



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Fracturas de fémur distal: epidemiología y
factores de riesgo de morbimortalidad

Distal femur fractures: epidemiology and morbidity
and mortality risk factors

Autor

Juan Segura Nuez

Director

Adrián Roche Albero



Universidad Zaragoza

Facultad de Medicina
2024-2025



Facultad de Medicina
Universidad Zaragoza

ÍNDICE

ÍNDICE	2
RESUMEN	3
PALABRAS CLAVE	3
ABSTRACT	4
KEY WORDS	4
LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS	5
TABLAS	5
FIGURAS	5
LISTADO DE ANEXOS	7
LISTADO DE ABREVIATURAS	7
INTRODUCCIÓN	8
FRACTURAS DE FÉMUR DISTAL	8
EPIDEMIOLOGÍA, FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES	9
TIEMPO HASTA LA CIRUGÍA	11
TIPO DE TRATAMIENTO	11
JUSTIFICACIÓN	15
HIPÓTESIS	16
OBJETIVOS	16
MATERIAL Y MÉTODOS	17
ASPECTOS ÉTICOS	19
RESULTADOS	20
ANÁLISIS DESCRIPTIVO	20
ANÁLISIS DE SANGRADO Y TRANSFUSIONES	24
ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA	28
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	44
Anexo 1: Dictamen CEICA	44
Anexo 2. Permiso del director, el jefe de servicio y el responsable de la Unidad de Documentación Clínica y Archivo del HUMS	45

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de fémur distal representan entre el 4 y el 6% de las fracturas, con una mortalidad estimada del 30% el primer año. El perfil de estos pacientes ha evolucionado hacia una población geriátrica con comorbilidades que pueden aumentar la mortalidad y las complicaciones. El tratamiento de elección para este tipo de fracturas es quirúrgico.

Objetivos: Analizar si variables epidemiológicas como la edad, el Índice de comorbilidad de Charlson, la hemoglobina al ingreso, la demora quirúrgica o el tipo de fractura o de tratamiento influyen en la mortalidad y la necesidad de transfusión, con el objetivo de valorar el beneficio potencial del manejo de estos pacientes en unidades ortogeriátricas multidisciplinares.

Material y métodos: Se realiza un estudio analítico retrospectivo de pacientes mayores de 18 años intervenidos quirúrgicamente de fractura de fémur distal en el Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) entre el 1 de enero de 2022 y el 15 de junio de 2024. Se recogen datos como edad, sexo, tipo de fractura, tratamiento anticoagulante o antiagregante, tiempo hasta la cirugía, tipo de abordaje, transfusiones y mortalidad, en un periodo de seguimiento de un año.

Resultados: La edad mediana fue de 86 años, con un predominio femenino (81,37%) y un 55,9% fracturas periprotésicas o periimplante. La mortalidad al año fue del 26,47%, y la tasa de transfusión del 54%. La hemoglobina mediana al ingreso fue de 12,2g/dL y la demora quirúrgica de 3 días. El Índice de Charlson (CCI) fue el principal predictor de mortalidad a un año (HR 1,48, $p<0,001$), seguido de la edad (HR 1,07, $p=0,006$). La demora quirúrgica (OR 1,69, $p=0,045$) y una baja hemoglobina al ingreso (OR 2,4, $p=0,001$) se asociaron significativamente con la necesidad de transfusión.

Conclusiones: El perfil de paciente con fractura de fémur distal es un paciente geriátrico con una morbimortalidad elevada que se podría beneficiar del manejo en unidades ortogeriátricas multidisciplinares. El Índice de Comorbilidad de Charlson es el principal predictor independiente de mortalidad al año, por lo que resulta útil para estratificar el riesgo en este tipo de pacientes.

PALABRAS CLAVE

Fractura de fémur distal; Índice de Charlson (CCI); mortalidad; transfusión sanguínea; unidad ortogeriátrica.

ABSTRACT

Background: Distal femur fractures account for 4–6% of all fractures, with an estimated one-year mortality of 30%. The patient profile has evolved towards a geriatric population with comorbidities that may increase the risk of mortality and complications. Surgical treatment remains the standard for these fractures.

Purpose: To assess whether epidemiological variables such as age, Charlson Comorbidity Index (CCI), hemoglobin level at admission, surgical delay, type of fracture, or treatment approach influence mortality and the need for blood transfusion, to evaluate the potential benefit of management in multidisciplinary orthogeriatric units.

Methods: A retrospective analytical study including all patients over 18 years of age who underwent surgical treatment for distal femur fractures at HUMS between January 1, 2022, and June 15, 2024, is performed. Collected data includes age, sex, fracture type, anticoagulant or antiplatelet therapy, time to surgery, surgical approach, need for transfusion, and one-year mortality.

Results: The median age was 86 years, with a female predominance (81.37%), and a 55.9% of periprosthetic or peri-implant fractures. One-year mortality was 26.47%, and 54% of patients required transfusion. The median hemoglobin at admission was 12.2 g/dL, and the median surgical delay was 3 days. The Charlson Comorbidity Index was the main predictor of one-year mortality (HR 1.48, $p < 0.001$), followed by age (HR 1.07, $p = 0.006$). Surgical delay (OR 1.69, $p = 0.045$) and low hemoglobin at admission (OR 2.4, $p = 0.001$) were significantly associated with the need for transfusion.

Conclusions: Patients with distal femur fractures are typically elderly and present with high morbidity and mortality. They may benefit from management in multidisciplinary orthogeriatric units. The Charlson Comorbidity Index is the main independent predictor of one-year mortality and is therefore useful for risk stratification in this patients.

KEY WORDS

Distal femur fracture; Charlson Comorbidity Index (CCI); mortality; blood transfusion; orthogeriatric unit.

LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

1. Categorización de las variables del estudio.
2. Características de la cohorte estudiada.
3. Análisis de transfusiones.
4. Proporción de pacientes transfundidos según el tipo de fractura.
5. Análisis multivariante de los factores de riesgo de transfusión.
6. *Hazard ratio* en función del tipo de fractura.
7. *Hazard ratio* en función del tipo de tratamiento.
8. Coeficiente de determinación de los factores de riesgo de mortalidad a un año que arrojan diferencias estadísticamente significativas.
9. Modelo de regresión de Cox de los factores de riesgo que provocan mayor velocidad de mortalidad en menos de un año.
10. Análisis multivariante de los factores de riesgo de mortalidad a un año (sí vs no).

FIGURAS

1. Clasificación de las fracturas de fémur distal.
2. Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo A mediante placa LISS.
3. Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo A mediante placa LCP.
4. Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo A mediante clavo retrógrado.
5. Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo B2 mediante tornillos de esponjosa y placa de refuerzo.
6. Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal mediante fijación externa.
7. Histograma de densidad de la edad de los pacientes de la cohorte.
8. Tratamiento anticoagulante o antiagregante de los pacientes previo a la cirugía.
9. Distribución de la cohorte según el tipo de fractura (clasificación AO).
10. Tipo de fractura según la clasificación de Gustilo y Anderson.
11. Distribución de la cohorte en función de los implantes del fémur fracturado antes de la cirugía.
12. Tipo de tratamiento de las fracturas.
13. Vía de abordaje durante la cirugía.
14. Gráfico de barras del número de concentrados de hematíes transfundidos.
15. Curva de Kaplan-Meier en función de la supervivencia de la cohorte, con un intervalo de confianza del 95%.
16. Curva de Kaplan-Meier con intervalos de confianza en función del sexo. La curva roja corresponde a los varones y la azul a las mujeres.

17. Curva de Kaplan-Meier con intervalos de confianza en función del sexo. La curva roja corresponde al grupo Charlson <4 y la azul al grupo Charlson ≥ 4 .
18. Curva de Kaplan-Meier con intervalos de confianza en función de la necesidad de transfusión. La curva roja corresponde al grupo con al menos un concentrado de hematíes transfundido y la azul al grupo de no transfundidos.
19. Curva de Kaplan Meier comparando la supervivencia de las fracturas periprotésicas o periimplante frente a las fracturas en hueso nativo.
20. Curva de Kaplan-Meier en función del tipo de abordaje utilizado. La curva roja corresponde al abordaje percutáneo y la azul al abordaje abierto.

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1: Dictamen CEICA.
- Anexo 2: Permiso del director, el jefe de servicio y el responsable de la Unidad de Documentación Clínica y Archivo del HUMS.

LISTADO DE ABREVIATURAS

- CCI: *Charlson Comorbidity Index* (Índice de Charlson).
- CEICA: Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- CH: Concentrado de Hematíes.
- COT: Cirugía Ortopédica y Traumatología.
- DE: Desviación Estándar.
- EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
- g/dL: Gramos por decilitro.
- HCE: Historia Clínica Electrónica.
- HUMS: Hospital Universitario Miguel Servet.
- HR: *Hazard ratio*.
- IC: Intervalo de Confianza.
- LCP: *Locking Compression Plate*.
- LISS: *Less Invasive Stabilization System*.
- mL: Mililitro.
- OR: *Odds Ratio*.
- OTA: Orthopedic Trauma Association.
- PBM: *Patient Blood Management*.
- RIC: Rango Intercuartílico.
- SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.
- TC: Tomografía Computarizada.
- VIF: Factor de Inflación de la Varianza.

INTRODUCCIÓN

FRACTURAS DE FÉMUR DISTAL

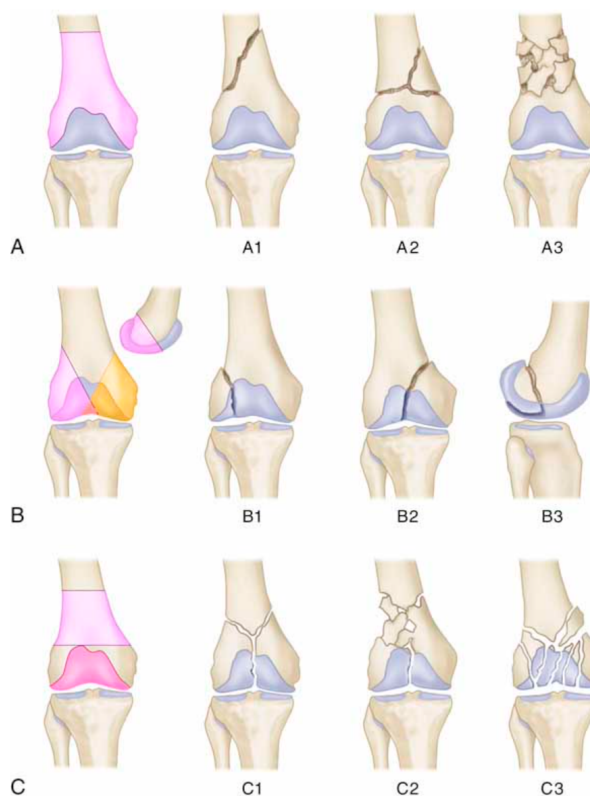
La fractura osteoporótica es la causa más frecuente de ingreso hospitalario en Cirugía Ortopédica y Traumatología, perteneciendo entre el 4 y el 6% de estas fracturas a la zona del fémur distal. La alta comorbilidad médica presente en los pacientes geriátricos les confiere mayor predisposición a presentar complicaciones graves relacionadas con la fractura, (1) con una mortalidad estimada del 30% en el primer año. (2)

Tradicionalmente, estas fracturas han presentado una distribución bimodal: por un lado, suceden en pacientes jóvenes asociadas a politraumatismo de alta energía, presentándose en ocasiones como fracturas abiertas o con compromiso vascular; por otro lado, en pacientes de edad avanzada, a menudo como fractura osteoporótica y tras un traumatismo de baja energía. No obstante, esta clásica distribución bimodal está evolucionando progresivamente hacia una mayor proporción de pacientes geriátricos, con estudios recientes que incluso apuntan que más de la mitad de las fracturas de fémur distal son periprotésicas o periimplante, propias de pacientes geriátricos. (3)

Debido a la posible afectación de la cara articular femoral en la rodilla, su tratamiento es complicado, con una alta incidencia de consolidación viciosa, pseudoartrosis e infección. La posible presencia de una prótesis de rodilla previa entorpece todavía más el tratamiento.

