) subtrocantéreas.

La distribución porcentual de los distintos tipos de FOC se puede observar en la *Figura 2*.

## Tipos de FOC

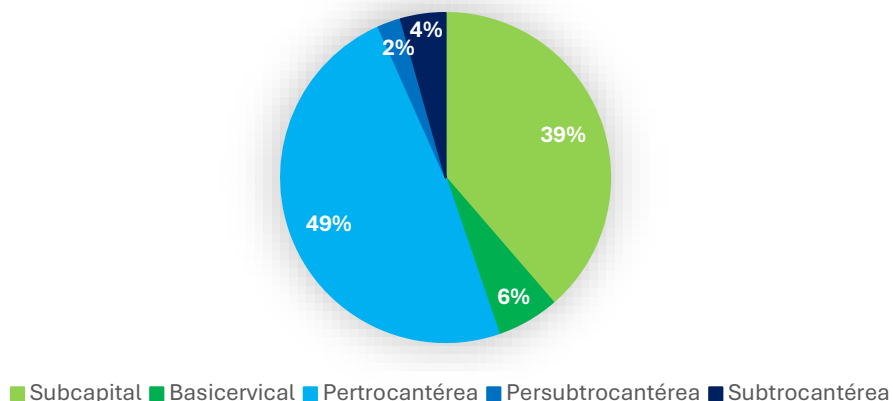


Figura 2: Tipos de FOC. % en función del total de la muestra.

### Ingresos por mes

El mes con más casos registrados es diciembre, con 56 ingresos, y el que menos es febrero con 32. La media de pacientes por mes es 43,8 y la mediana 42,5 (Figura 3).

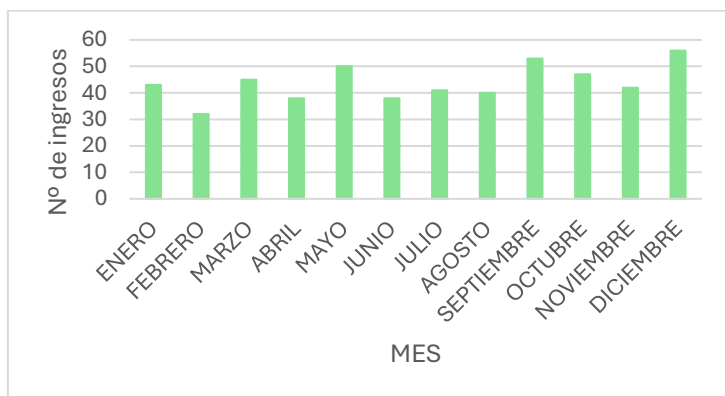


Figura 3: distribución de número de ingresos por mes.

### Días ingreso

No contamos los con los datos respectivos a los días de ingreso de 28 pacientes. De los 497 (94,67%) restantes, la media es de 7,85 días y la mediana 7. El máximo de días son 38 y el mínimo 1.

### Vitamina D

Carecemos del valor de vitamina D de 188 pacientes. Respecto a los otros 337 (64,19%), la media es 21,3 ng/mL y la mediana es 17,2 ng/mL. El valor mínimo es 4 ng/mL y el máximo 82,9 ng/mL.

### Hemoglobina al ingreso

No disponemos de la información relativa al nivel de hemoglobina al ingreso de 14 pacientes. En cuanto a los 511 (97,33%) restantes, el valor medio es de 12,57g/dL y la mediana es de 12,7 g/dL. Su valor mínimo es de 7,3 g/dL y su máximo es 17 g/dL.

### Toma AG o ACO

228 pacientes (43,42%) toman AG o ACO en el momento previo a la fractura.

En las FOC extracapsulares toman AG o ACO 122 (42%) pacientes y en las FOC intracapsulares 106 (45,1%).

### Incidencia de transfusión

Necesitaron transfusión 179 (34,1%) pacientes.

La *Tabla 1* presenta la distribución porcentual de la necesidad de transfusión, estratificada según la administración de AG o ACO, y los valores de hemoglobina al ingreso, clasificados en rangos inferiores y superiores o iguales a 10 g/dL.

*Tabla 1: frecuencias según necesidad de transfusión, valor de hemoglobina al ingreso y toma de AG o ACO. % en función del total de la muestra.*

	Hemoglobina al ingreso (g/dL)	Toma AG o ACO	Frecuencias
Transfusión	≥10	SI	65 (12,7%)
		NO	84 (16,4%)
	<10	SI	14 (2,7%)
		NO	9 (1,8%)

No transfusión	≥10	SI	139 (27,2%)
		NO	190 (37,2%)
	<10	SI	6 (1,2%)
		NO	4 (0,8%)

### Mortalidad

La mortalidad de la muestra es de 21 (4%) pacientes.

## 6.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

### 6.2.1 Análisis bivariante

#### HEMOGLOBINA Y AG O ACO

En primer lugar, se ha analizado la relación entre el nivel de hemoglobina al ingreso y la toma de AG o ACO. La media del valor de hemoglobina en los pacientes que toman AG o ACO es 12,38 g/dL, mientras que la media de los que no toman es de 12,71 g/dL.

478 (93,54%) pacientes presentan un valor de hemoglobina mayor o igual que 10 g/dL. Hay 33 (6,45%) pacientes con un valor menor a 10g/dL. De ellos, 20 (60,6%) toman AG o ACO y 13 (39,4%) no toma. Es decir, tener una hemoglobina al ingreso <10g/dL es 1,54 veces más probable si se toman AG o ACO en el momento previo a la fractura que si no se toman. La *Tabla 2* recoge estas variables y muestra una relación estadísticamente significativa entre ambas ( $p = 0,045$ ).

