



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

**EFFECTIVIDAD Y SEGURIDAD DE PRÓTESIS DE CADERA
CEMENTADAS VERSUS NO CEMENTADAS EN ADULTOS
MAYORES CON FRACTURA DE CADERA: REVISIÓN
SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: MARCO ALEXANDER OCHOA VALDEZ

DIRECTOR: MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES

AZOGUES – ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

EFFECTIVIDAD Y SEGURIDAD DE PRÓTESIS DE CADERA
CEMENTADAS VERSUS NO CEMENTADAS EN ADULTOS
MAYORES CON FRACTURA DE CADERA: REVISIÓN
SISTEMÁTICA

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: MARCO ALEXANDER OCHOA VALDEZ

DIRECTOR: MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES

AZOGUES – ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Marco Alexander Ochoa Valdez portador de la cédula de ciudadanía N° 0350156535. Declaro ser el autor de la obra: **"Efectividad y seguridad de prótesis de cadera cementadas versus no cementadas en adultos mayores con fractura de cadera: revisión sistemática"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, 19 de octubre de 2026

F: 

Marco Alexander Ochoa Valdez

C.I. 0350156535

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

DR. MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Efectividad y seguridad de prótesis de cadera cementadas versus no cementadas en adultos mayores con fractura de cadera: revisión sistemática**", realizado por: **MARCO ALEXANDER OCHOA VALDEZ**, con documentos de identidad: 0350156535, previo a la obtención del título de **Médico** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 19 de octubre del 2026



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Salud y Bienestar
Dr. Mgs. Miguel Capote Llanares
ESPEC. DOCENTE MEDICINA

DR. MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES

C.I. 0151397411

Email: miguel.capote@ucacue.edu.ec

DEDICATORIA

A mi madre y a mi abuelita, por su amor incondicional, sus oraciones y por ser el faro que guía mi vida con su ejemplo de fortaleza y ternura. A mi hermano y a mi tío, por su constante respaldo, sus consejos y la complicidad que me ha sostenido en los momentos más difíciles de esta etapa. Este logro es la recompensa al esfuerzo y al cariño de todos ustedes. Marco Ochoa

Efectividad y seguridad de prótesis de cadera cementadas versus no cementadas en adultos mayores con fractura de cadera: revisión sistemática

RESUMEN

Objetivo: comparar la efectividad y seguridad de prótesis de cadera cementadas y no cementadas en adultos de 60 años o más con fractura de cadera. **Métodos:** revisión sistemática (búsqueda realizada en el año 2026, con publicaciones desde 2020) con 16 estudios y síntesis narrativa, sin metaanálisis. Los ensayos clínicos se evaluaron mediante la herramienta RoB 2, mientras que los estudios de cohortes con ROBINS-I y la certeza de la evidencia con el sistema GRADE (once resultados). Se identificaron limitaciones de trazabilidad del cribado y ausencia de evaluación independiente acreditada. **Resultados:** trece estudios evaluaron hemiartroplastia y tres artroplastias totales. En WHITE 5, la calidad de vida a cuatro meses favoreció la cementación: diferencia media ajustada de EQ-5D de 0,055 (IC del 95%: 0,009–0,101). Las fracturas periprotésicas fueron 3/610 frente a 13/615. La mortalidad a doce meses no mostró diferencia concluyente: OR cementada/no cementada de 0,80 (IC del 95%: 0,62–1,05). La función no mostró superioridad uniforme. Algunas cohortes asociaron la cementación con menos revisiones; otras señalaron mayor compromiso cardiopulmonar en pacientes especialmente frágiles. La certeza fue moderada para calidad de vida, fractura periprotésica y mortalidad; baja para función y reintervenciones; y muy baja para extrapolar los eventos cardiopulmonares graves al conjunto de adultos mayores con fractura de cadera. **Conclusión:** la cementación probablemente reduce fracturas periprotésicas después de hemiartroplastia y puede disminuir determinadas reintervenciones, sin demostrar superioridad uniforme en función o mortalidad. La interpretación requiere considerar el procedimiento, el seguimiento y las limitaciones de la evidencia y de la revisión.

Palabras clave: fractura de cadera, artroplastia cementada, artroplastia no cementada, adulto mayor, revisión sistemática

Effectiveness and Safety of Cemented Versus Uncemented Hip Prostheses in Older Adults with Hip Fracture: A Systematic Review

ABSTRACT

Objective: To compare the effectiveness and safety of cemented and uncemented hip prostheses in adults aged 60 years or older with hip fracture. **Methods:** A systematic review (with searches conducted in 2026, including publications from 2020 onward) of 16 studies, with narrative synthesis and no meta-analysis, was conducted. Clinical trials were assessed using the RoB 2 tool, cohort studies using ROBINS-I, and the certainty of the evidence across eleven outcomes using the GRADE system. Limitations in screening traceability process and the absence of accredited independent assessment were identified. **Results:** A total of thirteen studies evaluated hemiarthroplasty and three evaluated total hip arthroplasties. In WHiTE 5, quality of life at four months favored cementation, with an adjusted mean difference in the EQ-5D score of 0.055 (95% CI: 0.009–0.101). Periprosthetic fractures occurred in 3 of 610 patients versus 13 of 615 patients. Twelve-month mortality showed no conclusive difference: the odds ratio (OR) for cemented versus uncemented prostheses was 0.80 (95% CI: 0.62–1.05). No consistent superiority was found in functional outcomes. Some cohort studies associated cementation with fewer revisions, while others reported greater cardiopulmonary compromise in particularly frail patients. The certainty of the evidence was moderate for quality of life, periprosthetic fracture, and mortality; low for function and subsequent interventions; and very low for extrapolating findings on serious cardiopulmonary events to the broader population of older adults with hip fracture. **Conclusion:** Cementation probably reduces periprosthetic fractures after hemiarthroplasty and may reduce certain subsequent interventions, without demonstrating consistent superiority in function or mortality. Interpretation requires consideration of the procedure, follow-up, and limitations of the evidence and the review.

Keywords: hip fracture, cemented arthroplasty, uncemented arthroplasty, older adult, systematic review

INDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
2. Justificación	3
3.Marco teórico	4
4. OBJETIVOS.....	20
4.1 Objetivo general:	20
4.2 Objetivos específicos:	20
5. METODOLOGÍA.....	21
5.1 Diseño, tipo y enfoque de investigación	21
5.2 Criterios de selección	21
5.2.1 Criterios de Inclusión.....	21
5.2.2 Criterios de Exclusión.....	22
5.3 Fuentes de información.....	23
5.4 Estrategias de búsqueda y restricciones	23
5.5 Selección y extracción de datos.....	24
5.6 Evaluación del riesgo de sesgo	25
5.7 Medidas del efecto y síntesis	25
5.8 Certeza de la evidencia.....	26
5.9 Consideraciones éticas y transparencia	28
6. RESULTADOS	28
6.1 Identificación y características de los estudios incluidos	28
6.2 Riesgo de sesgo de los estudios incluidos	29
6.3 Riesgo de sesgo de los estudios aleatorizados	30
6.4 Riesgo de sesgo de los estudios no aleatorizados	31
6.5 Certeza de la evidencia mediante GRADE.....	43
7. DISCUSIÓN.....	46
8. LIMITACIONES	50
9. CONCLUSIONES.....	51
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
11. ANEXOS.....	60

1.INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La fractura de cadera en adultos mayores constituye un problema de salud pública a nivel mundial, con repercusiones clínicas, epidemiológicas y económicas de gran magnitud. A escala global, se proyecta que el número de fracturas de cadera se duplicará para el año 2050 en comparación con 2018, lo que refleja el impacto del envejecimiento poblacional sobre los sistemas de salud (1).