Estas fracturas se clasifican, en función de su localización y el patrón de fractura, siguiendo la clasificación de Müller et al. y su ampliación por la AO Foundation y OTA. Las fracturas tipo A afectan únicamente a la región metafisaria; las de tipo B, a la región condílea, siendo la B1 una división sagital del cóndilo lateral, la B2 del cóndilo medial, y la B3 una fractura en el plano coronal o “fractura de Hoffa”; y las tipo C son fracturas que afectan tanto a la metáfisis como a la cara articular, la C1 sin conminución, la C2 con conminución metafisaria, y la C3 con conminución articular. (4)

Figura 1: Clasificación de las fracturas de fémur distal según Müller(4)(5)



EPIDEMIOLOGÍA, FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES

La incidencia de las fracturas de fémur distal se estima en unas 20 por cada 100.000 habitantes al año. (6) En un estudio realizado en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, se recogieron las variables epidemiológicas de los pacientes con fracturas de fémur distal ingresados entre los años 1992 y 2000, destacando una edad media de 60,4 años y una proporción similar de hombres y mujeres (50,7% y 49,3% respectivamente). (7) Sin embargo, otro estudio de este último año apunta que la edad media de los pacientes con fracturas de fémur distal es de 84 años, siendo casi el 90% de estos pacientes de sexo femenino. (3)

Pese a tratarse en su mayoría de pacientes geriátricos y con requerimientos de cirugía, habitualmente quedan excluidos de los programas de manejo multidisciplinar existentes para pacientes con fracturas de cadera, los cuales ya han demostrado disminuir la mortalidad y la morbilidad. (8) De hecho, estudios recientes señalan una mayor incidencia de complicaciones en pacientes con fractura de fémur distal respecto a aquellos con fractura de cadera. (9) Respecto a la mortalidad, se estima que el 6% de los pacientes con fracturas de fémur distal fallecen en el primer mes, el 18% en los primeros 6 meses, y el 25-30% el primer año. (2,10)

ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON (CCI: Charlson Comorbidity Index)

El Índice de Comorbilidad de Charlson se utiliza desde 1987 como predictor de mortalidad, aunando diferentes comorbilidades. (11) Suman un punto las siguientes variables:

- Infarto de miocardio.
- Insuficiencia cardiaca congestiva.
- Enfermedad vascular periférica.
- Demencia.
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).
- Enfermedad del tejido conectivo.
- Úlcera péptica.
- Hepatopatía leve.
- Diabetes mellitus sin afectación de órgano diana.

Por otro lado, suman dos puntos:

- Hemiplejía.
- Enfermedad renal crónica moderada o severa.
- Diabetes mellitus con afectación de órgano diana.
- Cualquier tipo de tumor maligno sin metástasis.
- Leucemia.
- Linfoma.

Por último, la enfermedad hepática moderada-grave y el tumor sólido con metástasis suman 3 puntos. El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) suma 6 puntos.

Además, los propios creadores de este índice desarrollaron el Índice de Charlson ajustado por edad, que añade un punto para cada década pasados los 50 años, hasta un máximo de 6 puntos para los pacientes con 100 o más años. (12) En el caso concreto de las fracturas de fémur distal, el CCI ajustado por edad ha demostrado ser uno de los pocos predictores de mortalidad. (10)

TRANSFUSIONES

Tras el desarrollo de una fractura se produce una pérdida de sangre tanto por la lesión como por la cirugía, que puede provocar la anemia del paciente. En las fracturas de fémur distal, suele ser necesaria la transfusión de al menos un concentrado de hematíes en aproximadamente el 38% de los pacientes, la cual puede incrementar el riesgo de complicaciones como la infección del sitio de la fractura. (13)

Con el fin de prevenir la transfusión sanguínea, en nuestro hospital se sigue el programa denominado *Patient Blood Management* (PBM), que se basa en la detección precoz de la anemia,

la minimización del sangrado y la optimización de la tolerancia del paciente a la anemia. Se trata de un conjunto de estrategias cuyo objetivo no es prevenir la transfusión, sino mejorar los resultados clínicos y quirúrgicos a través de un tratamiento individualizado para cada paciente. (14) Algunas de las estrategias que se siguen en nuestro hospital son la administración de vitamina K a los pacientes anticoagulados con acenocumarol, las formulaciones de hierro intravenoso a los pacientes fracturados, o el ácido tranexámico intravenoso y tópico a los pacientes en los que se prevé una pérdida de sangre mayor de 500mL. (15)

TIEMPO HASTA LA CIRUGÍA

La ausencia del manejo multidisciplinar puede retrasar la cirugía del paciente, asociándose la demora de más de 48 horas con mayores tasas de morbilidad en los pacientes geriátricos. (16)

Otra posible causa de la demora para la cirugía es la toma de anticoagulantes o antiagregantes de forma previa a la fractura. En ese caso, la cirugía se debe demorar hasta que se restaure la coagulación del paciente, de forma que la cirugía no suponga un riesgo excesivo de sangrado.

TIPO DE TRATAMIENTO

Ante una fractura de fémur distal, se plantean dos alternativas de tratamiento: conservador y quirúrgico. La literatura coincide en que se obtienen mejores resultados y una menor tasa de complicaciones con el manejo quirúrgico, quedando restringido el tratamiento ortopédico conservador para fracturas con desplazamiento mínimo o situaciones clínicas que desaconsejen la cirugía. (17) Dentro de las opciones quirúrgicas, actualmente permanece la placa lateral como método de referencia. Sin embargo, existe un debate acerca de la necesidad de asociar un clavo endomedular femoral o una placa de soporte medial en este tipo de fracturas, especialmente cuando hay defectos óseos o el hueso está debilitado, como es el caso de los pacientes con osteoporosis. (18)

PLACA LATERAL

La placa lateral de bloqueo con tornillos fue el primer método quirúrgico desarrollado para el tratamiento de las fracturas de fémur distal. A lo largo de los años, el diseño de las placas ha ido evolucionando hasta adquirir una forma anatómica que se acopla a la cara lateral del fémur distal. Los implantes actuales ofrecen una estabilidad que hacen que sean la primera elección para la gran mayoría de fracturas tipo A y C de la OTA. (4) Dentro de los factores de riesgo para el fracaso del implante o la reintervención, se han identificado las fracturas abiertas, la diabetes, el tabaquismo, la obesidad, y una longitud de la placa insuficiente. (19)

Con el fin de evitar el abordaje a toda la cara lateral del fémur, ya que la placa debe llegar hasta el trocánter menor para lograr una estabilidad suficiente, se han desarrollado nuevas placas, como la placa LISS (*Less Invasive Stabilization System*). Se trata de una placa de titanio más flexible que el acero de otras placas. Sin embargo, requiere lograr una reducción de la fractura antes de colocar el implante, al funcionar como un mecanismo de “fijador externo colocado internamente”. Esta nueva placa ofrece la posibilidad de evitar abrir el foco de fractura (y, por tanto, de no dañar la vascularización de los fragmentos de la fractura) y de evitar dañar las partes blandas durante la cirugía si se coloca con una incisión mínimamente invasiva, al acoplarse a una guía que permite colocar los tornillos de forma percutánea. La generación de placas que sigue a las placas LISS es la LCP (*Locking Compression Plate*). Aunque también se pueden colocar de forma percutánea, no tienen una guía externa para colocar los tornillos. En este momento, las placas LISS y LCP se consideran los implantes de elección, sin haberse encontrado diferencias entre ambos en cuanto a resultados y complicaciones. (20)

Figura 2: Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo A mediante placa LISS. Imagen tomada de AO Surgery Reference. (21)

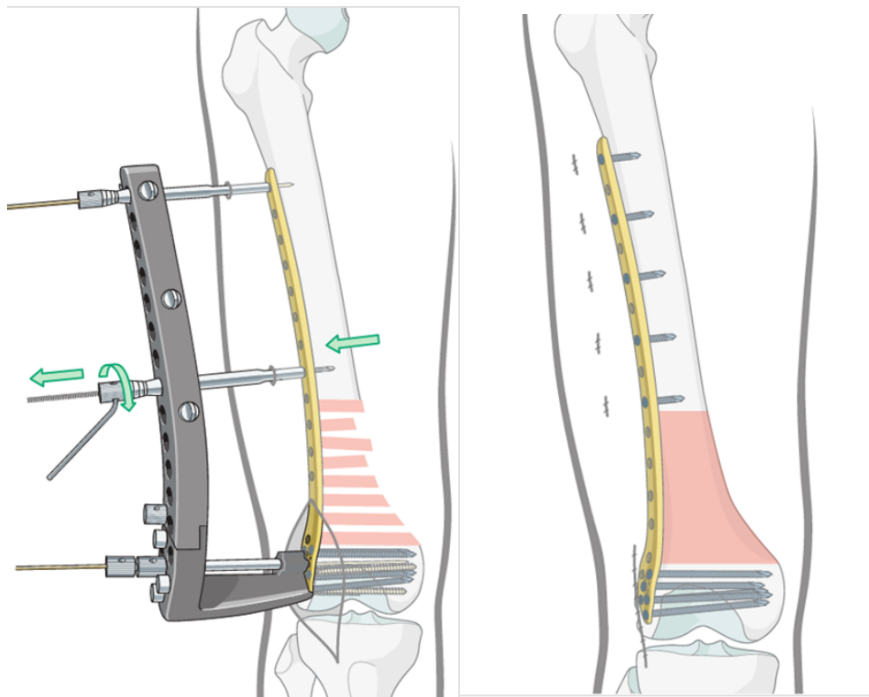
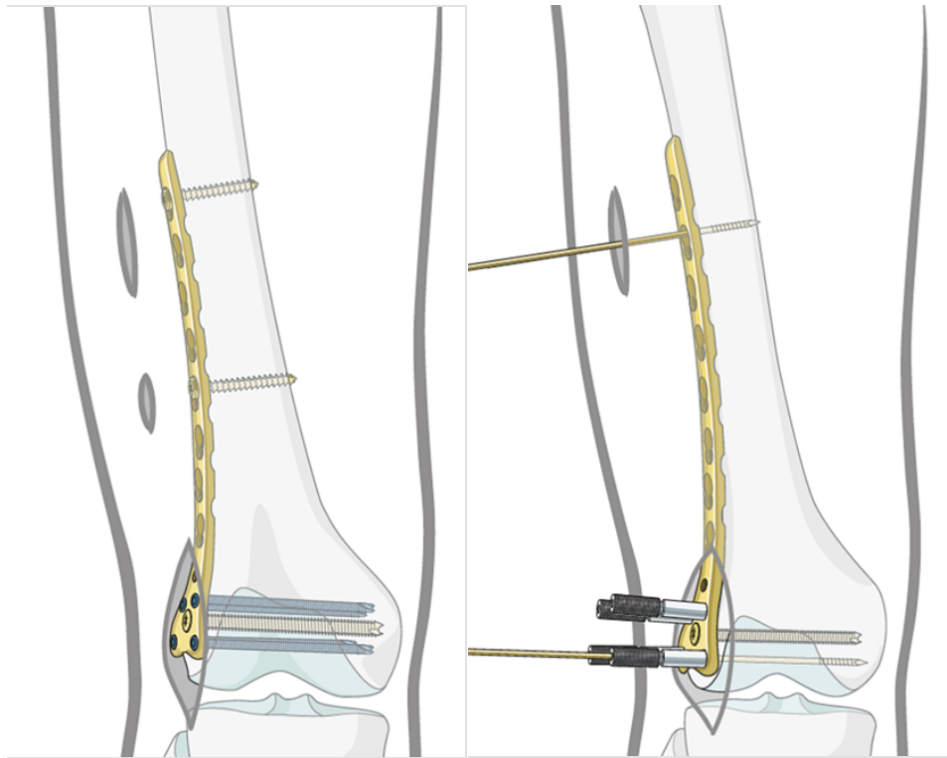


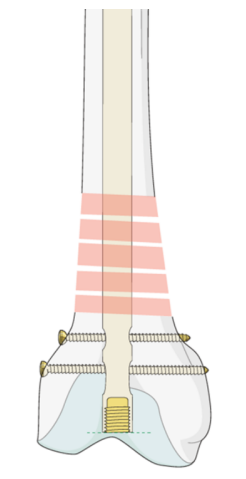
Figura 3: Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo A mediante placa LCP. Imagen tomada de AO Surgery Reference. (21)



ENCLAVADO INTRAMEDULAR

Otra alternativa para las fracturas supracondíleas (tipo A) de fémur es el clavo, principalmente los colocados de forma retrógrada desde la rodilla. Tiene las teóricas ventajas de ser un dispositivo de reparto de carga (en vez de disminuirla, como ocurre en las placas de bloqueo), requerir poca disección de partes blandas, y permitir una carga precoz de la extremidad. (22)

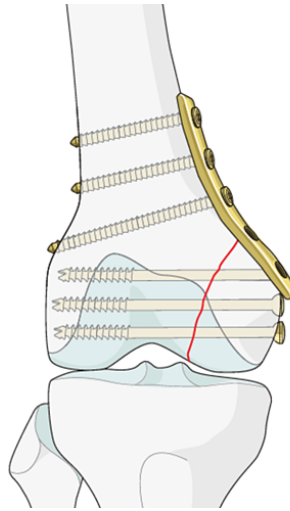
Figura 4: Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo A mediante clavo retrógrado. Imagen tomada de AO Surgery Reference. (21)



TORNILLOS DE ESPONJOSA

Se trata de la opción principal para fracturas unicodíleas (tipo B1 o B2). Es importante descartar la fractura de Hoffa (o tipo B3 de la AO), en la que la osteosíntesis con tornillos es insuficiente. Además, en casos en los que el hueso es osteoporótico, puede ser necesario añadir una placa de refuerzo para evitar el desplazamiento del cóndilo al iniciar el apoyo de la extremidad de forma postoperatoria. (18)