*Tabla 2: análisis bivariante del nivel de hemoglobina al ingreso y la toma de AG o ACO. % en función del total de la muestra. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney*

	Hemoglobina al ingreso (g/dL)		Nivel de significación (Valor p)
	<10	≥10	
<b>Toma AG o ACO</b>			
SÍ	n=20 (3,81%)	n= 204 (38,86%)	0,045 <sup>b</sup>
No	n= 13 (2,48%)	n= 274 (52,19%)	

## VARIABLES RELACIONADAS CON LA NECESIDAD DE TRANSFUSIÓN

Hemos realizado un estudio bivalente entre las variables que pueden estar asociadas con la necesidad de transfusión.

Respecto a los valores demográficos, la edad media de los pacientes transfundidos es de 86 años y la mediana es 87. En los no transfundidos la media es 83,9 años y la mediana 84,5. Además, 137 (76,54%) transfusiones se realizaron en mujeres y 42 (23,46%) en hombres.

El tipo de FOC más común con necesidad de transfusión es la extracapsular, con 129 (72,06%) transfusiones, siendo 107 (59,9%) pertrocantéreas, 7 (3,9%) persubtrocantéreas y 15 (8,4%) subtrocantéreas. Por otro lado, 50 (27,93%) de las transfusiones se debieron a FOC intracapsulares, siendo 39 (21,8%) subcapitales y 11 (6,1%) basicervicales. Es decir, la necesidad de transfusión es 3,8 veces más probable en fracturas extracapsulares que intracapsulares.

En la *Tabla 3* se recogen estas variables demográficas y tipo de FOC y se muestra una relación estadísticamente significativa entre la necesidad de transfusión y la edad media ( $p = 0,002$ ) y entre la necesidad de transfusión y el tipo de FOC ( $p < 0,001$ ).

*Tabla 3: Análisis bivalente de variables demográficas y tipo de FOC en la necesidad de transfusión. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney*

	Necesidad de transfusión		
	Necesidad de transfusión n=179 (34,1%)	No necesidad de transfusión n=346 (65,9%)	Nivel de significación (valor p)
Edad media	86	83,9	0,002 <sup>b</sup>
Sexo			
Hombre	42 (8%)	76 (14,48)	0,697 <sup>a</sup>
Mujer	137 (26,1%)	270 (51,43%)	
Tipo de FOC			
Extracapsular	129 (24,57%)	161 (30,67%)	<0,001 <sup>a</sup>
Intracapsular	50 (9,52%)	185 (35,24%)	

Del total de pacientes transfundidos, 81 (45,25%) tomaban AG o ACO.

En cuanto a las variables analíticas, no poseemos los valores de hemoglobina al ingreso de 7 de los pacientes con necesidad de transfusión y de 7 pacientes no transfundidos. De los 172 (96,09%) pacientes restantes con necesidad de transfusión, 149 (86,6%) poseen una hemoglobina  $\geq 10$  g/dL y 23 (13,4%) tienen una hemoglobina  $< 10$  g/dL. Su hemoglobina media es 11,7 g/dL y la mediana 11,8 g/dL. Los otros 339 (97,98%) pacientes no transfundidos tienen la hemoglobina al ingreso media de 13 g/Dl y la mediana 13 g/dL.

En la *Tabla 4* se muestra la relación entre la toma de AG o ACO y el valor de hemoglobina analizada como variable agrupada en  $< 10$  g/dL o  $\geq 10$  g/dL con la necesidad de transfusión. Se aprecia una relación estadísticamente significativa entre el valor de hemoglobina al ingreso y la necesidad de transfusión ( $p < 0,001$ ).

*Tabla 4: Análisis bivariante de toma de AG o ACO y valor de hemoglobina en la necesidad de transfusión. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado.*

	Necesidad de transfusión		
	Necesidad de transfusión n=179 (34,1%)	No necesidad de transfusión n=346 (65,9%)	Nivel de significación (valor p)
<b>Toma AG o ACO</b>			
Sí	n=81 (15,43%)	n=147 (28%)	0,544 <sup>a</sup>
No	n=98 (18,67%)	n=199 (37,9%)	
<b>Hemoglobina al ingreso</b>			
$< 10$ g/dL	n=23 (4,38%)	n=10 (1,9%)	$< 0,001^a$
$\geq 10$ g/dL	n=149 (28,38%)	n=329 (62,67%)	

En la *Tabla 5* se recogen los niveles de hemoglobina al ingreso, analizada como una variable cuantitativa continua, y se puede apreciar una relación estadísticamente significativa con la necesidad de transfusión ( $p < 0,001$ ).

Tabla 5: Análisis bivariante de hemoglobina al ingreso y la necesidad de transfusión. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney

	Necesidad de transfusión		
	Necesidad de transfusión n=179 (34,1%)	No necesidad de transfusión n=346 (65,9%)	Nivel de significación (valor p)
Hemoglobina al ingreso (g/dL)			
Media	11,7	13	<0,001 <sup>b</sup>
Mediana	11,8	13	

#### VARIABLES RELACIONADAS CON LA MORTALIDAD

En cuanto a las variables demográficas que pueden afectar a la mortalidad, observamos que la media de edad de los pacientes fallecidos es de 90,4 años y la mediana 92. La media de los pacientes no fallecidos es de 84,4 años y la mediana 85. Respecto al sexo, hay 11 (52,387%) hombres fallecidos y 10 (47,61%) mujeres.