En América Latina, las series hospitalarias confirman el patrón clásico de alta incidencia en edades avanzadas y mayor afectación en mujeres. En Cuba, por ejemplo, se reportó en un solo año un número relevante de fracturas de cadera en adultos mayores, exactamente 119, con edad promedio cercana a los 80 años y una relación aproximada de dos mujeres por cada hombre (2). De forma similar, en Colombia se encontraron 155 fracturas en pacientes de 65 años (74,8% mujeres; edad media 81 años) y reportaron una tasa de readmisión del 20%, destacando las nuevas fracturas como un factor principal (3). Estos datos ilustran la carga clínica y organizativa que implica la atención de la fractura de cadera en contextos con población envejecida.

El impacto económico también es considerable en México, dónde un estudio de egresos hospitalarios entre 2013 y 2018 reportó 16.829 hospitalizaciones con un diagnóstico de fractura de cadera, acumulando un costo médico directo de 45 millones de dólares, lo que resalta la carga económica del evento ortopédico (4). Más allá de la supervivencia, la discapacidad residual y la institucionalización posterior a la cirugía son determinantes centrales de la carga sociosanitaria (5).

Diversas guías clínicas señalan que una proporción importante de pacientes previamente independientes no recupera su movilidad basal en el primer año y requiere institucionalización permanente, especialmente a mayor edad y con más comorbilidades (6). De hecho, la Fundación Internacional de Osteoporosis estima que el número de fracturas de cadera se duplicará para el año 2050 en comparación con 2018, a pesar de que algunos países muestren un descenso en sus tasas (7).

En estudios, este porcentaje se encuentra en un rango del 25% donde se puede **Notar** un cambio contundente en aumento de la edad, mayor número de enfermedades y complicaciones (8). Estas trayectorias funcionales se observan en la literatura que trata sobre la vida útil y la independencia después de sufrir fracturas por fragilidad. En este contexto, la elección del método respecto a la fijación del componente femoral en la artroplastia debido a fracturas intracapsulares (hemiarthroplastia o artroplastia total) cementada vs no cementada es una decisión crítica (9).

Dado que, la fijación cementada proporciona estabilidad primaria inmediata, una ventaja teórica en hueso osteoporótico; el metaanálisis con seguimientos promedio muestra tasas más bajas de aflojamiento aséptico y fractura periprotésica con vástagos cementados en relación con vástagos no cementados, con diferencias absolutas clínicamente significativas (10). Sin embargo, la fijación cementada requiere monitoreo de eventos perioperatorios y eventos (por ejemplo, embolia de cemento) bajo anestesia y protocolos de monitoreo hemodinámico (11).

Por su parte, la fijación no cementada se basa en la osteointegración y puede acortar los tiempos quirúrgicos, así como eliminar los riesgos específicos asociados con el cemento; varios estudios observacionales y metaanálisis han reportado resultados funcionales a corto plazo en algunos subgrupos, aunque hubo mucha más variabilidad entre las series (12). Por consiguiente, la diversidad metodológica (poblaciones, diseños de vástagos, comorbilidad, protocolos de rehabilitación) dificulta la formulación de conclusiones universales y subraya la necesidad de síntesis estructuradas para los ancianos.

Precisamente, este grupo etario tiene más probabilidad de volverse frágil; al cambiar el equilibrio entre el riesgo y la recompensa. Por ejemplo, en un estudio español de octogenarios, se observó que con fracturas femorales periprotésicas, se lograron mayores resultados "buenos/excelentes" con fijación cementada en comparación con la no cementada, siempre que ciertos aspectos de la gestión perioperatoria y la rehabilitación se estandarizaron, aunque hubo una diferencia en los eventos mecánicos femorales, que variaban (13).

Estos hallazgos respaldan la hipótesis de un mayor riesgo mecánico con la fijación no cementada en hueso muy osteoporótico y la necesidad de personalizar según el morfotipo femoral y la reserva funcional. Por lo tanto, los resultados que importan al paciente, como el tiempo para empezar a caminar, la independencia en las actividades de la vida diaria (AVD), el dolor y la función, son esenciales (14). En efecto, para los pacientes mayores de 65 años que se sometieron a una artroplastía de cadera, hubo mejoras significativas en la puntuación de la cadera de Harris (HHS) en el período de 3 a 12 meses (15). Estos resultados deben interpretarse junto con las tasas de reoperación, infección, fractura periprotésica y mortalidad a los 30 días y 1 año para el análisis de seguridad y efectividad de la técnica de fijación (15).

Desde el punto de vista organizativo, las vías de orto geriatría y la rehabilitación temprana multimodal tienen evidencias de reducción de las complicaciones y estancias,

así como la mejora en la recuperación funcional; de acuerdo a las directrices actualizadas, se recomienda cirugía precoz y equipos multidisciplinarios a la admisión (16). Estas recomendaciones se complementan con las prioridades de la Universidad Católica de Cuenca en la línea “Salud y Bienestar por Ciclo de Vida” y el marco OMS/OPS del Decenio del Envejecimiento Saludable 2020–2030, que procura el mantenimiento de la capacidad funcional y la autonomía en la vejez (17).

La pregunta de investigación: ¿En pacientes de 60 años o más con fractura de cadera tratados mediante artroplastia primaria, ¿qué diferencias de efectividad y seguridad se observan entre la fijación femoral cementada y la no cementada? La respuesta se delimitó a los resultados de estudios primarios comparativos publicados desde 2020 e identificados durante la búsqueda realizada en 2026.

2. Justificación

Las fracturas de cadera por osteoporosis en adultos mayores seguirán aumentando en las próximas décadas debido al envejecimiento poblacional, lo que implica una carga creciente de discapacidad, dependencia e institucionalización a largo plazo (18). Estas consecuencias clínicas, por sí mismas, evidencian la necesidad de optimizar las decisiones terapéuticas sobre el tipo de artroplastia y la forma de fijación protésica en este grupo etario.