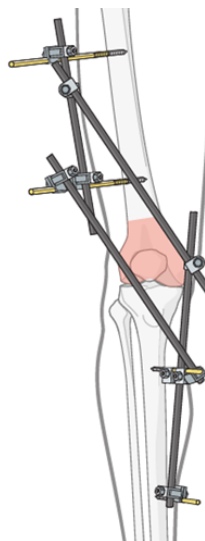
Figura 5: Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal tipo B2 mediante tornillos de esponjosa y placa de refuerzo. Imagen tomada de AO Surgery Reference. (21)



FIJACIÓN EXTERNA

El fijador externo puede ser una solución temporal o definitiva en fracturas de fémur distal abiertas graves, especialmente cuando se asocian a lesión vascular. (4)

Figura 6: Tratamiento quirúrgico de una fractura de fémur distal mediante fijación externa. Imagen tomada de AO Surgery Reference. (21)



COMBINACIÓN DE MÉTODOS

Las medidas descritas se pueden combinar para evitar las desventajas que cada una de estas técnicas quirúrgicas posee por separado. Por ejemplo, la fijación externa se utiliza para lograr una fijación temporal en pacientes politraumatizados, permitiendo la realización de una Tomografía Computarizada de forma diferida. Babhulkar *et al.* señalan que la combinación del clavo retrógrado con la placa lateral (o añadir una placa medial a la lateral) disminuye las tasas de pseudoartrosis en fracturas de alta energía con conminución metafisaria, y que en pacientes mayores acelera el proceso de rehabilitación y de carga de la extremidad, especialmente en fracturas periprotésicas. (18) Molina-Olivella *et al.* apuntan que la asociación de una placa medial a la placa lateral habitual permite una carga inmediata de la extremidad, sin mayor incidencia de desplazamiento secundario de la fractura. (3)

JUSTIFICACIÓN

Las fracturas de fémur distal representan una entidad clínica con alta complejidad quirúrgica y una morbilidad significativa, especialmente en pacientes de edad avanzada. Aunque históricamente estas fracturas presentaban una distribución bimodal entre pacientes jóvenes y mayores, los últimos estudios evidencian un desplazamiento hacia un perfil predominantemente geriátrico, con un aumento considerable de fracturas periprotésicas y pacientes con comorbilidades.

A pesar de que los pacientes con fracturas de cadera se tratan generalmente de forma protocolizada en unidades ortogeriátricas multidisciplinares, los pacientes con fracturas de fémur distal no suelen beneficiarse de estos programas, a pesar de presentar características clínicas similares y, en algunos casos, peores resultados funcionales y tasas de complicaciones más elevadas. En la literatura se han estudiado diferentes factores que influyen de manera significativa en el pronóstico de estos pacientes. Sin embargo, la evidencia que respalde un manejo multidisciplinar específico para fracturas de fémur distal es escasa, especialmente en nuestro país.

Este estudio se justifica por la necesidad de actualizar la caracterización epidemiológica de estos pacientes en nuestro entorno, identificar los principales factores de riesgo asociados a la mortalidad y la necesidad de transfusión, y valorar la posible mejora pronóstica que podría derivarse de su inclusión en unidades ortogeriátricas especializadas. Con ello, se busca contribuir a una mejor planificación de recursos, individualización del tratamiento y mejora de los resultados clínicos y funcionales en esta población creciente y vulnerable.

HIPÓTESIS

El perfil de paciente con fracturas de fémur distal ha variado por el aumento de fracturas osteoporóticas y periprotésicas hacia un perfil de paciente geriátrico. Estos pacientes presentan una serie de comorbilidades que se relacionan con altas tasas de mortalidad y complicaciones médicas.

OBJETIVOS

Objetivos principales:

- Describir las características epidemiológicas actuales de los pacientes con fracturas de fémur distal.
- Analizar si ciertas características preoperatorias, que podrían ser susceptibles de un manejo protocolizado multidisciplinar (edad, tipo de fractura, cifra de hemoglobina al ingreso, comorbilidad valorada en el índice de Charlson, o tiempo hasta la cirugía), influyen en la mortalidad y en la necesidad de transfusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio analítico retrospectivo que incluye de forma consecutiva y seudonimizada a aquellos pacientes mayores de 18 años con diagnóstico clínico y radiográfico de fractura de fémur distal (definida como aquella comprendida entre la superficie articular de la rodilla y la metáfisis femoral distal) que ingresan a cargo de la Unidad de Fracturas del Hospital Universitario Miguel Servet entre el 1 de enero de 2022 y el 15 de junio de 2024.

Se **incluyen** a todos los pacientes descritos que requieren intervención en el quirófano por la fractura de fémur distal y que bien hayan sido dados de alta del servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) o hayan fallecido. En el caso de que presente una fractura de fémur distal bilateral, únicamente se incluye al paciente una vez. Por el contrario, se **excluyen** a los pacientes en los que no se realiza intervención quirúrgica, ya sea por decisión de tratamiento conservador, fallecimiento o alta hospitalaria antes de la intervención quirúrgica; y a aquéllos que continúan en seguimiento por parte del servicio de COT.

Se recopila una base de datos que utiliza la información de las historias clínicas de forma retrospectiva, sin que se haya afectado el proceso asistencial habitual. Por este motivo, no se emplean cuestionarios para el análisis de los resultados. Para lograr la información prequirúrgica, el estudio se basa en los resultados de una analítica sanguínea preoperatoria rutinaria, que incluye hemograma, hemostasia/coagulación y bioquímica básica. También se anota qué pacientes recibían tratamiento antiagregante o anticoagulante. El resto de la base de datos se completa con las anotaciones del curso clínico en el episodio de COT por fractura de fémur distal. Tras el alta del ingreso, no se vuelve a revisar a los pacientes.

Las variables cualitativas y cuantitativas recogidas de cada paciente se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Categorización de las variables del estudio.

Cuantitativas
Edad (años)
Índice de Comorbilidad de Charlson (puntuación)
Número de transfusiones por paciente
Hb al ingreso (g/dL)
Hemoglobina el día después de la cirugía (g/dL)
Demora quirúrgica (días)
Tiempo de ingreso (días)
Tiempo hasta éxitus (días)
Cualitativas
Sexo (Varón, Mujer)
Transfusión (Sí, No)
Periprotésica o periimplante / Hueso nativo
Día de ingreso (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo)
Tratamiento anticoagulante previo (No, Anticoagulantes Orales de Acción Directa, Anti-vitamina K)
Tratamiento antiagregante previo (No, AAS, otros)
Mortalidad en menos de 1 año (Sí, No)
Tipo de fractura (A, B o C)
Tipo de osteosíntesis (placa LISS, NCB, VA, doble placa, placa + clavo, tornillos + placa, fijador externo, clavo retrógrado, tornillos)
Tipo de abordaje quirúrgico (abierto o percutáneo)
Reintervención quirúrgica el primer año (Sí, No)

El análisis estadístico de los datos se realizará con el programa informático *jamovi*. Se realiza el test de Shapiro-Wilk para comprobar la distribución normal de las variables. Se utilizan test paramétricos para aquellas variables que cumplan los criterios de aplicación (y con un valor p de Shapiro-Wilk $\geq 0,05$) y no paramétricos para las restantes. Se realiza un análisis descriptivo de las variables epidemiológicas, así como un análisis de las variables que influyen en los resultados de mortalidad y necesidad de transfusión. El nivel de significación elegido es de $p=0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS

Este trabajo no influye en la actividad asistencial de la Unidad de Fracturas, puesto que se trata de un análisis retrospectivo y observacional. Al mismo tiempo, no interfiere con el procedimiento habitual para el manejo de los pacientes con fractura de fémur distal, ya que el estudio consiste en el análisis de una base de datos, sin realizar intervenciones adicionales. Estos datos aparecen seudonimizados y no es posible la identificación personal de ningún paciente.

Respecto al sexo de los pacientes, se divide de forma dicotómica en varón o mujer, asignado en función del sexo reflejado en la HCE.

Los pacientes sobre los que se desea realizar el estudio ya han acudido a la revisión correspondiente tras la cirugía, por lo que no se les espera de nuevo en consultas y no sería posible solicitar su consentimiento para el uso de datos. Por este motivo, se ha solicitado al CEICA la exención de obtener el consentimiento informado de los pacientes para la realización de este proyecto de investigación. Se garantiza en todo momento la confidencialidad del paciente, cumpliendo con la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, así como la Ley 41/2002 de Autonomía del Paciente en lo referente al uso de la Historia Clínica. El estudio ha sido aprobado por el CEICA (anexo 1), y el acceso a historias y documentación clínica por el director del HUMS y el Responsable de la Unidad de Documentación Clínica y Archivo del HUMS (anexo 2).

RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

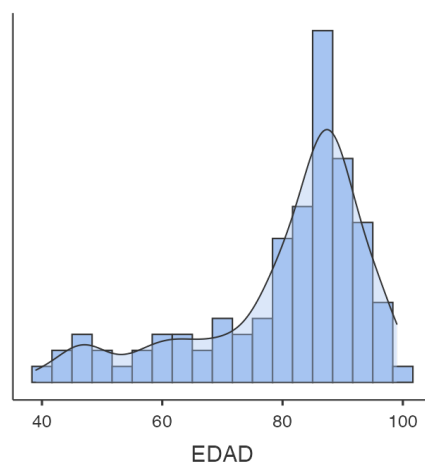
Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos, participan en la cohorte retrospectiva un total de 102 pacientes. A continuación, se muestra el análisis descriptivo de las variables.

Tabla 2. Características de la cohorte estudiada.

Edad*	86 años (13,5)
Mujeres	83 (81,37%)
Hombres	19 (18,63%)
Índice de Charlson*	3 (4)
Hemoglobina al ingreso*	12,2 g/dL (2,7)
Hemoglobina el día después de la cirugía	9,67 g/dL (1,53)
Número de transfusiones por paciente*	1 (2)
Pacientes transfundidos	54 (54%)
Demora quirúrgica*	3 días (2)
Tiempo de ingreso*	7 días (5)
Periprotésicas/Periimplante	57 (55,9%)
Mortalidad 1 año tras el alta	27 (26,47%)
Reintervención 1 año tras el alta	14 (13,9%)

Se utiliza la media y la desviación estándar para aquellas variables que sigan una distribución normal según el test de Shapiro-Wilk. Las que siguen una distribución no normal se marcan con un asterisco (*) y se definen según la mediana y el rango intercuartílico.

Figura 7. Histograma de densidad de la edad de los pacientes de la cohorte.



Se aprecia una distribución unimodal, con la moda centrada en 89 años.

Figura 8. Tratamiento anticoagulante o antiagregante de los pacientes previo a la cirugía.

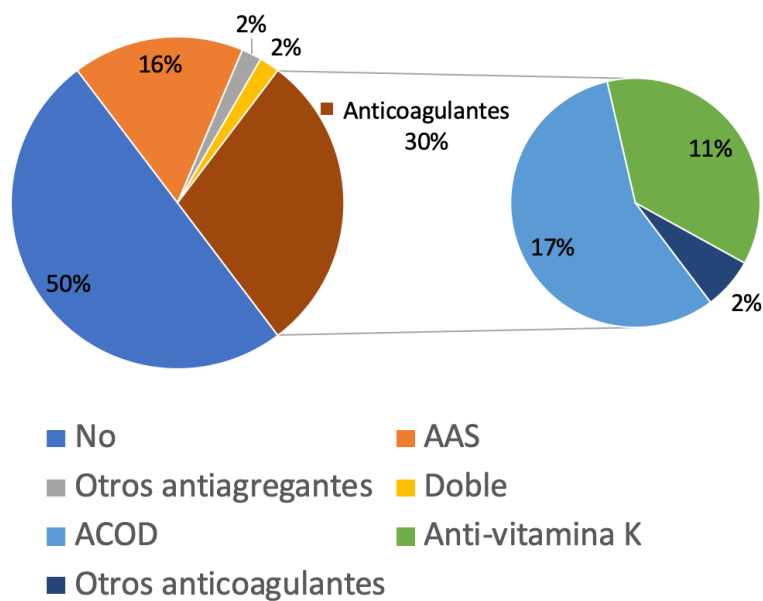


Figura 9. Distribución de la cohorte según el tipo de fractura (clasificación AO).