Además, 14 (66,66%) éxitus se producen en FOC extracapsulares, mientras que 7 (33,33%) en intracapsulares.

En la *Tabla 6* se muestra la relación entre la mortalidad y las variables demográficas y tipo de FOC mencionado anteriormente. En ella observamos que tanto la edad como el sexo influyen de forma significativa en la mortalidad ( $p < 0,001$ ), mientras que el tipo de FOC no se asocia de forma estadísticamente significativa con la mortalidad ( $p = 0,283$ ).

Tabla 6: Análisis bivariante de variables demográficas y tipo de fractura en la mortalidad. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney

	Mortalidad		
	Éxitus n=21 (4%)	No éxitus n=504 (96%)	Nivel de significación (valor p)
Edad media	90,4	84,4	<0,001 <sup>b</sup>

Sexo			
Hombre	11 (2,1%)	107 (20,38%)	<0,001 <sup>a</sup>
Mujer	10 (1,9%)	397 (75,62%)	
Tipo de fractura			
Extracapsular	14 (2,67%)	276 (52,57%)	0,283 <sup>a</sup>
Intracapsular	7 (1,33%)	228 (43,43%)	

Del total de éxitos, 16 (76,19%) corresponden a pacientes con hemoglobina menor de mayor o igual que 10 g/dL, mientras que 5 (23,8%) son de pacientes con hemoglobina mayor o igual que 10 g/dL. La media de hemoglobina al ingreso en pacientes fallecidos es de 11,3 g/dL y la mediana 11,6 g/dL. En pacientes no fallecidos la media es 12,6 g/dL y la mediana 12,7 g/dL.

Poseemos el valor de vitamina D en 13 (61,9%) de los pacientes fallecidos y en 324 (64,29%) de los no fallecidos. La media de esta en los pacientes fallecidos es de 22,4 ng/mL y la mediana es 23,8 ng/mL. En los vivos la media es 21,3 ng/mL y la mediana 16,9 ng/mL.

14 (66,66%) éxitos se producen en pacientes anticoagulados o antiagregados y 9 (42,86%) son en pacientes transfundidos.

En la *Tabla 7* se muestra la relación entre el valor de hemoglobina <10 g/dL o ≥10 g/dL, la toma de AG o ACO y la necesidad de transfusión con la mortalidad. Podemos apreciar una relación estadísticamente significativa entre el valor de hemoglobina y el éxito ( $p < 0,001$ ) y entre la toma de AG o ACO y el éxito ( $p = 0,028$ ).

*Tabla 7: Análisis bivalente del valor de hemoglobina, la toma de AG o ACO y necesidad de transfusión en la mortalidad. % en función del total de la muestra. <sup>a</sup>: Chi-cuadrado.*

	Mortalidad		
	Éxito n=21 (4%)	No éxito n=504 (96%)	Nivel de significación (valor p)
Hemoglobina al ingreso			
<10 g/dL	n=5 (0,95%)	n=28 (5,33%)	<0,001 <sup>a</sup>
≥10 g/dL	n=16 (3,05%)	n=462 (88%)	

Toma AG o ACO			
Sí	n=14 (2,67%)	n=214 (40,76%)	0,028 <sup>a</sup>
No	n=7 (1,33%)	n=290 (55,24%)	
Transfusión			
Sí	9 (1,71%)	170 (32,38%)	0,387 <sup>a</sup>
No	12 (2,29%)	334 (63,62%)	

En la *Tabla 8* se recogen las variables analíticas y se aprecia una relación estadísticamente significativa entre la hemoglobina al ingreso y la mortalidad ( $p = 0,002$ ), pero no entre la vitamina D y la mortalidad ( $p = 0,728$ ).

*Tabla 8: Análisis bivalente de variables analíticas, toma de AG o ACO y necesidad de transfusión en la mortalidad. <sup>b</sup>: U de Mann-Whitney*

	Mortalidad		
	Éxito n=21 (4%)	No éxito n=504 (96%)	Nivel de significación (valor p)
Hemoglobina al ingreso (g/dL)			
Media	11,3	12,6	0,002 <sup>b</sup>
Mediana	11,6	12,7	
Vitamina D (ng/mL)			
Media	22,4	21,3	0,728 <sup>b</sup>
Mediana	23,8	16,9	

### 6.2.2 Análisis multivariante

Para conocer si las variables se asocian de forma independiente a la necesidad de transfusión y a la mortalidad, se ha realizado un análisis multivalente mediante un modelo de regresión logística binomial. Se han incluido las variables estadísticamente significativas en el análisis bivalente ( $p < 0,05$ ).

En primer lugar, para el análisis de la necesidad de transfusión hemos incluido las variables edad, tipo de FOC, hemoglobina menor o mayor o igual a 10g/dL al ingreso y valor de hemoglobina al ingreso, que aparecen reflejadas en la *Tabla 9*. El tipo de fractura extracapsular se asocia con un riesgo 2,79 veces mayor de requerir transfusión ( $p < 0,001$ ). Respecto a la hemoglobina como variable continua, también muestra una asociación significativa ( $p < 0,001$ ), aunque los resultados deben interpretarse con cautela por posible enmascaramiento.