El impacto económico y organizativo de la fractura de cadera es igualmente relevante, con costos directos elevados para los sistemas de salud y una importante utilización de recursos hospitalarios y de rehabilitación (19). En este contexto, disponer de evidencia comparativa sólida sobre prótesis cementadas y no cementadas puede orientar la selección de implantes, la estandarización de insumos y la reducción de estancias, con beneficios tanto clínicos como financieros (19).

Desde la perspectiva clínica, los adultos mayores frágiles y pluripatológicos concentran un riesgo elevado de complicaciones perioperatorias, reingresos y mortalidad. Sin embargo, persisten brechas de conocimiento respecto a qué estrategias de fijación femoral resultan más efectivas y seguras en función de la fragilidad, la calidad ósea y los modelos de atención y rehabilitación (20). Por lo consiguiente, esta complejidad hace necesario sintetizar de manera rigurosa los efectos comparados de la fijación cementada frente a la no cementada.

En las últimas décadas se han publicado ensayos clínicos, estudios de cohorte y metaanálisis que comparan ambas técnicas, con resultados heterogéneos. Algunos de esos trabajos señalan ventajas de la fijación cementada en calidad de vida y reducción

de fracturas periprotésicas, mientras que otros muestran mayores tasas de revisión aséptica con vástagos no cementados y ausencia de diferencias significativas en mortalidad (21). Asimismo, se describen variaciones importantes según el diseño del vástago, los recubrimientos, los protocolos de rehabilitación, el grado de fragilidad y el horizonte de seguimiento (22).

Esta heterogeneidad clínica y metodológica obliga a aplicar criterios de inclusión estrictos, análisis por subgrupos y evaluación formal del riesgo de sesgo, diferenciando entre ensayos aleatorizados y estudios observacionales, y considerando implantes contemporáneos (23). Una revisión sistemática adherida a PRISMA 2020 permite responder a estas necesidades, al estandarizar el proceso de búsqueda, selección, síntesis y valoración de la certeza de la evidencia sobre efectividad funcional, complicaciones y mortalidad en adultos mayores con fractura de cadera sometidos a artroplastia.

Los resultados de este trabajo se alinean con la línea de investigación “Salud y bienestar por ciclo de vida” de la Universidad Católica de Cuenca y con las prioridades de la Década del Envejecimiento Saludable 2021–2030, que promueven el mantenimiento de la capacidad funcional y la autonomía de las personas mayores. En consecuencia, la presente revisión sistemática busca generar evidencia útil para orientar intervenciones costo-efectivas, contribuir a la elaboración y actualización de guías clínicas y apoyar decisiones de política pública en sistemas de salud fragmentados y envejecidos.

3.Marco teórico

3.1 Fundamentos demográficos y epidemiológicos de la fractura de cadera

El envejecimiento se está convirtiendo en el próximo gran reto de la salud pública a nivel mundial. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la proporción de personas mayores de 60 años casi se duplicará, pasando del 12 % en 2015 al 22 % en 2050 (24). En términos absolutos, esta población aumentará de 900 millones a 2.000 millones de personas, de las cuales el 80 % residirá en países de ingresos bajos y medios (25). De este modo, las tendencias de las enfermedades relacionadas con la edad desempeñan un papel crucial en la formulación de políticas sanitarias. Dentro de estas, los trastornos musculoesqueléticos representan algunos de los problemas más frecuentes en la población mayor, siendo la osteoporosis y las fracturas por fragilidad los de mayor impacto.

La transición demográfica hacia una población cada vez más envejecida plantea un desafío creciente para el sistema de salud, particularmente debido al aumento de la incidencia de fracturas de cadera asociadas con la osteoporosis. Este fenómeno, resultado de un incremento en la esperanza de vida, sugiere que la incidencia mundial de fracturas de cadera se duplicará aproximadamente para el año 2050, siendo el impacto más grave en las regiones en desarrollo, que enfrentan un envejecimiento acelerado de la población (24). Dentro de este paradigma, promover un envejecimiento saludable es una estrategia vital destinada a aliviar las cargas clínicas y sociales de estas lesiones.

Ahora bien, desde la perspectiva epidemiológica, su magnitud es impactante. En razón de su incidencia, el Informe de Carga Global de Enfermedades (GBD) 2019 indicó que entre las personas mayores de 55 años, la incidencia de fracturas de cadera fue de 681 por 100.000 habitantes, con una prevalencia de 1.191 y una carga de discapacidad de 131 YLD (Años Vividos con Discapacidad) por 100.000 habitantes (25). Todos estos hallazgos sustentan la continua importancia de las fracturas de cadera como un problema crítico en el contexto de la salud pública global.

A su vez, la osteoporosis se consolida como la enfermedad que aumenta el riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas y es considerada como la principal patología en este contexto. Pues, afecta a más de 500 millones de personas en el mundo, lo que equivale a más de 500 millones de personas (26). En mujeres y hombres, se estima que más del 21% de las mujeres y cerca del 6% de los hombres la padecen (27). Entre más osteoporosis padezca una persona, más fracturas sufrirá. Esta enfermedad es prevalente en la tercera edad, siendo su principal motivo el constante descenso de la mineralización de los huesos.

La osteoporosis se define por la OMS como una densidad mineral ósea (DMO) medida por densitometría (DXA) con valores T inferiores a -2,5 en columna lumbar o cuello femoral, acompañada de deterioro microestructural del tejido óseo, que constituye un problema de salud pública debido a su estrecha asociación con las fracturas por fragilidad (28). Por su parte, la sarcopenia se entiende como la disminución progresiva y dependiente de la edad de la masa muscular, junto con pérdida de fuerza y de rendimiento físico. La coexistencia de ambas condiciones da lugar a la osteosarcopenia, que contribuye de manera decisiva a la fragilidad, el mal equilibrio, las caídas y, en consecuencia, las fracturas por fragilidad.

La osteoporosis se puede explicar fisiopatológicamente como un deterioro progresivo del proceso de remodelación, tanto del hueso trabecular como del cortical

con pérdida de densidad y cambios microestructurales. La deficiencia de estrógenos posmenopáusica, los cambios óseos senescentes y la inflamación crónica han demostrado contribuir a la fragilidad ósea. Sin embargo, es impactante que más del 90% de las fracturas de cadera ocurren tras caídas desde una altura de pie, lo que enfatiza la importancia de los determinantes de riesgo intrínsecos, como el mal equilibrio, la debilidad muscular y los trastornos visuales (29).

Desde una perspectiva operativa, las fracturas resultantes de traumatismos de baja energía, como una caída desde una altura de pie, se categorizan como "fracturas por fragilidad". Este grupo incluye fracturas de cadera, vertebrales y de muñeca, siendo las fracturas de cadera las más discapacitantes entre los adultos mayores (30). Estas definiciones proporcionan un marco clínico para identificar y clasificar diferentes segmentos de la población en riesgo, guiando enfoques preventivos y terapéuticos adaptados. Las fracturas por fragilidad se definen como aquellas que ocurren tras un traumatismo mínimo o incluso en ausencia de un evento traumático relevante, su origen se relaciona con dos grupos principales de factores: los que disminuyen la densidad mineral ósea y los que incrementan la probabilidad de caídas (31). Desde una perspectiva de atención integral al adulto mayor, los profesionales deben abordar ambos dominios, evaluando y manejando condiciones como la osteosarcopenia y la propensión a caídas.