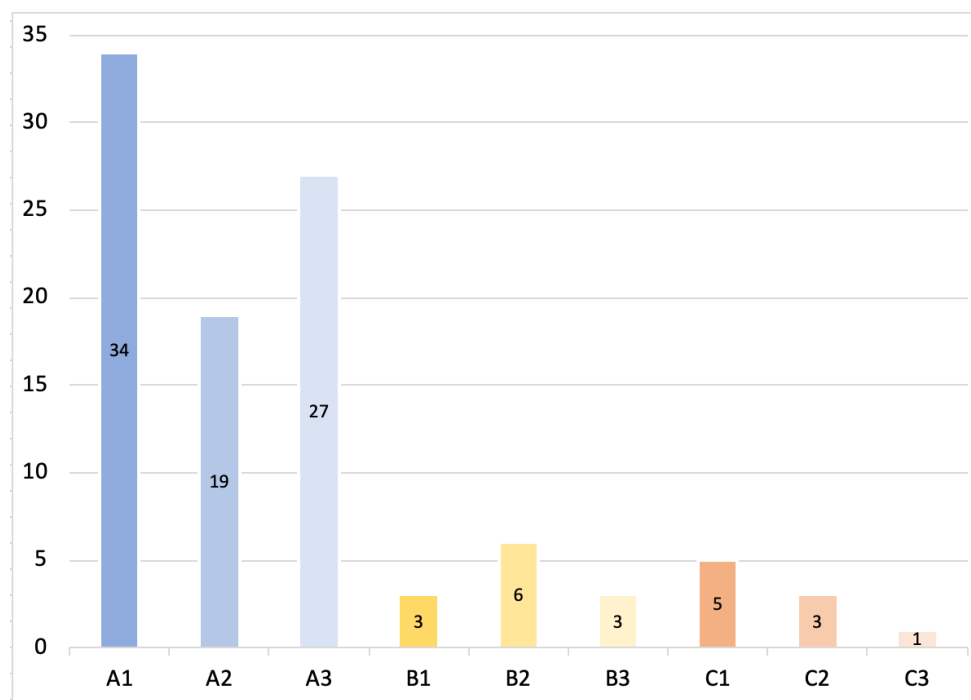
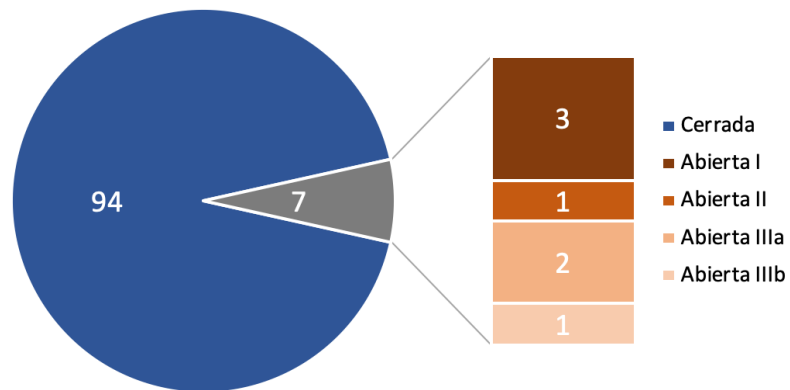


Figura 10. Tipo de fractura según la clasificación de Gustilo y Anderson.



De uno de los 102 pacientes no se puede recuperar el tipo de fractura de su historia clínica. No hay ningún paciente que presente fractura tipo IIIc.

Figura 11. Distribución de la cohorte en función de los implantes del fémur fracturado antes de la cirugía.

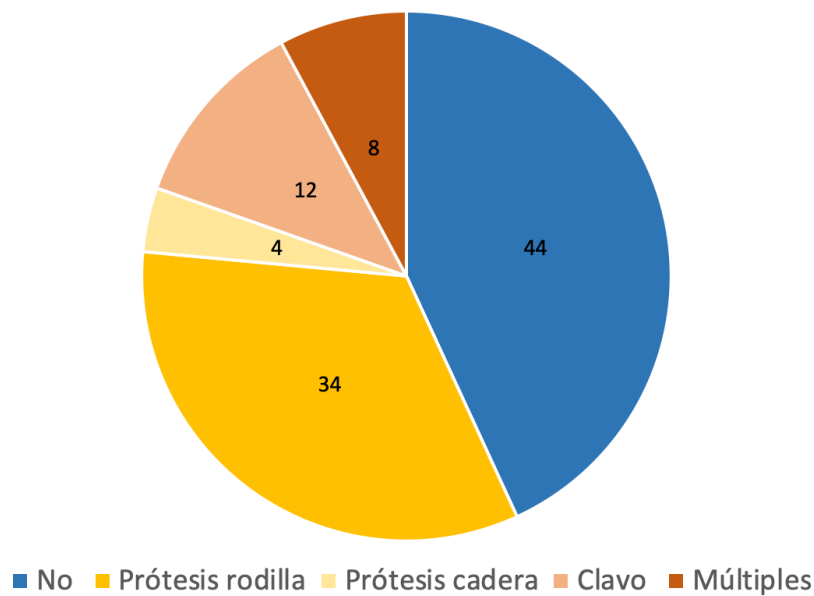
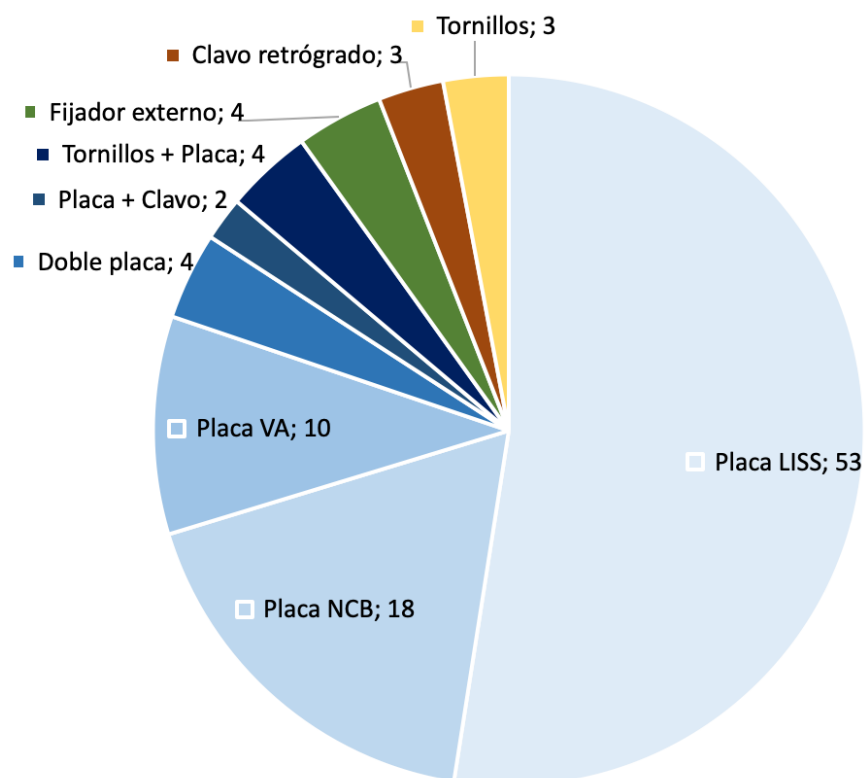
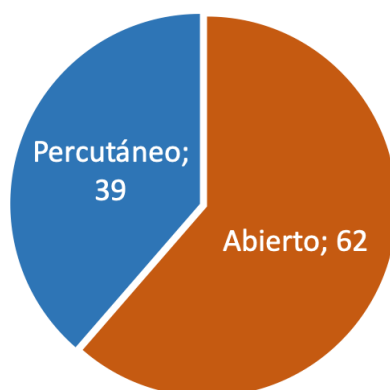


Figura 12. Tipo de tratamiento de las fracturas.



El 80,2% de los pacientes son tratados únicamente con una placa lateral. Los 4 fijadores externos son el tratamiento de los 4 pacientes con fracturas abiertas tipo II o III. Los 3 pacientes con fractura abierta tipo I son tratados mediante placa lateral (2 de ellos placa LISS y 1 NCB).

Figura 13. Vía de abordaje durante la cirugía.



ANÁLISIS DE SANGRADO Y TRANSFUSIONES

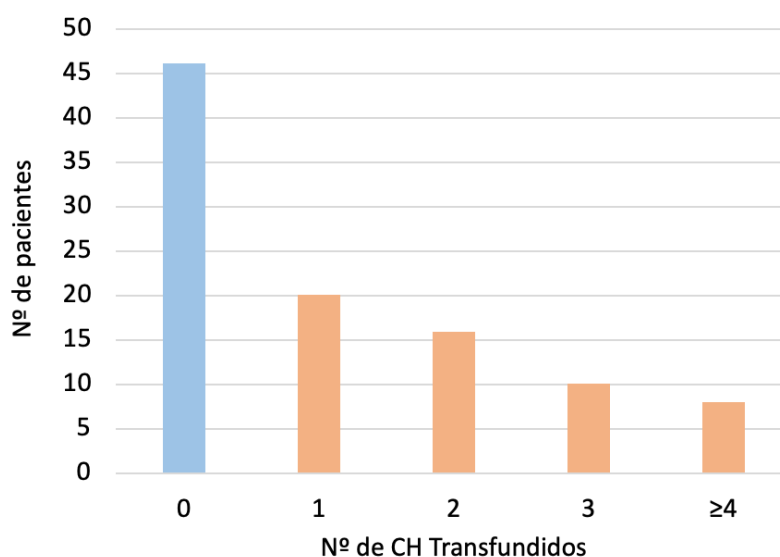
En primer lugar, valorando la hipótesis de que la hemoglobina desciende tras la cirugía (hipótesis alternativa), se observan las medias de la hemoglobina al ingreso y al día siguiente de la intervención. La media de hemoglobina al ingreso es de 11,89 g/dL (mediana de 12,2g/dL) y la hemoglobina al día después de la cirugía de 9,67 g/dL. Se realiza el test no paramétrico de Wilcoxon para datos apareados, ya que la hemoglobina al ingreso presentaba $p < 0,05$ en Shapiro-Wilk. Se observó una diferencia mediana de 2,35 g/dL, que es estadísticamente significativa ($W=4497$, $p < .001$).

Siguiendo la hipótesis de que esta pérdida sanguínea puede incrementar la necesidad de transfusión en los pacientes ingresados, se realiza un análisis de los factores de riesgo de transfusión. Se posee la información referente a las transfusiones de 100 de los 102 pacientes.

Tabla 3. Análisis de transfusiones.

Pacientes no transfundidos	46%
Transfusión de 1CH	20%
Transfusión de 2CH	16%
Transfusión de 3 CH	10%
Transfusión de 4 o más CH	8%

Figura 14. Gráfico de barras del número de concentrados de hematíes transfundidos.



EDAD

La edad media del grupo no transfundido es de 79 (DE 13,5) años y en el grupo transfundido de 82,5 (DE 13,7) años. Estas diferencias no son estadísticamente significativas al realizar la U de Mann-Whitney ($p=0,07$).

Sin embargo, dentro del grupo de pacientes ≥ 65 años, la edad media del grupo sin transfusiones es de 83,5 (DE 8,19) años; mientras que en el de los transfundidos es de 87 (DE 6,83) años, con diferencias estadísticamente significativas en la U de Mann-Whitney ($U=683$, $p=0,04$).

SEXO

La proporción de pacientes transfundidos es de 49/82 (59,76%) en las mujeres y de 4/18 (22,22%) en los hombres, encontrándose diferencias estadísticamente significativas al realizar el test Chi-cuadrado (Chi-cuadrado 8,35, $p=0,004$; 6,91, $p=0,009$ al aplicar la corrección de Yates), lo que sugiere que las variables sexo y transfusión no son independientes. Se obtiene una $OR=0,192$ (IC95% 0,0582-0,626), por lo que los varones presentan una probabilidad relativa 80,8% veces menor de que se les transfundan 1 o más concentrados de hematíes. Según el coeficiente Q de Yule, esta asociación es entre moderada y fuerte (IC95% 0,354-1).

HEMOGLOBINA AL INGRESO

Hay una diferencia entre las medias de la hemoglobina al ingreso de los pacientes no transfundidos y los transfundidos de 2,11 g/dL (EE 0,361), la cuál es estadísticamente significativa ($t=5,86$, $p<0,001$).

Aunque la hemoglobina al ingreso sigue una distribución normal, se comprueban estas diferencias con la U de Mann-Whitney ya que el resultado del test de Levene sugiere que las varianzas no son iguales ($U=500$, $p<0,05$). La diferencia media estimada por esta prueba entre ambos grupos es de 2g/dL.

TRATAMIENTO ANTICOAGULANTE O ANTIAGREGANTE PREVIO

Reciben transfusión de al menos 1 concentrado de hematíes 27 de 49 (55,1%) pacientes no anticoagulados ni antiagregados, 9 de 17 (52,94%) anticoagulados con ACOD, 5 de 11 (45,45%) anticoagulados con antagonistas de la vitamina K, 1 de 2 (50%) anticoagulados con fármacos diferentes a los anteriores, 9 de 17 (52,94%) antiagregados con AAS, 1 de 2 (50%) antiagregados con fármacos diferentes al AAS y 2 de 2 (100%) antiagregados y anticoagulados simultáneamente.

Se aplica el test de Chi-cuadrado, sin apreciarse diferencias significativas ($p=0,883$).