*Tabla 9: análisis multivariante con modelo de regresión logística binominal de las variantes que influyen en la necesidad de transfusión.*

	Necesidad de transfusión	
	Odds Ratio (IC)	Nivel de significación (valor p)
Edad	0,99 (0,97-1,02)	0,63
Tipo de FOC	2,79 (1,82-4,27)	<0,001
Hemoglobina al ingreso (g/dL)	1,72 (1,4-1,99)	<0,001

En segundo lugar, se analiza la relación de las variables edad, sexo, toma de AG o ACO, hemoglobina al ingreso y hemoglobina al ingreso según su valor superior o inferior a 10 g/dL con la mortalidad, como se muestra en la *Tabla 10*. El sexo masculino (OR = 5,16) y la edad avanzada (OR = 1,13 por cada año) son los únicos factores asociados de forma independiente. La hemoglobina y el tratamiento antitrombótico no muestran asociación significativa tras ajustar por el resto de las variables.

Tabla 10: análisis multivariante con modelo de regresión logística binominal de las variantes que influyen en la mortalidad.

	Mortalidad	
	Odds Ratio (IC)	Nivel de significación (valor p)
Edad	1,13 (1,04-1,23)	0,003
Sexo	5,16 (1,99-13,37)	<0,001
AG o ACO	1,97 (0,74-5,24)	0,18
Hemoglobina al ingreso <10 o ≥10 (g/dL)	1,03 (0,18-5,81)	0,98
Hemoglobina al ingreso (g/dL)	0,74 (0,51-1,09)	0,13

## 7. DISCUSIÓN

### 7.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

525 pacientes mayores de 60 años fueron ingresados en el servicio de Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet en Zaragoza durante el año 2024. Nuestro estudio muestra que 470 (89,52%) pacientes tienen una edad igual o mayor a 75 años, mientras que 388 (73,90%) cuentan con 80 años o más. Asimismo, hemos observado una distribución desigual por género en la incidencia de fracturas de cadera, estratificada por edad. En el grupo de menores de 80 años (n=137), el 71,53% son mujeres y el 28,46% son hombres, con una incidencia de fractura osteoporótica 3,97 veces mayor en mujeres. En el grupo de mayores de 80 años (n=388), el 79,63% son mujeres y el 20,36% son hombres, con una incidencia de fractura de cadera 2,03 veces mayor en mujeres.

El tipo de FOC más frecuente es la extracapsular con 290 (55,23%) casos, siendo 255 petrocantéreas, 12 persubtrocantéreas y 23 subtrocantéreas. La mortalidad total de la muestra es de un 4%.

El informe anual de 2023 del Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC) (27) documenta 654 casos en Aragón con una edad media de 87 años. A nivel nacional, hay un

predominio del sexo femenino, que supone el 75,2% de los casos. Además, el tipo de fractura más común es la pertrocantérea (50,6%). Asimismo, el estudio de Marchán-López A y cols (1) describe datos similares y refleja una mortalidad del 4,3% en FOC en España.

Por lo tanto, comparando nuestros resultados con los obtenidos en el estudio de Marchán-López A y cols y en el RNFC, observamos que las características demográficas de nuestra muestra son similares a las de la población general.

## 7.2 VARIABLES DEMOGRÁFICAS

El sexo ( $p = 0,697$  en el análisis bivariante) o la edad ( $OR = 0,99$ ; IC 95%: 0,97-1,02;  $p = 0,62$  en el análisis multivariante) no están relacionados de forma estadísticamente significativa con la necesidad de transfusión.

El sexo resulta ser el factor demográfico con mayor valor predictivo sobre la mortalidad en el análisis multivariante ( $OR = 5,16$ ; IC 95%: 1,99–13,37;  $p < 0,001$ ), por lo que el sexo masculino tiene una probabilidad de mortalidad 5,16 veces mayor que el femenino.

Estos resultados coinciden con los del estudio realizado por Nordström P y cols (28) o el de Sing CW y cols (29), que identifica el sexo masculino como un factor de riesgo para la mortalidad en 30 días.

La edad también se relaciona como factor independiente y significativo con la mortalidad en el análisis multivariante ( $OR = 1,13$ ; IC 95%: 1,04–1,23;  $p = 0,003$ ) lo que supone un incremento de la mortalidad de un 13% por cada año. En diversos estudios (30,31) se muestra esta asociación entre la edad y la mortalidad.

## 7.3 TIPO DE FOC

Nuestro estudio consta de 235 pacientes (44,76%) con una FOC intracapsular, siendo 203 (38,67%) subcapitales y 32 (6,1%) basicervicales. 290 (55,23%) FOC son extracapsulares, siendo 255 (48,57%) pertrocantéreas, 12 (2,29%) persubtrocantéreas y 23 (4,38%) subtrocantéreas.

En el análisis multivariante, el tipo de fractura es la variable más fuertemente asociada con la necesidad de transfusión, mostrando que las fracturas extracapsulares se relacionaron con un riesgo casi tres veces mayor ( $OR = 2,79$ ; IC 95%: 1,82–4,27;  $p < 0,001$ ). Este hallazgo es clínicamente relevante, ya que las fracturas extracapsulares, al afectar zonas más

vascularizadas, tienden a provocar un mayor sangrado y, por tanto, una mayor probabilidad de requerir hemoderivados.

Coincide con lo descrito por el estudio de Puckeridge G y cols (31), que muestra una tasa más alta de transfusión en fracturas extracapsulares.