Por esta razón, el impacto que tienen estas fracturas desde el punto de vista sanitario es considerable, no solo por la discapacidad que producen, sino por su vinculación con la mortalidad (33). La cual, en el primer año posterior a la fractura es de entre el 23% al 30%; y alrededor del 40% de los que sobreviven no son capaces de recuperar la movilidad independiente, casi un tercio de estos requieren cuidados permanentes en instituciones de salud (27). En consecuencia, existe la posibilidad de que una fractura de cadera pueda iniciar un ciclo de dependencia y un deterioro funcional que comprometa de modo muy severo la calidad de vida en los ancianos.

Estas fracturas tienen un impacto negativo profundo en la calidad de vida de las personas mayores y sus familias, al generar pérdida de independencia, discapacidad y mortalidad (34). A nivel global, existen variaciones geográficas significativas en la incidencia ajustada por edad: mientras que en Europa, Norteamérica y Oceanía se observó un incremento de fracturas de cadera en la segunda mitad del siglo XX, desde el año 2000 las tasas ajustadas por edad han disminuido (36). No obstante, este efecto se ve ampliamente superado por el crecimiento demográfico de adultos mayores, lo que mantiene en ascenso la incidencia poblacional de fracturas.

En Europa, se estima que una de cada tres mujeres y uno de cada cinco hombres mayores de 50 años experimentará una fractura por fragilidad a lo largo de su vida. Se calcula que, entre 2017 y 2030, el número total de estos eventos aumentará en un 25% (37). Las consecuencias son devastadoras: deterioro global del estado de salud, reducción marcada de la funcionalidad y de la calidad de vida relacionada con la salud, aumento de la dependencia en el cuidado y mayor riesgo de institucionalización (34). A ello se suman factores sociales como depresión, aislamiento y sobrecarga en las familias cuidadoras.

Las diferencias geográficas en la incidencia sugieren un papel relevante de factores ambientales y culturales. La mayor frecuencia de fracturas en países alejados del Ecuador y en poblaciones con prácticas culturales de cobertura extensa de la piel se ha vinculado con deficiencia de vitamina D (36). Asimismo, las incidencias más elevadas en países asiáticos desarrollados como Hong Kong, Japón, Corea del Sur y Taiwán superaron a las de Estados Unidos y algunas naciones europeas, lo que contrasta con hallazgos previos que situaban a Norteamérica con tasas más altas (38). En mujeres, Taiwán se clasificó en la categoría de alta incidencia ($>300/100.000$), mientras que Hong Kong, Japón y Corea se situaron en una incidencia intermedia ($200-300/100.000$), y China en baja incidencia ($<200/100.000$) (39).

En varones, Japón, Corea y Taiwán se encontraron en el grupo de mayor riesgo ($>150/100.000$), mientras que China y Hong Kong ocuparon posiciones intermedias (37). Las causas de esta variabilidad aún no están plenamente aclaradas. Factores genéticos, ambientales y las diferencias en el diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis pueden influir en la incidencia. Se ha destacado que la población mediterránea presenta una menor incidencia de fracturas, posiblemente atribuible a niveles más altos de vitamina D sérica y a un estilo de vida saludable (40). Estudios recientes han puesto de relieve la importancia de la dieta mediterránea, puesto que este patrón alimentario se asocia con menor inflamación, reducción de adiposidad y menor riesgo de caídas, factores todos ellos vinculados a la prevención de fracturas de cadera (16).

Por su parte, las implicaciones económicas también son significativas. En Europa, el costo directo de las fracturas por fragilidad fue de 37,5 mil millones de euros en 2017, con un aumento estimado del 27% hacia 2030 (10). En Asia, la proyección para China es de 411.000 casos en 2015, aumentando a más de un millón para 2050. Mientras que, en América Latina, la proyección es de casi 655.000 casos para el mismo año, con un costo estimado de 13 mil millones de dólares (28). Estas estimaciones ilustran la necesidad de abordar el problema de las fracturas de cadera no solo desde una

perspectiva clínica, sino como un importante desafío de gestión económica y de recursos.

El coste económico de la osteoporosis es difícil de cuantificar debido a las diferencias metodológicas entre países, aunque incluye gastos médicos directos en hospitalización y tratamiento, ausentismo laboral de cuidadores y cuidados de larga duración para pacientes mayores (41). Entre todas las fracturas osteoporóticas, la de cadera representa el mayor impacto sanitario y económico, siendo la más investigada. Además, la recuperación tras estas fracturas puede estar condicionada por factores sociales, a la vez que influir negativamente en las dinámicas familiares.

Además, los factores técnicos también influyen en la variabilidad de los registros. En algunas regiones, como Europa Oriental y Asia Central, las limitaciones en el acceso a servicios quirúrgicos, los costos de atención y la falta de registros precisos conllevan subdiagnóstico y subregistro de fracturas (38). Por ejemplo, en Georgia, se ha reportado que hasta el 75 % de los pacientes con fractura de cadera no son hospitalizados, mientras que en Kazajistán y Kirguistán esta cifra asciende al 50 % (42). Paralelamente, la edad promedio al momento de la fractura continúa en aumento, lo que asocia este evento con mayor discapacidad y mortalidad, en un contexto donde los pacientes presentan múltiples comorbilidades.

En este sentido, la OMS, en su *Informe mundial sobre envejecimiento y salud* (2015), propuso el constructo multidimensional de “capacidad intrínseca” (CI), entendido como el conjunto de las capacidades físicas y mentales que, en interacción con el entorno, determinan la trayectoria funcional de la persona mayor (43). Esta CI integra cinco dominios clave: locomoción, cognición, estado psicológico, vitalidad y capacidades sensoriales. La evaluación y optimización de estas dimensiones dentro de marcos de atención centrados en la persona, como el modelo ICOPE (Integrated Care for Older People), constituye un paso esencial para la promoción de un envejecimiento saludable, así como la reducción de la incidencia de caídas y fracturas (44).

De esta forma, la prevención de caídas, como parte de la atención a los síndromes geriátricos, es una actividad central de los servicios de geriatría, aunque en muchos países permanece subdesarrollada. Una revisión reciente de 15 guías clínicas nacionales e internacionales de alta calidad encontró consenso en recomendar tamizaje inicial mediante cuestionarios breves, estratificación según edad y pruebas de equilibrio y marcha para quienes resulten positivos (45). En los casos de riesgo moderado o alto, se sugiere una evaluación multidominio que incluya ejercicio terapéutico, revisión de

medicación, valoración visual, adecuación del calzado y del entorno inmediato, junto con pruebas cognitivas.