COMORBILIDADES

Las comorbilidades previas de los pacientes medidas por el índice de Charlson parece que suponen un factor de riesgo para la transfusión, ya que la media del índice de Charlson en el grupo de pacientes transfundidos es de 3,79; mientras que en el de no transfundidos es de 2,94. No obstante, esta diferencia no es estadísticamente significativa al aplicar la U de Mann-Whitney ($p=0.095$).

TIPO DE FRACTURA

Tabla 4. Proporción de pacientes transfundidos según el tipo de fractura.

Tipo de fractura AO/OTA	Proporción transfundidos	Porcentaje (%)
Supracondílea (tipo A)	44/80	55%
Intercondílea (tipo B)	1/12	8,3%
Metafisaria + articular (tipo C)	8/8	100%

Tras aplicar Chi-cuadrado, $p<.001$, por lo que las variables tipo de fractura y transfusión están relacionadas. El coeficiente de contingencia es de 0,53, por lo que esta relación es moderada.

DEMORA QUIRÚRGICA

La media de días entre el ingreso y la cirugía del grupo de pacientes transfundidos es de 3,7 días, mientras que en los no transfundidos es de 3,1 días. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas según la U de Mann-Whitney ($p=0.139$).

La mediana de días de demora quirúrgica es de 2 (RIC 2) días el lunes; 3 (RIC 4) el martes; 2 (RIC 2,5) el miércoles; 4 (RIC 1) el jueves; 4 (RIC 2) el viernes; 3 (RIC 1) el sábado; y 2 (RIC 3) el domingo. Además, tras utilizar el test de Kruskal-Wallis para comparar los días desde el ingreso hasta la cirugía en función del día de la semana en el que se producía el ingreso, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p<.001$). Posteriormente, se realiza la comparación dos a dos Dwass-Steel-Critchlow-Fligner tomando como referencia el lunes, encontrando diferencias significativas al compararlo con el ingreso los jueves ($p=0,002$) y los viernes ($p=0,028$).

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LOS FACTORES DE RIESGO DE TRANSFUSIÓN

Se prepara un modelo de regresión logística con la probabilidad de que un paciente recibiese transfusión (sí/no).

Tabla 5. Análisis multivariante de los factores de riesgo de transfusión.

Variable	OR (IC95%)	Valor <i>p</i>
Sexo (Varón vs Mujer)	0,026 (0,002-0,345)	0,006
Edad	0,967 (0,909-1,029)	0,294
Índice de Charlson	1,160 (0,880-1,529)	0,292
Periprotésicas/Periimplante	1,770 (0,383-8,177)	0,465
ACOD	0,107 (0,013-0,864)	0,036
Antagonistas vitamina K	0,429 (0,026-7,048)	0,553
AAS	0,148 (0,025-0,884)	0,036
Demora quirúrgica	1,691 (1,012-2,828)	0,045
Hemoglobina al ingreso	0,416 (0,258-0,671)	0,001
Hemoglobina tras la cirugía	0,645 (0,354-1,174)	0,151
Tipo de fractura (B vs A)	0,167 (0,010-2,866)	0,217
Abordaje (percutáneo vs abierto)	0,522 (0,107-2,552)	0,422

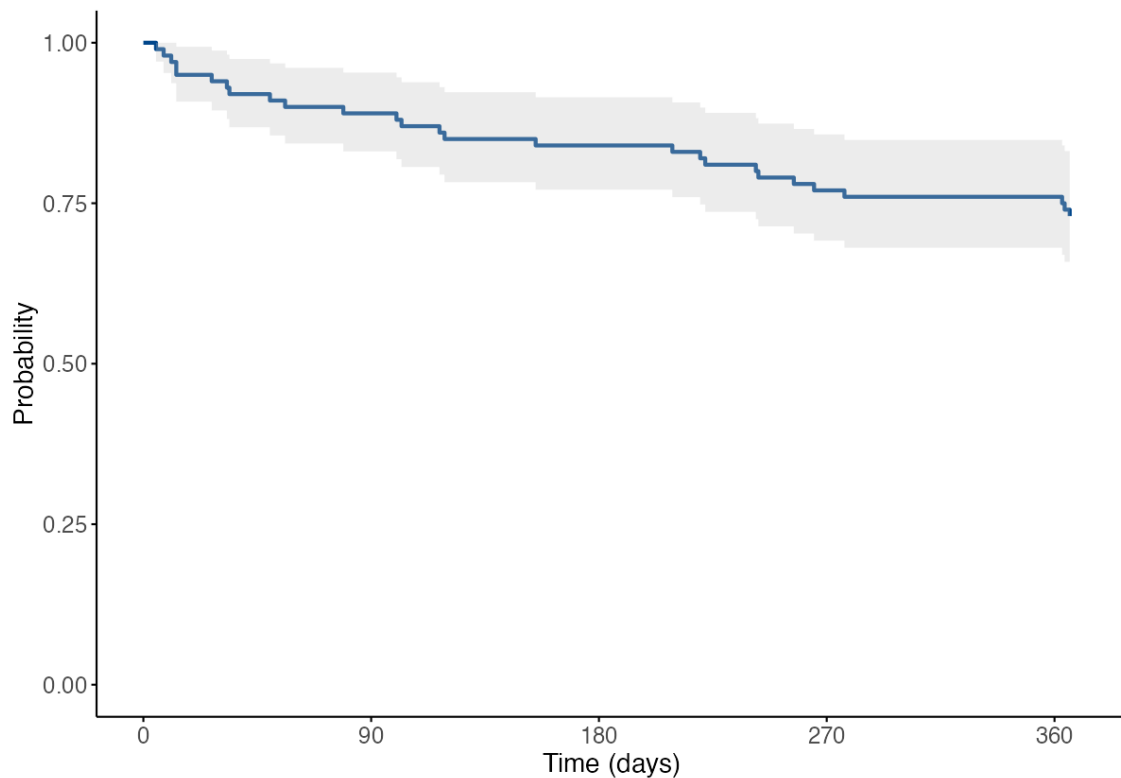
Ser varón, la toma de ACOD o AAS y una mayor hemoglobina al ingreso disminuyen significativamente el riesgo de transfusión. Cada día de demora quirúrgica desde el ingreso aumenta este riesgo. No se encuentran diferencias significativas en función de la edad, otros implantes o prótesis en el fémur fracturado, índice de Charlson, o en la hemoglobina tras la cirugía. Aunque aparentemente las fracturas tipo B y el abordaje quirúrgico percutáneo son un factor protector de transfusión que sería clínicamente relevante, las diferencias estadísticas no son significativas en esta muestra.

No se han podido analizar las variables de otros anticoagulantes o antiagregantes y las fracturas tipo C, ya que presentaban OR extremos (escasa representación en la muestra). Ninguna variable supera el umbral crítico de VIF ($VIF > 5$), lo que indica una baja presencia de colinealidad. Además, todas las tolerancias fueron $> 0,70$, por lo que se descarta la presencia de colinealidad problemática y no es necesario eliminar ni ajustar ninguna variable por redundancia.

ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

La supervivencia de la cohorte es del 94% (IC95% 89-98,8%) el primer mes, 84% (IC95% 77-91,5%) a los 6 meses y 74% (IC95% 66-83,1%) al año. Estos resultados se muestran en la curva de Kaplan-Meier.

Figura 15. Curva de Kaplan-Meier en función de la supervivencia de la cohorte, con un intervalo de confianza del 95%.

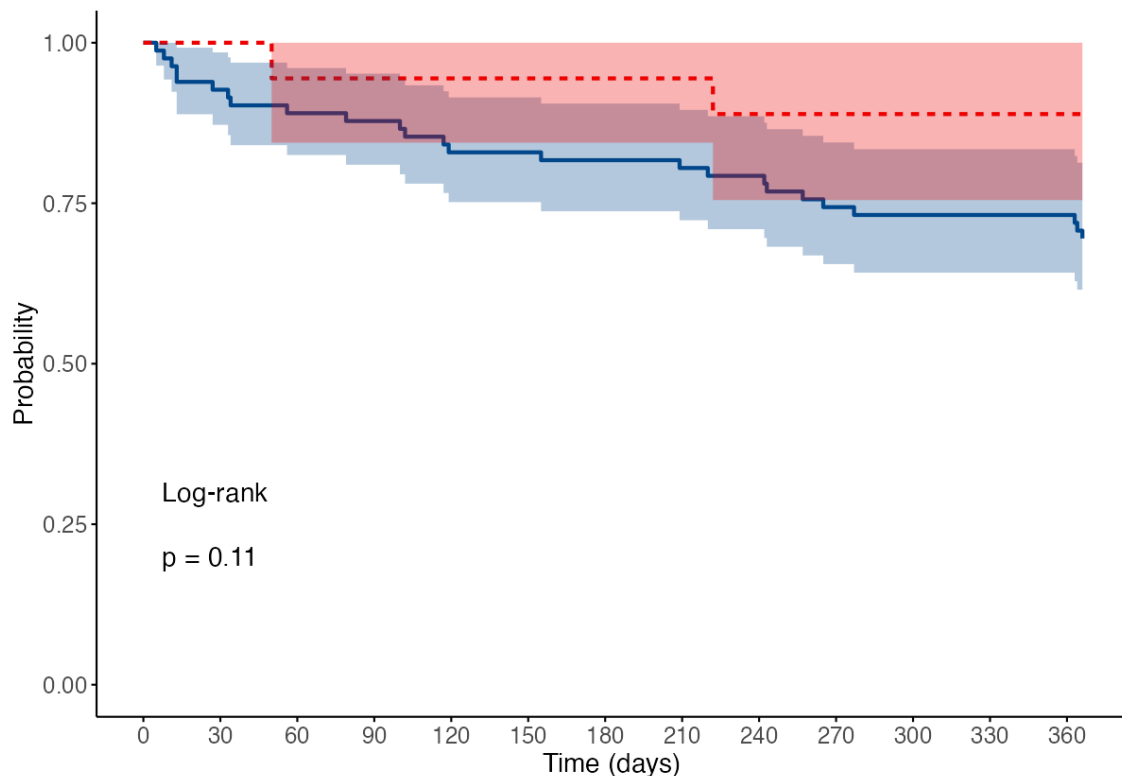


Posteriormente, se estudian los factores de riesgo de mortalidad al año.

SEXO

Se observa una aparente disminución de la mortalidad en el grupo de varones, HR 0,33 (IC95% 0,08-1,38, $p=0,128$), que no es estadísticamente significativa. En la curva de Kaplan Meier también se observa la mayor mortalidad del grupo de mujeres, sin ser significativa al aplicar log-rank ($p=0,11$).

Figura 16. Curva de Kaplan-Meier con intervalos de confianza en función del sexo. La curva roja corresponde a los varones y la azul a las mujeres.



EDAD

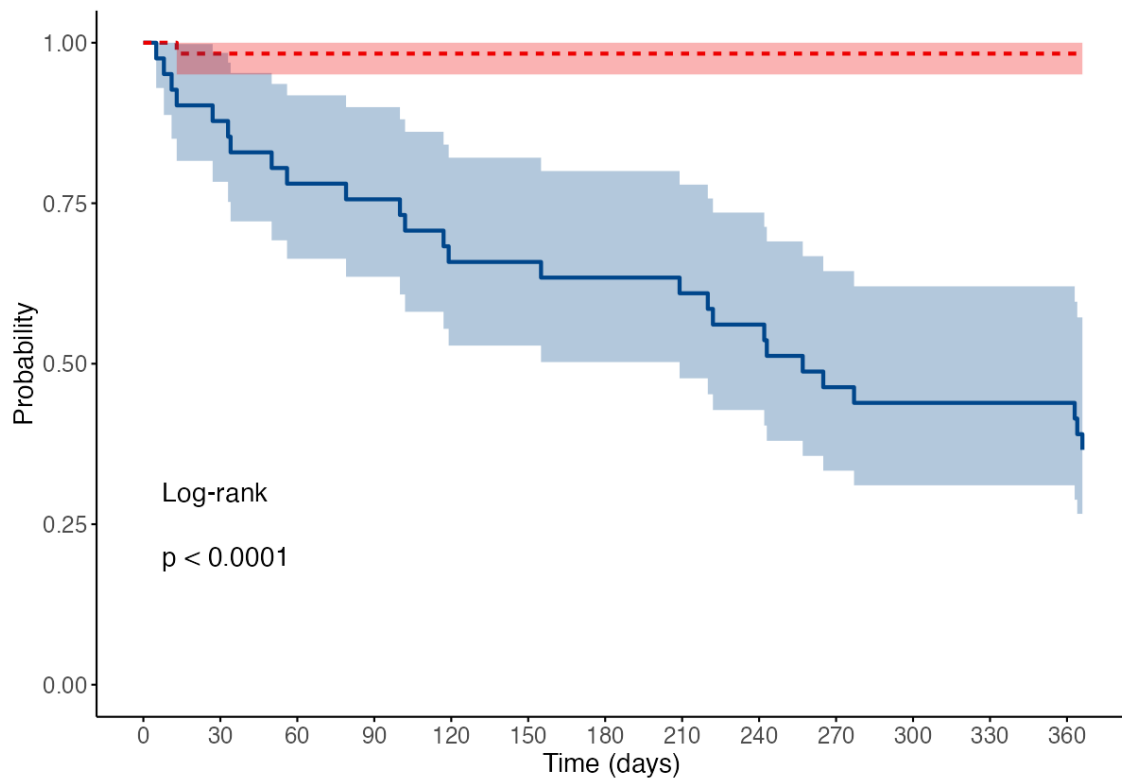
Para cada año que aumenta la edad, la HR aumenta 1,07 (IC95% 1,02-1,12, $p=0.006$), por lo que la edad es un factor de riesgo que aumenta la velocidad con la que ocurre el fallecimiento. Se estudió el umbral relevante para dividir la muestra, fijándose este en \geq y $<$ de 75 años (estadístico log-rank 3,37).