En el análisis bivariante, el tipo de FOC no exhibe una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad, obteniéndose un valor de significación de  $p = 0,283$ . Este resultado concuerda con los hallazgos del estudio de Marchán-López A. y cols (1); sin embargo, difiere de lo reportado en otras investigaciones (32,33), las cuales evidencian una mayor tasa de mortalidad en pacientes con fracturas extracapsulares en comparación con las intracapsulares.

#### 7.4 HEMOGLOBINA

Se examina la hemoglobina como variable cualitativa cuando se categoriza en niveles iguales o superiores e inferiores a 10 g/dL, y como variable continua al considerar su valor inicial sin agrupaciones.

En nuestro estudio, hemos observado que del total de éxitus, un 76,19% corresponde a pacientes con hemoglobina mayor o igual que 10 g/dL, mientras que un 23,8% a pacientes con hemoglobina menor que 10 g/dL. Del mismo modo, de los 33 pacientes con una hemoglobina menor a 10 g/dL, han necesitado transfusión 23 (69,69%), y de los 478 con una hemoglobina mayor o igual a 10g/Dl han requerido transfusión 149 (31,17%).

El valor de hemoglobina al ingreso analizado como variable continua, evidencia una asociación estadísticamente significativa con la necesidad de transfusión, tanto en el análisis bivariante ( $p < 0,001$ ), como multivariante (OR = 1,72; IC 95%: 1,4-1,99;  $p < 0,001$ ). Un OR superior a 1 sugiere una mayor probabilidad de transfusión con niveles inferiores de hemoglobina.

Este resultado coincide con lo descrito por Puckeridge G y cols (31) y respalda el valor de la hemoglobina inicial como herramienta útil para estratificar el riesgo transfusional desde el ingreso y planificar de forma anticipada el manejo hemodinámico del paciente.

El análisis bivariante demuestra una relación estadísticamente significativa entre la concentración de hemoglobina al ingreso y la mortalidad, con una significación estadística de  $p < 0,001$  al tratarla como variable cualitativa y de  $p = 0,002$  al considerarla como

variable continua. Sin embargo, en el análisis multivariante, no se establece una relación significativa con el fallecimiento, ya sea como variable cualitativa (OR = 1,03; IC 95%: 0,18-5,81; p = 0,98) o cuantitativa (OR = 0,74; IC 95%: 0,51-1,09; p = 0,13).

La división del valor de hemoglobina al ingreso en rangos de  $\geq 10$  g/dL y  $< 10$  g/dL, está basada en estudios previos (14,34) que identifican los valores menores de 10 g/dL como un factor predictivo relevante de mortalidad; que no se replica en los resultados de nuestro estudio.

Por lo tanto, nuestros resultados muestran que la hemoglobina al ingreso como variable continua es un predictor independiente de la necesidad de transfusión. Además, no se relaciona de forma significativa con la mortalidad, lo que sugiere que, aunque puede influir en la necesidad de transfusión, no condiciona por sí misma el pronóstico vital una vez ajustada por otros factores.

#### 7.5 USO DE AG O ACO

228 pacientes (43,42%) toman AG o ACO en el momento previo a la fractura. El análisis bivariante realizado en nuestro estudio no revela una asociación estadísticamente significativa entre la administración de AG o ACO y la necesidad de transfusión sanguínea (p = 0,544), aunque sí se observa entre la toma de AG o ACO y la mortalidad (p < 0,001). Sin embargo, en el análisis multivariante, el uso de AG o ACO no se relaciona de forma significativa con la mortalidad (p = 0,18), lo que sugiere que, al ser ajustados con otras variables, no son determinantes para la supervivencia.

Estos hallazgos coinciden con lo descrito por Greenhalgh MS y cols (35), que no observan un aumento significativo en la necesidad de transfusión sanguínea en pacientes con tratamiento de AG o ACO. Además, estudios previos (36-38) también reportan que el uso de AG o ACO no se vincula de forma significativa con la mortalidad, aunque sí se asocia a una disminución en la tasa de transfusión.

#### 7.6 VITAMINA D

El valor medio de vitamina D en nuestros pacientes es 21,3 ng/mL. El nivel no se asocia significativamente con la mortalidad (p = 0,728) en el análisis bivariante.

La relación entre la vitamina D y la necesidad de transfusión no está bien descrita en la literatura, aunque el estudio de Lim C y cols (26) describe una estancia hospitalaria más prolongada y un mayor número de complicaciones (delirio, neumonía, tromboembolismo) en pacientes con deficiencia de vitamina D.

En el metaanálisis realizado por Llombart R y cols (39) se describe una posible relación significativa entre la insuficiencia de vitamina D y la mortalidad (OR 1,24; IC del 95 %: 1,05-1,46). Sin embargo, después de ajustar los posibles factores de confusión se concluye que la relación no es estadísticamente significativa.

### 7.7 TRANSFUSIÓN Y MORTALIDAD

La necesidad de transfusión no muestra una relación significativa con la mortalidad ( $p = 0,387$ ) en el análisis bivalente.

Estos resultados contradicen a los del estudio de Núñez JH y cols (40), en el que los pacientes transfundidos muestran una mayor tasa de mortalidad (OR: 1,29; IC del 95 %: 1,02-1,64;  $p = 0,035$ ). En el estudio de Özel M y cols (41), también se muestra que la transfusión de sangre fue más frecuente en el grupo fallecido ( $p = 0,021$ ).