Estas recomendaciones, basadas en evidencia de calidad moderada a alta, resaltan que la estrategia más efectiva de prevención depende también del contexto cultural, geográfico y sanitario en que se implementen. En este marco, la atención al adulto mayor con riesgo de fracturas por fragilidad debe alejarse de un enfoque fragmentado y centrado en enfermedades aisladas, para avanzar hacia un modelo integral, biológico y basado en la trayectoria vital. La aplicación de la CI y de programas ICOPE ofrece un camino para modernizar los sistemas de salud, adaptándolos a poblaciones que envejecen rápidamente y que requieren estrategias preventivas multidisciplinarias (27).

En resumen, considerando la magnitud demográfica, epidemiológica y económica, las fracturas de cadera por fragilidad requieren un enfoque integrado de salud pública. Las estrategias deben incluir programas de prevención de caídas, detección y tratamiento temprano de la osteoporosis, educación en salud y rehabilitación temprana. Comprender este fenómeno de manera conceptual y epidemiológica, facilita la generación de políticas más inclusivas que aborden los problemas multidimensionales de la morbilidad y mortalidad sostenida, así como la carga económica en los sistemas de salud.

3.2 Bases clínicas, anatómicas y biomecánicas aplicadas a la fractura de cadera

La cadera es una articulación que permite la movilidad y estabilidad en el anciano; su anatomía proximal del fémur en relación con el acetábulo es importante para entender la fisiopatología de sus fracturas. El fémur proximal es la cabeza femoral, el cuello, el trocánter mayor y menor, y las líneas intertrocantéricas que son puntos de inserción de músculos y ligamentos. Esta disposición permite que la cabeza femoral se acople al acetábulo, formando una articulación esférica o sinovial de tipo bola-cavidad que se encuentra estabilizada por el labrum acetabular, la cápsula articular, el ligamento y las cápsulas iliofemoral, pubofemoral e isquiofemoral (46).

Desde una perspectiva biomecánica, la cadera es la que soporta una de las mayores cargas del cuerpo en el anciano al caminar y mantenerse de pie. La estabilidad dinámica es la suma de la acción de los músculos abductores y rotadores que se oponen a la compresión causada por el peso del cuerpo. Algunas investigaciones en biomecánica mostraron que el uso de ayudas externas, como el bastón en el lado contrario al que se

apoya, podría disminuir el momento de fuerza en la articulación hasta en un 50%, con esto el anciano tiene menos riesgo de descompensación estructural (47).

Desde la mecánica de materiales, una fractura de cadera ocurre únicamente cuando la carga aplicada excede la resistencia ósea, entendida como la fuerza máxima que el fémur puede soportar antes de fracturarse (48). Dado que la mayoría de fracturas de cadera se producen tras una caída, las fuerzas de impacto inducidas por estas se consideran determinantes críticos en la evaluación del riesgo. Sin embargo, calcular con precisión estas fuerzas y la resistencia individual del fémur sigue siendo un reto, puesto que ambas dependen de múltiples variables jerárquicamente organizadas, como geometría ósea, calidad del tejido y condiciones dinámicas de la caída.

Los modelos biomecánicos basados en imágenes integran variables obtenidas de técnicas como DXA, QCT, micro-CT, HR-pQCT y HR-MRI, que permiten evaluar geometría ósea tanto a nivel macroscópico como microestructural de forma no invasiva (13). Aunque algunas de estas técnicas (DXA, QCT) son de uso clínico rutinario, otras se limitan a investigación in vitro por motivos de seguridad (31). Así, la fuerza del fémur depende tanto de su geometría macroscópica (longitud del cuello y diáfisis, ángulo cuello-diáfisis, anchura intertrocanterica) como de la microarquitectura trabecular, la conectividad y el tamaño de los poros. Estos parámetros, al interactuar, determinan la capacidad del hueso para disipar cargas y resistir fracturas.

Las fracturas de cadera se clasifican como intracapsulares y extracapsulares. Dentro de las fracturas intracapsulares se encuentran las subcapitales y transcervicales, que se localizan dentro de la cápsula articular (49). Varios autores señalan que estas fracturas presentan un alto riesgo de necrosis avascular y pseudoartrosis (42). Intertrocantericas y subtrocantericas son ejemplos de extracapsulares que, a pesar de su gran potencial de consolidación, requieren gran complejidad en su fijación ósea debido a la tracción de diversos músculos sobre los fragmentos; esto las hace bastante difíciles de reparar.

Para esto, es importante considerar que la cápsula articular de la cadera es una estructura sinovial compleja compuesta principalmente por fibras de colágeno tipo I orientadas longitudinalmente. Se inserta proximalmente en el reborde acetabular y distalmente en la línea intertrocanterica, con refuerzos que varían según la región (50). En la cara posterior, la zona orbicular actúa como un collar fibroso que estabiliza la cabeza femoral dentro del acetábulo. A esta cápsula se integran tres ligamentos extracapsulares (iliofemoral, pubofemoral e isquiofemoral) que proporcionan estabilidad

en diferentes planos de movimiento, con un arreglo helicoidal que optimiza la resistencia (28).

El ligamento iliofemoral, por ejemplo, es fundamental en la resistencia a la extensión y rotación externa, mientras que el isquiofemoral limita la rotación interna y el pubofemoral se tensa principalmente en abducción. De hecho, el grosor y la complejidad de la cápsula no son homogéneos: las regiones anterior y superior son más robustas, mientras que las posteriores e inferiores presentan menos resistencia, lo cual explica por qué los abordajes quirúrgicos posteriores en artroplastias de cadera se asocian a un mayor riesgo de luxación que los anteriores o laterales (10). Con el envejecimiento, los ligamentos capsulares experimentan cambios bioquímicos y funcionales que incluyen desorganización de fibras, mayor rigidez y senescencia celular, lo que reduce la estabilidad articular y aumenta la vulnerabilidad a la lesión.

En la práctica clínica, la valoración de un paciente anciano con fractura de cadera no debe limitarse a la extremidad afectada. Dado que, alrededor del 5 % de estos pacientes presenta fracturas adicionales, especialmente en húmero proximal y radio distal (51). Asimismo, en aquellos que refieren pérdida de conciencia o trauma craneal, resulta imprescindible realizar una exploración neurológica y de columna cervical. En pacientes institucionalizados o encamados debe evaluarse la presencia de úlceras por presión. Esta aproximación integral reduce la probabilidad de complicaciones no diagnosticadas, como trombosis venosa profunda preoperatoria.

A su vez, en urgencias, los pacientes suelen llegar con la extremidad afectada acortada y en rotación externa, signos clásicos de fractura desplazada. La exploración física debe incluir la valoración vascular y sensitiva, así como la integridad de la piel en la región coxopélvica (28). Las pruebas provocativas más utilizadas son el log roll test, que provoca dolor inguinal al rotar pasivamente la extremidad, y el *heel strike test*, que desencadena dolor en la ingle al aplicar compresión axial en el talón (27). La incapacidad para realizar una elevación activa de la pierna extendida también aumenta la sospecha diagnóstica de fractura.