COMORBILIDADES PREVIAS (ÍNDICE DE CHARLSON)

Cuando el índice de Charlson aumenta un punto, la HR aumenta 1,48 (IC95% 1,31-1,67, $p<0,001$). Por tanto, a mayor índice de Charlson, menor tiempo de supervivencia. Estudiando el umbral relevante para dividir la muestra, se fija en \geq y $<$ 4 (log rank 7,12).

Tras establecer este *cut-point*, se realiza la curva de Kaplan-Meier dividiendo a los pacientes en dos grupos en función de su índice de Charlson menor o mayor e igual a 4 (log rank $p<0,0001$).

Figura 17. Curva de Kaplan-Meier con intervalos de confianza en función del sexo. La curva roja corresponde al grupo Charlson <4 y la azul al grupo Charlson ≥ 4 .

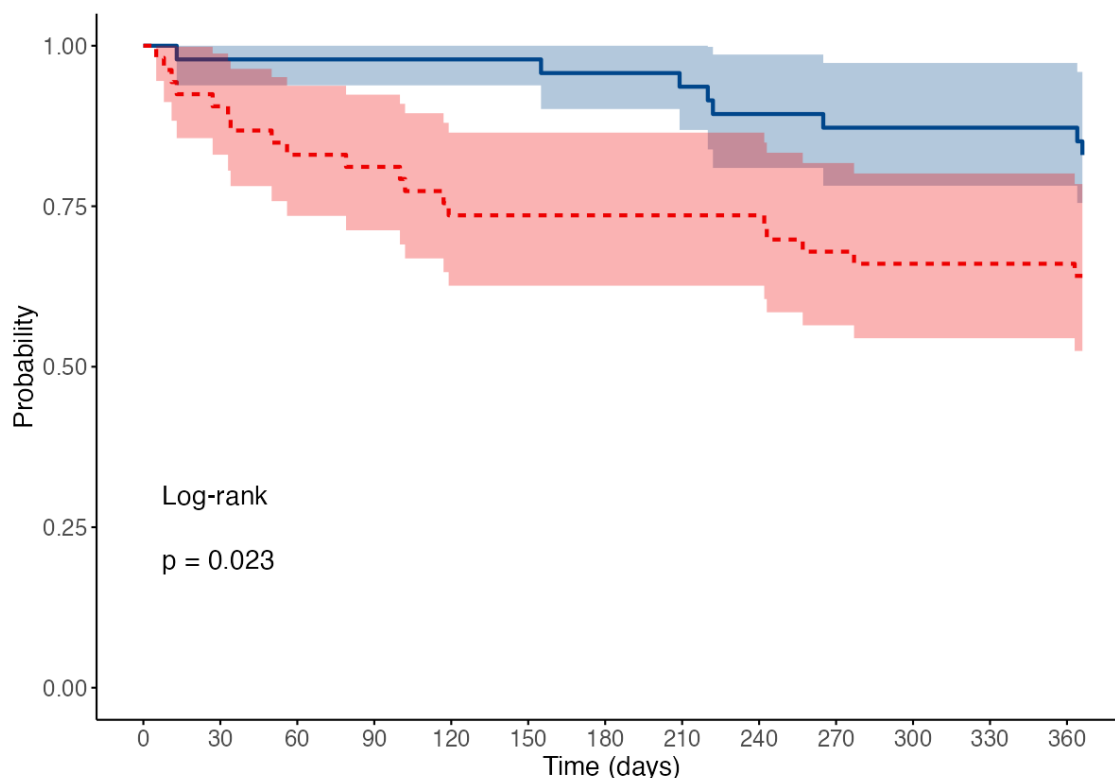


NECESIDAD DE TRANSFUSIÓN

Se observa un aumento de la mortalidad al año del grupo de pacientes que requieren transfusión, con una HR de 2,52 (IC95% 1,10-5,76, $p=0,028$), la cual es estadísticamente significativa. Esta diferencia se aprecia visualmente en la curva de Kaplan Meier.

Tras hacer el análisis de supervivencia según la regresión de Cox, la HR aumenta 1,19 (IC95% 1,02-1,40, $p=0,027$) por cada concentrado de hematíes transfundido.

Figura 18. Curva de Kaplan-Meier con intervalos de confianza en función de la necesidad de transfusión. La curva roja corresponde al grupo con al menos un concentrado de hematíes transfundido y la azul al grupo de no transfundidos.



DEMORA QUIRÚRGICA

La HR por cada día de demora quirúrgica incrementa 1,2. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas (IC95% 0,99-1,46, $p=0,064$). El *cut point* se establece en 4 días, siendo la supervivencia al año de los pacientes con una demora ≥ 4 días de 62,5% (IC95% 45,8-85,2%), casi un 15% menor en aquellos con una demora inferior a 4 días: 77,6% (IC95% 68,8-87,6%).

TIPO DE FRACTURA

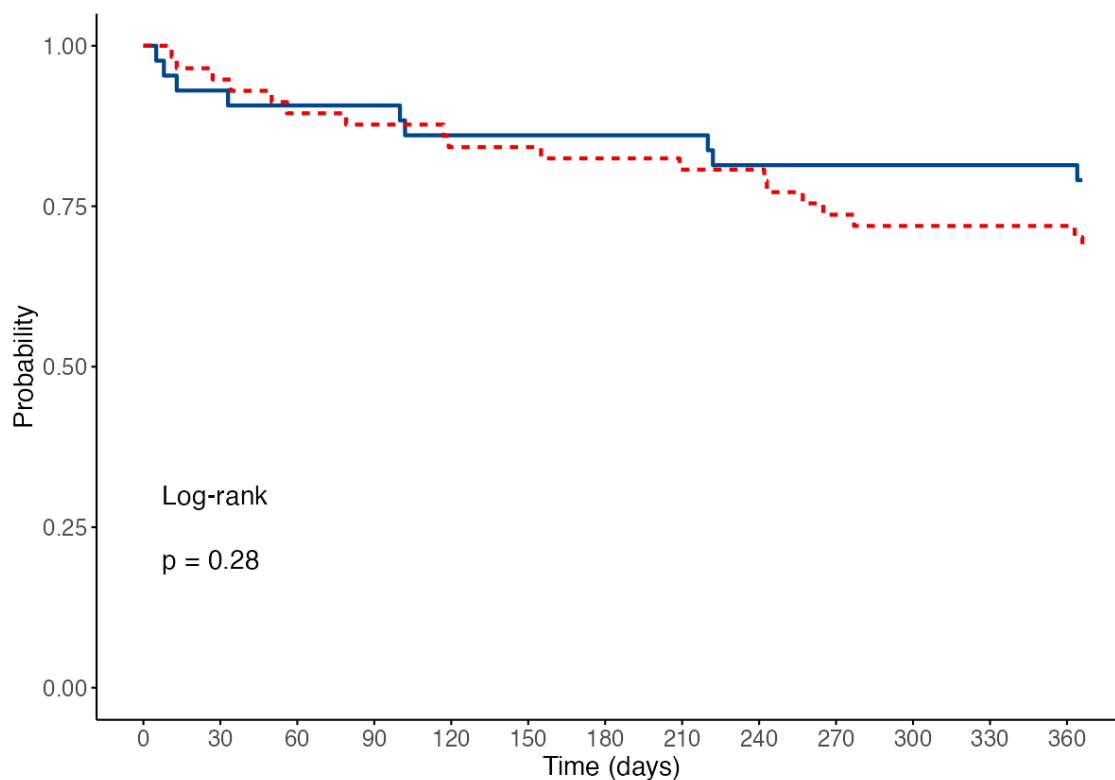
Tabla 6. *Hazard ratio* en función del tipo de fractura.

Tipo fractura	Nº pacientes	HR (IC95%)	Valor <i>p</i>
Supracondílea (A)	80	-	-
Intercondílea (B)	12	0,53 (0,12-2,24)	0,385
Metáfisis + Articular (C)	8	0,92 (0,22-3,90)	0,909

No hay diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de fractura según la clasificación AO/OTA.

Las fracturas periprotésicas tampoco parecen suponer un factor de riesgo de mortalidad, con una HR 1,54 (IC95% 0,69-3,44, $p=0,288$) al compararlas con las fracturas sobre hueso nativo.

Figura 19. Curva de Kaplan Meier comparando la supervivencia de las fracturas periprotésicas o periimplante frente a las fracturas en hueso nativo.



TIPO DE TRATAMIENTO

Tabla 7. *Hazard ratio* en función del tipo de tratamiento.

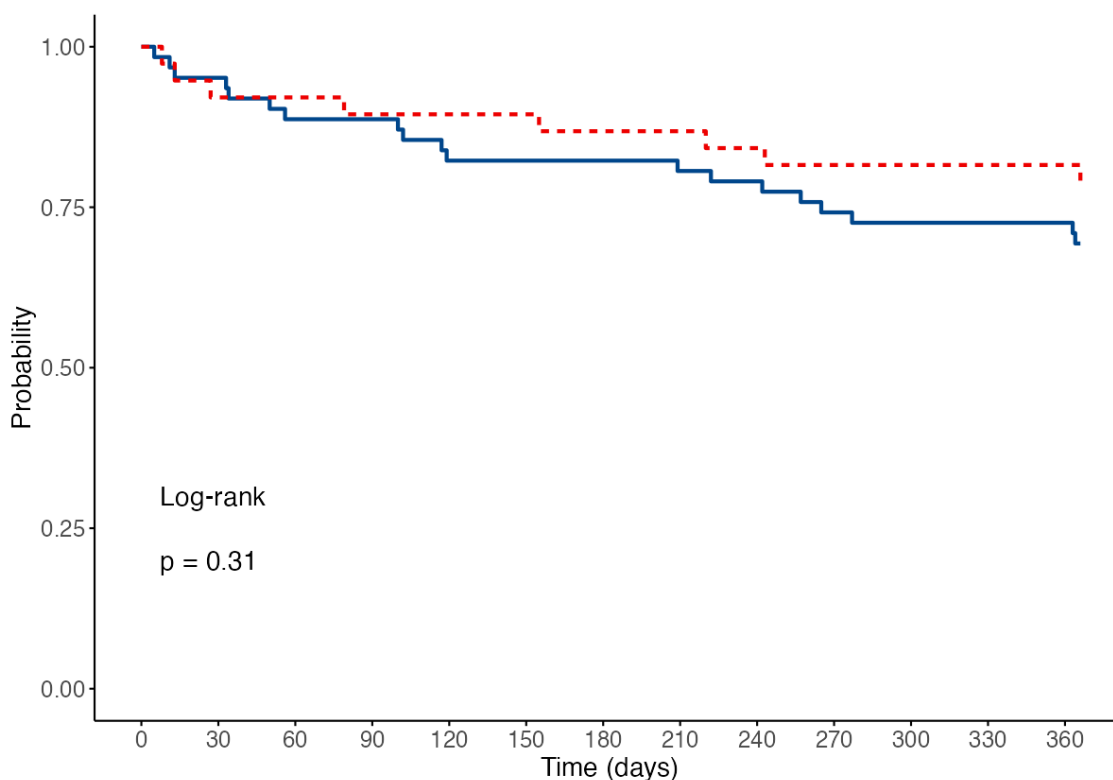
Tipo tratamiento	Nº pacientes	HR (IC95%)	Valor p
Placa LISS	53	-	-
Placa NCB	18	0,45 (0,13-1,53)	0,202
Placa VA	10	0,86 (0,25-2,90)	0,802
Placa + Clavo	2	2,01 (0,27-15,08)	0,498
Clavo retrógrado	3	1,19 (0,16-8,93)	0,864
Tornillos + Placa	4	0,67 (0,09-5,03)	0,698

No se incluyen los tratamientos con doble placa, fijador externo o tornillos, ya que resultan en valores de HR extremos (0 a infinito) que se deben a escasa representatividad de la muestra. No hay diferencias estadísticamente significativas en términos de mortalidad entre los diferentes materiales empleados para la osteosíntesis de la fractura.