### 7.8 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio presenta limitaciones inherentes al diseño retrospectivo, como los datos incompletos o sesgo de selección. Además, al tratarse de un único centro, la generalización de los resultados puede verse limitada. Por otro lado, el tamaño de la muestra es limitado, aunque suficiente.

## 8. CONCLUSIONES

- **El tipo de FOC** es un factor determinante en la necesidad de transfusión. Las fracturas extracapsulares presentan un riesgo significativamente mayor, lo que destaca la importancia de considerar el tipo de fractura en la planificación terapéutica y hemodinámica inicial.

- **La hemoglobina al ingreso** se asocia de forma independiente con la necesidad de transfusión. Un valor más bajo implica un riesgo aumentado, lo que refuerza su utilidad como marcador temprano para la toma de decisiones clínicas.
- **La edad avanzada y el sexo masculino** son los únicos predictores independientes de mortalidad en pacientes con FOC. Este hallazgo subraya la necesidad de estrategias de manejo diferenciado y vigilancia intensiva en estos grupos de riesgo.
- Ni el tratamiento previo con AG o ACO ni los niveles de hemoglobina al ingreso se asocian de forma independiente con la mortalidad tras ajustar por otros factores.
- El modelo multivariante utilizado aporta una visión ajustada de los factores que influyen en la evolución de los pacientes, permitiendo priorizar recursos y mejorar el abordaje clínico de los casos más vulnerables.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Marchán-López A, Castro-Conde BA, Cambón-Cotelo J, Quevedo-Vila V, López-Castro J; en nombre del Equipo FLS-HPM. Clinical-epidemiological profile of the patient attended in a fracture liaison service (FLS) of a regional hospital in north-west of Spain. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2023 May-Jun;67(3):T210-T215. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2023.02.013. Epub 2023 Mar 1. PMID: 36863519.
2. Alarcón Alarcón T, González-Montalvo JI. Fractura osteoporótica de cadera. Factores predictivos de recuperación funcional a corto y largo plazo [Osteoporotic hip fracture. Predictive factors of short-and long-term functional recovery]. *An Med Interna* [Internet]. 2004 Feb;21(2):87-96. Spanish. doi: 10.4321/s0212-71992004000200010. PMID: 14974897.
3. LeBlanc KE, Muncie HL Jr, LeBlanc LL. Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention. *Am Fam Physician* [Internet]. 2014 Jun 15;89(12):945-51. PMID: 25162161. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25162161/>
4. Emmerson BR, Varacallo MA, Inman D. Resumen de la fractura de cadera. [Actualizado el 8 de agosto de 2023]. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557514/>
5. Ye CY, Liu A, Xu MY, Nonso NS, He RX. Arthroplasty versus Internal Fixation for Displaced Intracapsular Femoral Neck Fracture in the Elderly: Systematic Review and Meta-analysis of Short- and Long-term Effectiveness. *Chin Med J (Engl)* [Internet]. 2016 Nov 5;129(21):2630-2638. doi: 10.4103/0366-6999.192788. PMID: 27779172; PMCID: PMC5125344.
6. Handoll HH, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet]. 2008 Jul 16;(3):CD000337. doi: 10.1002/14651858.CD000337.pub2. PMID: 18646065.
7. Upadhyaya GK, Tewari S. Enhancing Surgical Outcomes: A Critical Review of Antibiotic Prophylaxis in Orthopedic Surgery. *Cureus* [Internet]. 2023 Oct 27;15(10):e47828. doi: 10.7759/cureus.47828. PMID: 38022210; PMCID: PMC10679787.
8. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, Ortel TL, Pauker SG, Colwell CW Jr. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American

College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012 Feb;141(2 Suppl):e278S-e325S. doi: 10.1378/chest.11-2404. PMID: 22315265; PMCID: PMC3278063.

9. Koh A, Guerado E, Giannoudis PV. Atypical femoral fractures related to bisphosphonate treatment: issues and controversies related to their surgical management. *Bone Joint J [Internet]*. 2017 Mar;99-B(3):295-302. doi: 10.1302/0301-620X.99B3.BJJ-2016-0276.R2. PMID: 28249967.
10. Ahmed MH, Ghatge MS, Safo MK. Hemoglobin: Structure, Function and Allostery. *Subcell Biochem [Internet]*. 2020;94:345-382. doi: 10.1007/978-3-030-41769-7\_14. PMID: 32189307; PMCID: PMC7370311.
11. Benz Edward J. J. Disorders of Hemoglobin. In: Jameson JL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Loscalzo J, editors. *Harrison's Principles of Internal Medicine, 20e [Internet]*. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018. Available from: <http://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1160012305>
12. Randi ML, Bertozzi I, Santarossa C, Lucente F, Biagetti G, Fabris F. Extremely Old Patients Hospitalized in Internal Medicine: What about Their Anemia? *Mediterr J Hematol Infect Dis [Internet]*. 2021 May 1;13(1):e2021038. doi: 10.4084/MJHID.2021.038. PMID: 34007426; PMCID: PMC8114890.
13. Características y consecuencias de la anemia en ancianos. *Rev. Fac. Med. (Méx.) [Internet]*. 2013 Dic; 56( 6 ): 54-58. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422013000900009&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000900009&lng=es).
14. Manosroi W, Atthakomol P, Isaradech N, Phinyo P, Vaseenon T. Preoperative Correction of Low Hemoglobin Levels Can Reduce 1-Year All-Cause Mortality in Osteoporotic Hip Fracture Patients: A Retrospective Observational Study. *Clin Interv Aging [Internet]*. 2022 Feb 17;17:165-173. doi: 10.2147/CIA.S354519. PMID: 35210763; PMCID: PMC8860348.
15. Pareja Sierra T, Bartolome Martín I, Rodríguez Solís J, Morales Sanz MD, Torralba Gonzalez de Suso M, Barcena Goitiandia LÁ, Hornillos Calvo M. Results of an anaemia treatment protocol complementary to blood transfusion in elderly patients with hip fracture. *Rev Esp Geriatr Gerontol [Internet]*. 2019 Sep-Oct;54(5):272-279. doi: 10.1016/j.regg.2019.05.003. Epub 2019 Jun 29. PMID: 31266660.
16. Sim MMS, Shiferawe S, Wood JP. Novel strategies in antithrombotic therapy: targeting thrombosis while preserving hemostasis. *Front Cardiovasc Med*