Por lo tanto, el tratamiento más adecuado en cada caso se basa en el diagnóstico clínico y radiológico de las fracturas. Utilizando el sistema Garden se pueden clasificar las fracturas intracapsulares por el desplazamiento que presentan y la clasificación AO/OTA se ocupa de fracturas tanto intracapsulares como extracapsulares, guiando la selección entre osteosíntesis y artroplastia (45). Esta identificación radiológica precisa permite anticipar complicaciones y seleccionar el procedimiento quirúrgico más

adecuado. Para la confirmación radiológica del diagnóstico de fractura por fragilidad, la radiografía anteroposterior de pelvis suele ser suficiente.

El uso de una segunda proyección rara vez aporta información adicional y puede resultar muy doloroso para el paciente. En caso de duda diagnóstica, se recomienda la tomografía computarizada (TC). En pacientes candidatos a artroplastia, se aconseja realizar planificación preoperatoria del tamaño de la prótesis. Un aspecto clave es el manejo adecuado del dolor, no solo como una medida humanitaria, sino también como estrategia de prevención de delirium (31). En el perioperatorio, los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) no se recomiendan; se prefieren alternativas como paracetamol, administrado de forma regular, y en caso necesario, opioides titulados con profilaxis de estreñimiento (47).

Cuando el control analgésico sigue siendo insuficiente, los bloqueos de nervio femoral representan una opción eficaz y segura, con evidencia de reducción de dolor, menor consumo de opioides y reducción de complicaciones respiratorias. En la fase preoperatoria, se deben realizar exámenes de laboratorio básicos que incluyan hemograma, pruebas de coagulación, marcadores inflamatorios y perfil metabólico. Dado que muchos pacientes presentan deshidratación al ingreso, puede ser necesaria la hidratación intravenosa con soluciones cristaloides isotónicas a ritmos de 100–200 ml/h, siempre ajustados a la condición clínica, pues una sobrecarga de volumen puede precipitar insuficiencia cardíaca en pacientes con comorbilidades cardiovasculares (3).

Para la cirugía en adultos mayores, la evaluación geriátrica integral es necesaria. Esta evaluación contempla analizar el estado funcional, la movilidad, la nutrición y el estado mental. También es necesario identificar y evaluar distintas comorbilidades cardiovasculares, diabetes, insuficiencia renal y trastornos neurocognitivos. Además, factores como anemia, riesgo anestésico y polifarmacia, también impactan el pronóstico postoperatorio (35). Las infecciones urinarias aumentan con la edad, y la bacteriuria asintomática es común en ancianos, especialmente mujeres mayores de 80 años. Sin embargo, la evidencia disponible muestra que tratar la bacteriuria asintomática antes de una artroplastia no reduce la incidencia de infecciones postoperatorias.

En consecuencia, se recomienda realizar cribado, pero solo tratar infecciones urinarias cuando sean sintomáticas. Así, en el plano quirúrgico, el objetivo fundamental es restaurar la capacidad funcional previa y favorecer la carga temprana de peso. En fracturas intertrocantéricas y subtrocantéricas, el enclavado intramedular es el tratamiento de elección, ya que permite menor daño a tejidos blandos y facilita la

movilización temprana (28). No obstante, el patrón de la fractura debe evaluarse cuidadosamente: cuando la cortical lateral está intacta, pueden utilizarse dispositivos extramedulares como el tornillo deslizante de cadera; en fracturas inestables, se recomienda el enclavado intramedular por su mayor capacidad de soporte mecánico.

El manejo de la anticoagulación representa otro desafío frecuente, porque aproximadamente el 40% de los adultos mayores con fractura de cadera reciben terapia anticoagulante o antiagregante (52). La cirugía no debe retrasarse en pacientes con monoterapia antiplaquetaria, aunque la anestesia espinal está contraindicada en terapia dual. En usuarios de antagonistas de vitamina K, se busca un INR < 1,5 antes de la intervención, lo que puede lograrse con vitamina K intravenosa o plasma fresco congelado (44). En pacientes con alto riesgo tromboembólico, como aquellos con válvulas mecánicas o antecedentes recientes de tromboembolismo, puede ser necesaria una estrategia de *bridging* con heparinas.

Por su parte, el *delirium* es una de las complicaciones más prevalentes y graves en pacientes geriátricos con fractura de cadera, particularmente en su forma hipoactiva, que a menudo pasa desapercibida. Su prevención requiere estrategias no farmacológicas como movilización precoz, hidratación adecuada, higiene del sueño, orientación temporal y espacial, optimización de visión y audición, y actividades terapéuticas (53). En caso de presentarse, se deben identificar y corregir causas desencadenantes como alteraciones metabólicas, infecciones o carga anticolinérgica por fármacos. El cribado puede realizarse con herramientas como el 4AT, validado en pacientes con fractura de cadera (50).

De ahí que, los protocolos clínicos establecen la aplicación de hidratación intravenosa, analgesia controlada, profilaxis antibiótica (debidamente administrada dentro de la hora anterior a la incisión), y prevención de tromboembolismo venoso con heparinas de bajo peso molecular y medias de compresión, estabilización hemodinámica y profilaxis en el caso de anestésicos generales. También se recomienda realizar la cirugía en las 24-48 horas posteriores a la fractura (35). Demorar la intervención aumenta la mortalidad y las complicaciones respiratorias y cardiovasculares.

De hecho, una parte fundamental en la atención hoy en día es el modelo de comanejo ortogeriátrico, el cual engloba traumatólogos, geriatras, anestesiólogos, terapeutas y enfermeras. Este modelo ha demostrado en la literatura que mejora significativamente la mortalidad hospitalaria, la estancia y la tasa de retorno funcional

(37). Esto, a su vez, facilita el manejo integral de las comorbilidades y el tránsito seguro hacia la rehabilitación, que está muy relacionado con el modelo de atención.

Recapitulando, la movilización temprana favorece dentro de las 24 horas, siempre que el estado clínico del paciente se respete. Esto disminuye la incidencia de complicaciones como trombosis venosa profunda, neumonía y cuadros infectológicos urinarios. Los programas de terapia física deben enfocarse en el desarrollo de la fuerza muscular, la recuperación del equilibrio y la readaptación funcional para prevenir el ingreso a nuevas caídas. En el mismo sentido, la reducción del riesgo de fracturas, acciones como la suplementación de vitamina D y calcio, el tratamiento de la osteoporosis con bifosfonatos o con denosumab, son claves.

3.3 Tecnología protésica y principios de fijación femoral: cementada vs no cementada

La reconstrucción endoprotésica ha sido utilizada desde la década de 1970 para el rescate de extremidades en tumores del fémur distal, y desde los años ochenta se considera práctica estándar (54). El desarrollo de características de diseño como la bisagra rotatoria ha mejorado sustancialmente la función y la supervivencia de los implantes, alcanzando adopción casi universal. Sin embargo, el método óptimo de fijación sigue siendo motivo de debate. Un metaanálisis reciente no mostró diferencias significativas entre fijación cementada y no cementada a los cinco años, con una tasa global de aflojamiento aséptico del 8,8 % (55).