ABORDAJE

La supervivencia del grupo de pacientes tratados mediante una vía de abordaje percutánea es del 81,6% (IC95% 70,-94,9%), y la de los tratados por abordaje abierto 69,4% (IC95% 58,8-81,8%), con una HR de 0,66 (IC 95% 0,29-1,50, $p=0,318$). Sin embargo, aunque esta reducción de la mortalidad del abordaje percutáneo sería clínicamente relevante, no se encuentran diferencias significativas al aplicar log-rank ($p=0,31$).

Figura 20. Curva de Kaplan-Meier en función del tipo de abordaje utilizado. La curva roja corresponde al abordaje percutáneo y la azul al abordaje abierto.



RESUMEN FACTORES DE RIESGO DE MORTALIDAD Y ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Tabla 8. Coeficiente de determinación de los factores de riesgo de mortalidad a un año que arrojan diferencias estadísticamente significativas.

Variable	Coeficiente de determinación (R^2)
Edad	0,109
Índice de Charlson	0,323
Nº de CH transfundidos	0,037

El 10,9% de la variabilidad del tiempo en el que se produce el fallecimiento en un año depende de la edad, el 32,3% del índice de Charlson y el 3,7% del número de concentrados de hematíes

transfundidos; por lo que se puede afirmar que el índice de Charlson es el factor de riesgo de mortalidad a un año más importante de esta cohorte. Ninguna otra variable introducida en el modelo multivariante de Cox mejoraba el test de la razón de verosimilitud del modelo de forma significativa.

Tabla 9. Modelo de regresión de Cox de los factores de riesgo que provocan mayor velocidad de mortalidad en menos de un año.

Variable	HR (IC95%)	Valor <i>p</i>
Edad	1,05 (0,99-1,10)	0,089
Índice de Charlson	1,43 (1,26-1,62)	<0,001
Transfusión (sí vs no)	2,03 (0,86-4,79)	0,105

Tabla 10. Análisis multivariante de los factores de riesgo de mortalidad a un año (sí vs no).

Variable	OR (IC95%)	Valor <i>p</i>
Sexo (Varón vs Mujer)	0,10 (0,00-2,07)	0,178
Edad	1,20 (1,04-1,47)	0,041
Índice de Charlson	3,96 (2,26-9,32)	<0,001
Periprotésicas/Periimplante	4,88 (0,67-49,70)	0,140
Demora quirúrgica	1,12 (0,66-1,91)	0,661
Hemoglobina al ingreso	1,34 (0,71-2,71)	0,373
Número de transfusiones	1,68 (0,70-4,63)	0,268
Tipo de fractura (B vs A)	0,91 (0,02-35,25)	0,960
Tipo de fractura (C vs A)	11,85 (0,48-568,68)	0,153
Abordaje (percutáneo vs abierto)	1,48 (0,24-9,99)	0,672

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio es que la **comorbilidad** simplificada en el **Índice de Charlson** es el principal factor de riesgo de mortalidad a un año en esta cohorte de pacientes con fracturas de fémur distal. Este hallazgo se apoya en otros estudios tanto en fracturas de fémur distal sobre hueso nativo, (10,23) como en periprotésicas de rodilla; (24) que relacionan la mortalidad con este índice.

En cuanto al **sexo** de los pacientes, hay que destacar que en la actualidad hay un claro predominio de mujeres (81,37%), muy diferente al 49,3% de mujeres del estudio realizado en este mismo hospital entre los años 1992 y 2000, (7) y acercándose a la proporción observada en otros estudios españoles más recientes (89,7%). (3) En esta cohorte, ser varón o mujer no ha mostrado ser un factor de riesgo de mortalidad al año ni de transfusión sanguínea. En la literatura, la influencia del sexo en la mortalidad es controvertida, con estudios que apuntan que el sexo masculino es un factor de riesgo, (25,26) y otros que no encuentran diferencias. (10)

Mientras que estudios recientes muestran que la **demora quirúrgica** es un factor de riesgo de mortalidad en el primer mes tras la cirugía, (27) en la cohorte de este estudio se aprecia que también podría ser un factor de riesgo de mortalidad a 1 año, especialmente cuando la cirugía se retrasa 4 o más días desde el ingreso. Este umbral de días de demora quirúrgica que influyen en la mortalidad al año coincide con el encontrado por Streubel *et al* para este tipo de fracturas. (10) Otro estudio apunta que el impacto en la mortalidad de esta demora es especialmente relevante en los pacientes geriátricos con fracturas osteoporóticas de fémur distal, pero no lo es tanto en los pacientes jóvenes. (16) Además, en esta cohorte se ha descubierto que la demora quirúrgica es un factor de riesgo independiente para la necesidad de transfusión de concentrados de hematíes durante el ingreso. Estos días de retraso hasta la cirugía aumentan significativamente si el ingreso se produce un jueves o un viernes, al no haber quirófanos programados los fines de semana. La mediana de días hasta la cirugía de los pacientes ingresados en jueves y viernes era de 4, que coincide justo con el umbral a partir del cual la demora quirúrgica tiene un mayor impacto sobre la mortalidad a un año. Este efecto “fin de semana” ya se ha apreciado en nuestro hospital en los pacientes ingresados por fractura de cadera los jueves, los viernes y los sábados. (28) Sería interesante analizar si añadir quirófanos extraordinarios el fin de semana para pacientes con fracturas de fémur podría ser coste-efectivo (menor número de días de ingreso) además de coste-eficiente (posible disminución de la mortalidad y de concentrados de hematíes transfundidos).

Respecto a la **edad**, el análisis estadístico sugiere que es un factor de riesgo independiente para la mortalidad, y un factor de riesgo para la transfusión sanguínea en el subgrupo de pacientes mayores de 75 años. Este resultado se ajusta a los arrojados por otros estudios, que destacan la edad como el factor de riesgo más importante de mortalidad en pacientes con fracturas de fémur distal. (23,25,29)

El **tipo de fractura** según la **clasificación de la AO** y la existencia de material en el fémur (fracturas **periprotésicas o periimplante**) no muestran diferencias estadísticamente significativas en términos de mortalidad. Sin embargo, parece que el riesgo de transfusión sí que cambia, siendo menor para el tipo B y mayor para el C al compararlos con el tipo A. Respecto a la epidemiología, la proporción de fracturas periprotésicas o periimplante del fémur distal alcanza una proporción del 55,9%. Este resultado se acerca al de estudios recientes, que señalan una proporción de hasta el 67,6%. (3)

El tipo de **abordaje** utilizado (**percutáneo o abierto**) tampoco muestra diferencias en términos de estas dos complicaciones (mortalidad y necesidad de transfusión). Este resultado concuerda con otro estudio español que comparaba estos abordajes para fracturas supracondíleas de fémur, sin diferencias significativas en términos de complicaciones o mortalidad, pero que sí hallaba una reducción de la estancia hospitalaria en los pacientes tratados mediante abordaje percutáneo. (30)

La media de **hemoglobina al ingreso** es de 11,89 g/dL y se muestra, junto con la demora quirúrgica, como el principal factor de riesgo de transfusión de esta cohorte. Paradójicamente, la anticoagulación con anticoagulantes orales de acción directa y la antiagregación con ácido acetilsalicílico parecen tener un factor protector en términos de transfusión en el análisis multivariante, aunque no se encontraron diferencias significativas al aplicar la chi-cuadrado. Estos resultados cuadran con otro estudio realizado en pacientes con fracturas de cadera por el mismo equipo de anestelistas y traumatólogos del HUMS que el involucrado en el tratamiento y seguimiento de los pacientes de esta cohorte. En el mismo, no se encontró una asociación significativa entre la toma de anticoagulantes o antiagregantes y la necesidad de transfusión. (31)

La clásica distribución bimodal de las fracturas de fémur distal ha quedado obsoleta. El último **estudio epidemiológico** de estos pacientes en nuestra Comunidad data de 2002, época en la que el doble pico de incidencia en pacientes jóvenes y mayores otorgaba una edad media de en torno a 60 años. (7) Tal vez por este motivo no se ha incluido a los pacientes con fracturas de fémur distal en la **Unidad Multidisciplinar** de Fracturas de Cadera del HUMS, que realiza un manejo integral de los pacientes mayores de 65 años con fracturas del extremo proximal del fémur que ha demostrado importantes mejoras en la morbimortalidad. (8) Tras revisar las nuevas

características epidemiológicas de los pacientes de nuestro hospital y ver la similitud con el perfil de paciente que presenta fracturas de cadera (similitud que ya se ha destacado en otros estudios), (32) parece razonable deducir que se debería incluir a estos pacientes en dicha Unidad. En el caso concreto de nuestro hospital y de esta cohorte, no se ha podido incluir la valoración por Medicina Interna y la unidad ortogeriátrica como variable para demostrar esta mejoría pronóstica ya que, como se ha señalado, esta valoración no es sistemática ni está protocolizada. Es necesario realizar una interconsulta a Medicina Interna, que habitualmente se reserva para los pacientes más graves, por lo que se incurriría en un sesgo si comparásemos los pacientes valorados por la Unidad con aquellos que no lo han sido.

No se han encontrado estudios que demuestren directamente la mejoría pronóstica de los pacientes con fracturas de fémur distal manejados por unidades multidisciplinarias ortogeriátricas. No obstante, además de los múltiples estudios que avalan las unidades ortogeriátricas para pacientes con fracturas de cadera, (8,33–35) un estudio multicéntrico de todo el territorio nacional sobre pacientes con fracturas periprotésicas distingue que las periprotésicas de rodilla tienen un especial riesgo de mortalidad y que el manejo por las unidades multidisciplinarias ortogeriátricas mejora la morbilidad de los pacientes con fracturas periprotésicas en su conjunto. (36) Por tanto, parece razonable concluir que los pacientes con fracturas de fémur distal se beneficiarían del manejo por este tipo de unidades.

LIMITACIONES

Una de las limitaciones de este estudio es que se trata de un estudio retrospectivo de una cohorte con un seguimiento a un año. A pesar de que hay complicaciones apreciables en este periodo, existe la limitación de pasar por alto complicaciones traumatológicas como la pseudoartrosis o la necesidad de reintervención. Por ejemplo, el abordaje percutáneo no ha mostrado mejora en la necesidad de transfusión o la mortalidad al año, pero su principal ventaja teórica es la menor disección de los tejidos blandos y el menor daño de la vascularización del foco de fractura, favoreciendo una consolidación de la fractura más rápida y una menor incidencia de pseudoartrosis (variables que no se han podido recoger de forma retrospectiva en un año).

Otra de las limitaciones del estudio es que esta cohorte es de un único hospital. Por tanto, los resultados deben ser tomados en su contexto, de un hospital terciario y con unas características demográficas de un área como la provincia de Zaragoza en España. Para entender este tipo de fracturas a nivel global y en el contexto de cada país, el HUMS está participando en un estudio prospectivo multicéntrico a nivel mundial, sin resultados publicados hasta el momento. (37)

Por último, una tercera limitación es que al ser tan variables las características de los pacientes con fracturas de fémur distal, la mayor parte de los análisis se han realizado con test no paramétricos. Pese a ser más robustos frente a los valores atípicos que los paramétricos, tienen menor potencia y tienen una interpretación más compleja.

FORTALEZAS

La principal fortaleza del estudio es el análisis de las fracturas de fémur distal en su conjunto, que únicamente excluye a los pacientes no tratados quirúrgicamente. Son necesarios unos criterios de inclusión y exclusión laxos si queremos comprobar que los hallazgos de este trabajo se asemejarían a los de la práctica clínica diaria en el caso de que se protocolizase la atención multidisciplinar a todos los pacientes con fracturas de fémur distal.

Otra fortaleza es que todos los pacientes de la cohorte han sido ingresados en el mismo servicio y han sido atendidos por el mismo grupo de Traumatología, Anestesiología y Enfermería, por lo que las diferencias se deben a la variabilidad entre los pacientes.

Por último, se destaca que en ninguna de las variables recogidas influye la subjetividad del paciente, ya que todos los resultados analizados corresponden a variables objetivas recogidas de la Historia Clínica.