- [Internet]. 2023 Oct 23;10:1272971. doi: 10.3389/fcvm.2023.1272971. PMID: 37937289; PMCID: PMC10626538.
17. Umerah CO, Momodu II. Anticoagulation. 2023 Jul 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. PMID: 32809486. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560651/>
  18. Espinola-Klein C. When and How to Combine Antiplatelet and Anticoagulant Drugs? *Hamostaseologie* [Internet]. 2022 Feb;42(1):73-79. doi: 10.1055/a-1724-4922. Epub 2022 Feb 23. PMID: 35196733.
  19. Wall PV, Mitchell BC, Ta CN, Kent WT. Review of perioperative outcomes and management of hip fracture patients on direct oral anticoagulants. *EFORT Open Rev* [Internet]. 2023 Jul 3;8(7):561-571. doi: 10.1530/EOR-22-0060. PMID: 37395711; PMCID: PMC10321051.
  20. Kawakami H, Sasaki H, Kamizono J, Yasutake Y, Fujimoto Y, Taniguchi N. Timely Surgical Intervention for Hip Fractures is Essential to Reinstate Ambulatory Function on Discharge: Propensity Score Matching. *JB JS Open Access* [Internet]. 2025 Mar 14;10(1):e24.00037. doi: 10.2106/JBJS.OA.24.00037. PMID: 40094074; PMCID: PMC11896104.
  21. Cassinello C, Ferrandis R, Gómez-Luque A, Hidalgo F, Llau JV, Yanes-Vidal G, Sierra P. Perioperative management of the patients with hip fracture under anticoagulant or antiaggregants treatment. Consensus recommendations from the hemostasis section of SEDAR. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)* [Internet]. 2025 Jan;72(1):501651. doi: 10.1016/j.redare.2024.501651. Epub 2024 Dec 3. PMID: 39638241.
  22. Collinge CA, Kelly KC, Little B, Weaver T, Schuster RD. The effects of clopidogrel (Plavix) and other oral anticoagulants on early hip fracture surgery. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2012 Oct;26(10):568-73. doi: 10.1097/BOT.0b013e318240d70f. PMID: 22441640.
  23. Daugaard C, Pedersen AB, Kristensen NR, Johnsen SP. Preoperative antithrombotic therapy and risk of blood transfusion and mortality following hip fracture surgery: a Danish nationwide cohort study. *Osteoporos Int* [Internet].. 2019 Mar;30(3):583-591. doi: 10.1007/s00198-018-4786-0. Epub 2018 Nov 29. PMID: 30498889.
  24. Kim HS, Jang G, Park JW, Lee YK, Koo KH. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Hip Fracture Patients. *J Bone Metab* [Internet]. 2021 Feb;28(1):79-83. doi:

- 10.11005/jbm.2021.28.1.79. Epub 2021 Feb 28. PMID: 33730786; PMCID: PMC7973399.
25. Carrillo González I, Martínez-Ramírez MJ, Tenorio Jiménez C, Delgado Martínez AD, Aguilar Peña R, Madrigal Cueto R, Delgado-Rodríguez M. 25-hydroxyvitamin D levels in the early healing of osteoporotic hip fracture and their relationship with clinical outcome. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 Apr 16;37(2):327-334. English. doi: 10.20960/nh.02427. PMID: 31960682.
26. Lim C, Roh YH, Kim S, Nam KW. Preoperative Vitamin D Deficiency is Associated with Postoperative Functional Recovery and Complications after Hip Fracture Surgery. *J Bone Metab* [Internet]. 2021 Nov;28(4):333-338. doi: 10.11005/jbm.2021.28.4.333. Epub 2021 Nov 30. PMID: 34905680; PMCID: PMC8671027.
27. Mendieta Hernández J. Informe Anual 2023 INCOFER [Internet]. 2024;1-129. Available from: <https://www.incofer.go.cr/transparencia-institucional/estadisticas-e-indicadores/estadisticas-operativas/>
28. Nordström P, Bergman J, Ballin M, Nordström A. Trends in Hip Fracture Incidence, Length of Hospital Stay, and 30-Day Mortality in Sweden from 1998-2017: A Nationwide Cohort Study. *Calcif Tissue* [Internet]. 2022 Jul;111(1):21-28. doi: 10.1007/s00223-022-00954-4. Epub 2022 Feb 15. PMID: 35166892; PMCID: PMC9232476.
29. Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, Bell JS, Bennett C, Beyene K, et al. Global Epidemiology of Hip Fractures: Secular Trends in Incidence Rate, Post-Fracture Treatment, and All-Cause Mortality. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2023;38(8):1064–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37118993/>
30. George J, Sharma V, Farooque K, Trikha V, Mittal S, Malhotra R. Excess mortality in elderly hip fracture patients: An Indian experience. *Chin J Traumatol* [Internet]. 2023 Nov;26(6):363-368. doi: 10.1016/j.cjtee.2023.06.004. Epub 2023 Jun 26. PMID: 37598017; PMCID: PMC10755790.
31. Puckeridge G, Terblanche M, Wallis M, Fung YL. Blood management in hip fractures; are we leaving it too late? A retrospective observational study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2019 Mar 12;19(1):79. doi: 10.1186/s12877-019-1099-x. PMID: 30871511; PMCID: PMC6419431.