La evolución en el diseño de prótesis de cadera ha sido **Notable**. Los vástagos femorales han variado desde modelos simples a cilindros hasta diseños modernos como los taper-slip (tipo Exeter) y composite beam, que se aseguran en el cemento mediante interfaces ajustadas o mecánicas altamente pulidas, optimizando la distribución de cargas y minimizando el desgaste (64). Paralelamente, los implantes no cementados han incorporado superficies porosas, recubrimientos bioactivos como hidroxapatita y materiales avanzados que buscan promover la osteointegración a largo plazo (24).

Los materiales usados en los vástagos incluyen aleaciones de CoCrMo y titanio (Ti6Al4V). Estudios biomecánicos han demostrado que el CoCrMo es más estable en fijación cementada, mientras que el titanio puede deformarse dentro del cemento, comprometiendo su integridad (10). En implantes no cementados, la rugosidad de la superficie y el contacto hueso-implante son determinantes biomecánicos: una mayor rugosidad incrementa la estabilidad, mientras una baja relación de contacto favorece el stress-shielding, dificultando la transferencia de carga al hueso adyacente (30).

La técnica de cementación implica una preparación meticulosa del canal femoral, desbridamiento, inserción de cemento PMMA y posicionamiento controlado del vástago utilizando sistemas de deslizamiento cónico o cerrado según la dinámica de carga deseada (38). En contraste, la fijación no cementada requiere esculpido del canal y ajuste anatómico (press-fit), a menudo mejorado por recubrimientos como hidroxiapatita, destinados a promover la osteointegración a través del crecimiento óseo directo sobre la superficie del implante (39).

La fijación cementada ha sido históricamente el estándar de oro en cirugía de rescate, al ofrecer estabilidad inmediata y permitir la carga de peso sin restricciones. Es eficaz en todo tipo de calidad y geometría ósea, incluso en pacientes sometidos a radioterapia, ya que no depende de la osteointegración para su estabilidad a largo plazo. Además, el cemento óseo acrílico permite la administración local de fármacos y suele ser menos costoso que la fijación no cementada. No obstante, la complicación más frecuente en este contexto continúa siendo el aflojamiento aséptico a largo plazo.

De hecho, las indicaciones clínicas reflejan la fijación de cemento óseo osteoporótico, como en el caso de ancianos con fracturas desplazadas del cuello femoral, porque proporciona estabilidad inmediata y reduce el riesgo de fractura periprotésica. Por otro lado, los implantes no cementados se emplean en huesos de buena calidad a pesar de un ligero retraso en la estabilidad funcional, que tiene menores riesgos de síndrome de implantación de cemento óseo (32).

La fijación biológica con implantes no cementados surgió como alternativa para mejorar la estabilidad prolongada. Sin embargo, tampoco ha logrado erradicar el aflojamiento aséptico y presenta limitaciones en casos de hueso osteoporótico o irradiado, donde está contraindicada. Además, el riesgo de fracturas periprotésicas puede ser mayor con este tipo de fijación. En consecuencia, la selección del implante debe individualizarse según los objetivos quirúrgicos, la calidad ósea, la expectativa de vida y las comorbilidades del paciente.

Por su parte, dentro de las complicaciones mecánicas, el aflojamiento aséptico es crítico. En revisión, los vástagos no cementados se asocian con riesgos de aflojamiento, dislocación y tasas más altas de revisión en comparación con los cementados, que tienen menos dislocación y menor pérdida ósea, pero pueden causar fragmentación de cemento “manto” durante revisiones posteriores (43). No obstante, estos estudios también han señalado un aumento del riesgo de revisión y aflojamiento en diseños de fijación no cementada (44).

En pacientes jóvenes, con buena calidad ósea y potencial de supervivencia prolongada, la fijación no cementada puede ser ventajosa al promover la integración biológica. En contraste, en adultos mayores, con limitada esperanza de vida, hueso osteoporótico o exposición a radioterapia, la fijación cementada sigue siendo preferida. La experiencia acumulada confirma que la técnica de cementación influye directamente en los resultados. El empleo de restrictores de cemento, relleno retrógrado y técnicas como el “*line-to-line*” han demostrado reducir las tasas de aflojamiento y mejorar la durabilidad (56).

De este modo, las complicaciones biológicas incluyen infecciones, fracturas periprotésicas y eventos embólicos. El cemento puede causar síndrome de implantación con hipotensión, hipoxia o insuficiencia cardíaca. Por lo tanto, la aspiración del canal, la inyección lenta de cemento y la anestesia hemodinámica o ventilatoria cuidadosa son medidas preventivas esenciales (53). En el caso de los no cementados, la técnica guiada y la preparación adecuada del canal disminuyen las fracturas durante la inserción.

Estudios de largo seguimiento han documentado que la supervivencia de implantes cementados disminuye con el tiempo: 65 % a 10 años, 53 % a 20 años, con la mayoría de las revisiones realizadas por aflojamiento (57). Sin embargo, mejoras en los diseños (bisagra cinemática rotatoria, superficies porosas para *ongrowth* y recubrimientos de hidroxiapatita) han reducido estas complicaciones, alcanzando tasas de aflojamiento inferiores al 5 % en series contemporáneas (42).

Por su parte, los implantes no cementados han incorporado innovaciones como vástagos curvos, geometrías no cilíndricas y recubrimientos de hidroxiapatita para favorecer la osteointegración. Estos desarrollos han reducido el aflojamiento en estudios comparativos, aunque la evidencia no ha demostrado superioridad definitiva frente a los cementados. La literatura refleja resultados heterogéneos: mientras algunos trabajos reportan supervivencia libre de aflojamiento en seguimientos a corto plazo, otros señalan tasas de revisión del 13 % a mediano plazo (58).

En la práctica clínica, la controversia persiste porque ni la cementación ni la fijación biológica han logrado eliminar completamente las complicaciones a largo plazo. La elección de uno u otro método debe considerar también variables como riesgo de fractura periprotésica, tiempo quirúrgico, costos hospitalarios y facilidad de revisión protésica (28). A nivel biomecánico, las prótesis cementadas distribuyen mejor las

cargas iniciales, mientras que las no cementadas dependen del remodelado óseo, lo que implica mayor tiempo hasta alcanzar estabilidad plena.

En conclusión, pese a los avances técnicos y de materiales, no existe evidencia concluyente que demuestre la superioridad absoluta de una técnica sobre la otra. La fijación cementada sigue ofreciendo resultados más predecibles en pacientes de edad avanzada o con hueso osteoporótico, mientras que la fijación no cementada se reserva para pacientes jóvenes y activos, con hueso de calidad adecuada. Los estudios comparativos en curso, particularmente los ensayos controlados aleatorizados, son necesarios para aclarar los beneficios reales de cada método y optimizar la selección individualizada en cirugía protésica de cadera.