CONCLUSIONES

- El perfil epidemiológico de los pacientes con fracturas de fémur distal corresponde mayoritariamente a personas de edad avanzada, con predominio femenino y múltiples comorbilidades. Este perfil clínico es comparable al de los pacientes con fractura de cadera, lo que sugiere que podrían beneficiarse del manejo en unidades ortogeriátricas multidisciplinares.
- El Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI) ha demostrado ser el principal predictor independiente de mortalidad al año, por lo que resulta una herramienta muy útil en la estratificación del riesgo en este tipo de pacientes.
- Una cifra baja de hemoglobina al ingreso y la demora quirúrgica son los principales factores de riesgo de transfusión en pacientes con fracturas de fémur distal, lo que pone de manifiesto la importancia de la optimización preoperatoria y una atención quirúrgica precoz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vargas J, Plantz MA, Gerlach EB, Compton T, Dooley J, Welsh C, et al. Short-Term Morbidity and Mortality after Distal Femur Open Reduction Internal Fixation in the Geriatric Population. *Orthop Surg*. 2024;16(7):1665-72.
2. Canton G, Giraldi G, Dussi M, Ratti C, Murena L. Osteoporotic distal femur fractures in the elderly: Peculiarities and treatment strategies. *Acta Biomed*. 2019;90:25-32.
3. Molina-Olivella G, Videla-Cés M, Videla S. Immediate full weight-bearing, reduced perioperative morbidity and mortality after surgery in the treatment of distal femur fractures using a standard lateral plate plus a helical moulded medial plate osteosynthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 1 de febrero de 2025;35(1):60. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00590-025-04176-w>
4. Rudloff MJ. Chapter 54: Fractures of the Lower Extremity. In: Azar FM, Canale ST, Beaty JH, editors. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. Vol. 3, p. 2712–2865.
5. Müller ME, Koch P, Nazarian S, Schatzker J. The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 1990. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-61261-9>
6. Nieves JW, Bilezikian JP, Lane JM, Einhorn TA, Wang Y, Steinbuch M, et al. Fragility fractures of the hip and femur: incidence and patient characteristics. *Osteoporos Int* [Internet]. 30 de marzo de 2010;21(3):399-408. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-009-0962-6>
7. Martínez Martín AA, Cuenca Espiérrez J, Herrera Rodríguez A. Epidemiología de las fracturas de la extremidad distal del fémur. *Rev Ortop y Traumatol*. 2002;46(2):165-9.
8. Pablos-Hernández C, González-Ramírez A, da Casa C, Luis MM, García-Iglesias MA, Julián-Enriquez JM, et al. Time to Surgery Reduction in Hip Fracture Patients on an Integrated Orthogeriatric Unit: A Comparative Study of Three Healthcare Models. *Orthop Surg*. 2020;12(2):457-62.
9. Seddio AE, Vasudevan RS, Gouzoulis MJ, Jabbouri SS, Grauer JN, Fram BR. Predictors of Venous Thromboembolism Following Geriatric Distal Femur Fracture Fixation: Are These Patients at Higher Risk Compared With Hip Fracture Patients? *JAAOS Glob Res Rev* [Internet]. enero de 2025;9(1). Disponible en: <https://journals.lww.com/10.5435/JAAOSGlobal-D-24-00246>
10. Streubel PN, Ricci WM, Wong A, Gardner MJ. Mortality after distal femur fractures in elderly patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(4):1188-96.
11. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* [Internet]. 1987;40(5):373-83. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3558716>
12. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol* [Internet]. noviembre de 1994;47(11):1245-51. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7722560>
13. Haase DR, Haase LR, Moon TJ, Dallman J, Vance D, Benedick A, et al. Perioperative allogenic blood transfusions are associated with increased fracture related infection rates, but not nonunion

- in operatively treated distal femur fractures. *Injury* [Internet]. 2023;54(7):110754. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.04.041>
14. Ripollés-Melchor J, Jericó-Alba C, Quintana-Díaz M, García-Erce JA. Del ahorro de sangre al patient blood management. *Med Clin (Barc)* [Internet]. noviembre de 2018;151(9):368-73. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002577531830174X>
 15. Klein AA, Arnold P, Bingham RM, Brohi K, Clark R, Collis R, et al. AAGBI guidelines: the use of blood components and their alternatives 2016. *Anaesthesia* [Internet]. julio de 2016;71(7):829-42. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.13489>
 16. Gutbrod JT, Stwalley D, Miller AN. Effect of surgical fixation timing on in-hospital mortality and morbidity of distal femur fractures. *Injury* [Internet]. noviembre de 2024;55(11):111927. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020138324006569>
 17. Kammerlander C, Riedmüller P, Gosch M, Zegg M, Kammerlander-Knauer U, Schmid R, et al. Functional outcome and mortality in geriatric distal femoral fractures. *Injury* [Internet]. julio de 2012;43(7):1096-101. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020138312000630>
 18. Babhulkar S, Trikha V, Babhulkar S, Gavaskar AS. Current Concepts in Management of Distal Femur Fractures. *Injury* [Internet]. 2024;55(S2):111357. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2024.111357>
 19. Ricci WM, Streubel PN, Morshed S, Collinge CA, Nork SE, Gardner MJ. Risk Factors for Failure of Locked Plate Fixation of Distal Femur Fractures. *J Orthop Trauma* [Internet]. febrero de 2014;28(2):83-9. Disponible en: <https://journals.lww.com/00005131-201402000-00005>
 20. Southeast Fracture Consortium. LCP Versus LISS in the Treatment of Open and Closed Distal Femur Fractures: Does it Make a Difference? *J Orthop Trauma* [Internet]. junio de 2016;30(6):e212-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27218471>
 21. AO Foundation. AO Surgery Reference. AO Surgery Reference [Internet]. Davos: AO Foundation. Disponible en: <https://surgeryreference.aofoundation.org/>
 22. Neubauer T, Krawany M, Leitner L, Karlbauer A, Wagner M, Plecko M. Retrograde Femoral Nailing in Elderly Patients: Outcome and Functional Results. *Orthopedics* [Internet]. junio de 2012;35(6). Disponible en: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/01477447-20120525-24>
 23. Delgadillo CA, Rojas Lievano J, Olarte CM. Geriatric distal femoral fractures: post-operative complications and nine-year mortality—a retrospective analysis of two tertiary trauma centres. *Int Orthop* [Internet]. 2024;48(3):841-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00264-023-06075-3>
 24. García Guirao AJ, Andrés Cano P, Moreno Domínguez R, Giráldez Sánchez M, Cano Luís P. Análisis de la mortalidad tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas periprotésicas de fémur distal. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020;64(2):92-8.
 25. Larsen P, Ceccotti AA, Elsoe R. High mortality following distal femur fractures: a cohort study including three hundred and two distal femur fractures. *Int Orthop* [Internet]. 12 de enero de 2020;44(1):173-7. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00264-019-04343-9>
 26. Nyholm AM, Palm H, Kallemose T, Troelsen A, Gromov K. No association between surgical delay and mortality following distal femoral fractures. A study from the danish fracture database

- collaborators. *Injury* [Internet]. diciembre de 2017;48(12):2833-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020138317307076>
27. Jawad MU, Qubain LM, Kisana HM, Walker JB, Adamczyk AP, McKee MD, et al. Delayed surgical fixation is associated with increased mortality in patients with distal femur fractures. *Injury* [Internet]. agosto de 2025;56(8):112441. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002013832500302X>
28. Segura-Nuez JC, Infantes-Morales M, García-Hernández A, Segura-Nuez J, Martín-Hernández C, Roche-Albero A. The weekend effect in hip fracture: The critical role of resource management. *J Healthc Qual Res* [Internet]. septiembre de 2025;40(5):101131. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2603647925000430>
29. Chuluunbaatar Y, Benachar N, Khroud-Dhillon H, Srinivasan A, Rojoa D, Raheman F. Early and 1-year mortality of native geriatric distal femur fractures: A systematic review and time-to-event meta-analysis. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2024;50:102375. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2024.102375>
30. Flores Meca A, Ortiz Gallego Á. Tratamiento de fracturas supracondíleas de fémur mediante técnicas mínimamente invasivas vs. exposición del foco de fractura: un estudio de cohortes retrospectivas. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. septiembre de 2024;68(5):470-81. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1888441524000821>
31. Segura-Nuez JC, Herranz-Andrés P, Infantes-Morales M, Segura-Nuez J, Martín-Hernández C, Roche-Albero A. Blood transfusion risk factors in patients with osteoporotic hip fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 24 de mayo de 2025;145(1):314. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00402-025-05930-9>
32. Jennison T, Divekar M. Geriatric distal femoral fractures: A retrospective study of 30 day mortality. *Injury* [Internet]. febrero de 2019;50(2):444-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020138318306405>
33. Nijmeijer WS, Folbert EC, Vermeer M, Vollenbroek-Hutten MMR, Hegeman JH. The consistency of care for older patients with a hip fracture: are the results of the integrated orthogeriatric treatment model of the Centre of Geriatric Traumatology consistent 10 years after implementation? *Arch Osteoporos* [Internet]. 19 de diciembre de 2018;13(1):131. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11657-018-0550-5>
34. Folbert EC, Hegeman JH, Vermeer M, Regtuijt EM, van der Velde D, ten Duis HJ, et al. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporos Int* [Internet]. 21 de enero de 2017;28(1):269-77. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-016-3711-7>
35. Baroni M, Serra R, Boccardi V, Ercolani S, Zengarini E, Casucci P, et al. The orthogeriatric comanagement improves clinical outcomes of hip fracture in older adults. *Osteoporos Int* [Internet]. 4 de abril de 2019;30(4):907-16. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-019-04858-2>
36. Aguado HJ. Risk factors for one-year mortality in 440 femoral peri-implant fractures: insights from the PIPPAS prospective, multicentre, observational study. Aguado HJ, Castellón-Bernal P,

- Teixidor-Serra J, García-Sánchez Y, Muñoz-Vives JM, Camacho-Carrasco P, et al., editores. Bone Jt Open [Internet]. 9 de enero de 2025;6(1):43-52. Disponible en: <https://boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/2633-1462.61.BJO-2024-0113.R1>
37. University of Birmingham. Fracture, Evaluation, Management and Understanding Research (FEMUR) Study. University of Birmingham [Internet]. Birmingham: University of Birmingham. Disponible en: <https://www.birmingham.ac.uk/research/applied-health/research/equi-injury/femur>

ANEXOS

Anexo 1: Dictamen CEICA



Dictamen Favorable

C.I. PI25/094

12 de marzo de 2025

CEIC Aragón (CEICA)

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

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 12/03/2025, Acta N° 05/2025 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

Título: FRACTURAS DE FÉMUR DISTAL: ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO Y RESULTADOS CLÍNICOS Y FUNCIONALES

Estudiante: JUAN SEGURA NUEZ
Tutor: ADRIÁN ROCHE ALBERO

Versión protocolo: VERSIÓN II (06/03/2025)

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 trabajo.

4º. El presente dictamen favorable sólo tendrá **validez hasta la fecha declarada de final del estudio (septiembre 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: 2025.03.14
10:18:25 +01'00'
María González Hinjos

Anexo 2. Permiso del director, el jefe de servicio y el responsable de la Unidad de Documentación Clínica y Archivo del HUMS



salud
servicio aragonés
de salud

F-9_Z2(E)M_DC
Revisión B
Página 1 de 1

UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA Y ARCHIVO

Documentación Clínica y Archivo SERVICIO DE ADMISIÓN Y DOCUMENTACIÓN CLÍNICA HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET

SOLICITUD DE ACCESO A HISTORIAS Y DOCUMENTACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET CON FINES DE INVESTIGACIÓN

D./Dña. JUAN SEGURA NUEL NIF.: 77135225X

Necesita acceder a información contenida en Historias Clínicas del Hospital Universitario Miguel Servet - (soporte electrónico y/o papel)-, para llevar a cabo el proyecto de investigación sobre

FRACTURAS DE FÉMUR DISTAL: ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO Y RESULTADOS CLÍNICOS Y FUNCIONALES
(Título del trabajo)

Con el objetivo de TRABAJO FIN DE MÁSTER DEL MÁSTER DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN MEDICINA
(Tesis doctoral, artículo, trabajo fin de grado, etc.)

La realización de este trabajo se realiza bajo la dirección de los siguientes profesionales:

D./Dña. ADRIÁN ROCHE ALBERO
(Nombres de director/es de Tesis, Tutor de Residentes, profesionales que van a autorizar)

Este permiso esta condicionado a la obtención del dictamen favorable del CEICA (o de otro Comité de ética acreditado) a la realización del estudio. La recogida de datos no podrá comenzar hasta obtener dicho dictamen.

COMPROMISO DEL SOLICITANTE:

El solicitante declara que los datos aportados en esta solicitud son correctos y se compromete al uso adecuado de la información que recabe de la documentación revisada, de conformidad con lo dispuesto en Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

La falta de la debida custodia o secreto de identificación personal de acceso, el uso de la información para cualquier otro fin que no sea el expresado o el quebranto de la confidencialidad de la información recogida, dará lugar a la exigencia de responsabilidades administrativas/civiles/penales que correspondan según infracción/falta/delito cometido conforme al marco normativo vigente.

Zaragoza, a 21 de 01 de 2025

Fdo.: JUAN SEGURA NUEL
(Solicitante)

Fdo.: CARLOS ESPINOSA HERNANDEZ
(Centro, Organismo, Departamento Investigador)

Autorizado; Zaragoza, a ____ de ____ de ____

VºBº.: MIGUEL SERVET
Director del Hospital Universitario Miguel Servet
ZARAGOZA

Fdo.: FRANCISCO JAVIER ABELLÁN ANTOÍN
Responsable Unidad Documentación Clínica y Archivo

Email: sdocumentacionclinica-hms@salud.aragon.es Teléfono: 976 76 55 50. Fax: 976 76 55 51

Fdo.: Francisco Javier Abellán Antolín