32. Pallardo Rodil B, Gómez Pavón J, Menéndez Martínez P. Mortalidad tras fractura de cadera: modelos predictivos. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2020 Mar 27;154(6):221–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31859006/>
33. Frisch NB, Wessell N, Charters M, Greenstein A, Shaw J, Peterson E, Trent Guthrie S. Hip Fracture Mortality: Differences Between Intertrochanteric and Femoral Neck Fractures. *J Surg Orthop Adv* [Internet]. 2018 Spring;27(1):64-71. PMID: 29762119. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29762119/>
34. Atthakomol P, Manosroi W, Phinyo P, Pipanmekaporn T, Vaseenon T, Rojanasthien S. Prognostic Factors for All-Cause Mortality in Thai Patients with Fragility Fracture of Hip: Comorbidities and Laboratory Evaluations. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2020 Jun 24;56(6):311. doi: 10.3390/medicina56060311. PMID: 32599880; PMCID: PMC7353872.
35. Greenhalgh MS, Gowers BTV, Iyengar KP, Adam RF. Blood transfusions and hip fracture mortality - A retrospective cohort study. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2021 Jul 19;21:101506. doi: 10.1016/j.jcot.2021.101506. PMID: 34367912; PMCID: PMC8326716.
36. Yu X, Wang J, Wang X, Xie L, Chen C, Zheng W. The efficacy and safety of tranexamic acid in the treatment of intertrochanteric fracture: an updated meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *J Thromb Thrombolysis* [Internet]. 2020 Aug;50(2):243-257. doi: 10.1007/s11239-019-02034-1. PMID: 31902124.
37. Xing F, Chen W, Long C, Huang F, Wang G, Xiang Z. Postoperative outcomes of tranexamic acid use in geriatric trauma patients treated with proximal femoral intramedullary nails: A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2020 Feb;106(1):117-126. doi: 10.1016/j.otsr.2019.10.015. Epub 2020 Jan 9. PMID: 31928976.
38. Zhang P, Bai J, He J, Liang Y, Chen P, Wang J. A systematic review of tranexamic acid usage in patients undergoing femoral fracture surgery. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2018 Sep 4;13:1579-1591. doi: 10.2147/CIA.S163950. PMID: 30233155; PMCID: PMC6130291.
39. Llombart R, Mariscal G, Barrios C, de la Rubia Ortí JE, Llombart-Ais R. Impact of vitamin D deficiency on mortality in patients with hip fracture: A meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2024 Jan;72(1):268-279. doi: 10.1111/jgs.18601. Epub 2023 Sep 29. PMID: 37772615.
40. Núñez JH, Moreira F, Surroca M, Martínez-Peña J, Jiménez-Jiménez MJ, Ocrospoma-Flores B, Castellón P, Guerra-Farfán E. [Translated article] Hip

fractures in Spain. How are we? Systematic review and meta-analysis of the published registries. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet].. 2025 Feb 18:S1888-4415(25)00039-6. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2025.02.010. Epub ahead of print. PMID: 39978756.

41. Özel M, Altıntaş M, Tatlıparmak AC. Predictors of one-year mortality following hip fracture surgery in elderly. *PeerJ* [Internet]. 2023 Sep 8;11:e16008. doi: 10.7717/peerj.16008. PMID: 37701840; PMCID: PMC10494834.

## 10. ANEXOS



**Dictamen Favorable**

C.I. PI25/019

12 de febrero de 2025

**CEIC Aragón (CEICA)**

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

### **CERTIFICA**

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 12/02/2025, Acta Nº 03/2025 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

**Título: Análisis de los índices hematimétricos en los pacientes ingresados por fractura osteoporótica de cadera**

**Estudiante: Carmen Cubero Bernad**

**Tutores: Adrián Roché Albero, Jesús María Lasso Olayo**

**Versión protocolo: Versión 2, 07/02/2025**

**Se acepta la exención del consentimiento para la recogida de datos retrospectivos siempre que se cedan a la alumna seudonimizados**

**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 trabajo.

**4º.** El presente dictamen favorable sólo tendrá **validez hasta la fecha declarada de final del estudio (mayo de 2025)**, la modificación de esta fecha o cualquier otra modificación sustancial de las condiciones y/o metodología respecto de la versión arriba referenciada del protocolo o del documento de información debe presentarse de nuevo a evaluación por el comité.

Lo que firmo en Zaragoza, a fecha de firma electrónica

GONZALEZ  
HINJOS MARIA  
DNI 03857456B

Firmado digitalmente  
por GONZALEZ HINJOS  
MARIA - DNI 03857456B  
Fecha: 2025.02.14  
13:28:44 +01'00'

María González Hinjos