3.4 Efectividad y seguridad comparativa de la artroplastia en fractura de cadera

La fractura de cuello femoral (FNF) constituye un problema global de salud pública, responsable de alta morbilidad y mortalidad en adultos mayores. La mayoría de las fracturas se asocian con caídas, aunque también influyen factores como osteoporosis, uso crónico de medicamentos y menor nivel de actividad física (64). Una baja densidad mineral ósea y marcadores elevados de recambio óseo son predictores independientes de fractura de cadera, y su coexistencia multiplica el riesgo. Dado que el cuello femoral está compuesto en gran parte por hueso cortical, se requieren incrementos proporcionales mayores de densidad mineral y reducciones en el recambio para disminuir el riesgo de fractura (38). Con el envejecimiento poblacional, la prevalencia de estas fracturas ha aumentado, duplicándose el riesgo cada década después de los 50 años (32).

La mortalidad sigue siendo elevada, con cifras de 3–10 % a los 30 días y hasta 30 % al año, mientras que un cuarto de los pacientes requiere institucionalización permanente y la mitad no logra recuperar la movilidad previa al evento (3). La THA, denominada “la operación del siglo XXI”, ha demostrado gran éxito en el tratamiento del dolor y la discapacidad articular, con un crecimiento sostenido de su prevalencia y resultados funcionales superiores en enfermedades degenerativas y fracturas (59). Sin embargo, la búsqueda de variaciones técnicas continúa con el fin de mejorar aún más los resultados, reducir el tiempo de hospitalización y minimizar el daño tisular intraoperatorio.

La recuperación funcional después de una artroplastia de cadera en pacientes ancianos con una fractura intracapsular ha sido estudiada bajo paradigmas de fijación cementada y no cementada con métricas estandarizadas como el Harris Hip Score

(HHS) y la calidad de vida (EQ-5D) (43). Un ensayo clínico aleatorio multicéntrico reportó mejores evaluaciones de HHS a cinco años para el grupo no cementado (86.2 frente a 76.3) aunque no hubo diferencias significativas en EQ-5D o el Índice de Barthel, lo que sugiere beneficios funcionales con el uso a largo plazo de técnicas de fijación no cementada (45).

El tratamiento de estas fracturas incluye fijación interna, hemiartroplastia (HA) y artroplastia total de cadera (THA). La fijación interna es preferida en pacientes jóvenes o en adultos mayores que no toleran cirugía protésica. En cambio, HA y THA se emplean ampliamente en adultos mayores con fracturas desplazadas. La HA ofrece ventajas como menor pérdida sanguínea, menor tiempo quirúrgico, menores costos y riesgo reducido de luxación, mientras que la THA se asocia con mejor función de la cadera, menor erosión acetabular y menores tasas de revisión a largo plazo (29).

Sin embargo, al mirar los resultados en términos de tasas de revisión, estudios retrospectivos como los de Kaiser Permanente informaron una tasa de revisión no infecciosa significativamente más alta con implantes no cementados (3.0% frente a 1.3% a 1 año) sin diferencias en la mortalidad general a 90 días (1). Además, varios estudios en la población asiática apoyan tasas más bajas de revisión, aflojamiento y fracturas periprotésicas con prótesis cementadas (7.6% frente a 16.9%, 9.8% frente a 19.9%, 5.3% frente a 13.2%, respectivamente) junto con mejora en HHS (50).

La elección óptima entre HA y THA en pacientes ancianos activos sigue siendo motivo de debate. Las guías clínicas actuales sugieren que la THA puede ser preferida en adultos mayores con capacidad de deambulación independiente y condiciones médicas adecuadas, dado que proporciona menos dolor y menor tasa de revisiones. Sin embargo, revisiones sistemáticas han encontrado que no existen diferencias significativas en función de la cadera, tasas de reoperación o mortalidad entre ambas técnicas, lo que subraya la necesidad de individualizar la decisión quirúrgica (10).

Una revisión sistemática reciente indicó que los pacientes de sesenta años o más que sufrieron una fractura intracapsular tuvieron una mayor calidad de vida junto con un menor riesgo de fractura periprotésica con artroplastia cementada en comparación con la artroplastia no cementada (12). Además, un metaanálisis reciente no reportó diferencias significativas en la tasa de mortalidad a corto o mediano plazo entre las dos técnicas, lo que sugiere que esta variable no debería ser decisiva al elegir entre fijaciones cementadas o no cementadas (31).

Los estudios retrospectivos en población mayor de 75 años han evaluado la eficacia y seguridad de ambas técnicas utilizando abordajes laterales transglúteos y componentes femorales cementados (42). En los grupos de THA se implantaron cabezas femorales de cobalto-cromo articuladas con cotilos cementados de polietileno, mientras que en los grupos de HA se utilizaron cabezas femorales modulares. En ambos casos, los pacientes siguieron protocolos estandarizados de analgesia, antibioterapia profiláctica y rehabilitación temprana, incluyendo contracciones isométricas, movilización precoz y deambulación asistida en los primeros dos días postoperatorios (37).

Con respecto al tiempo hasta la deambulación, la calidad de vida y la reanudación de actividades de la vida diaria (AVD), revisiones integrales y estudios retrospectivos se alinean en sus resultados, que ambas técnicas proporcionan una recuperación similar al tener en cuenta la edad, el índice de comorbilidad, el sexo y el IMC (13). Esto enfatiza que la efectividad funcional inmediata, que puede ser más o menos influenciada por complicaciones o la necesidad de cirugía de revisión, no difiere mucho entre los enfoques.

En este sentido, el abordaje quirúrgico desempeña un papel relevante en la eficacia y seguridad de la THA. Existen múltiples abordajes, desde los convencionales (posterior y lateral directo) hasta los mínimamente invasivos, como el abordaje anterior directo (DAA), anterolateral mínimamente invasivo (MIS-ALA) o posterior asistido percutáneamente (SuperPath) (57). La elección del abordaje depende en gran medida de la experiencia del cirujano y de las características individuales del paciente, ya que la evidencia actual, incluida la guía NICE 2020, no demuestra una superioridad clara de un enfoque sobre otro (8).

En cuanto a la mortalidad a los 30 días ya los 12 meses, la evidencia no ha encontrado diferencias significativas entre la fijación no cementada y cementada (59). Esto sugiere que, desde el ángulo de la supervivencia temprana, ambas opciones son equivalentes en sus resultados en pacientes bien seleccionados. En consecuencia, como la mayoría de guías clínicas, NICE y AAOS, apoyan el uso de fijaciones cementadas en pacientes mayores con fractura desplazada de cuello femoral, aduciendo menor tasa de complicación mecánica, menor necesidad de reintervenciones y eficacia comprobada en estudios multicéntricos (35) (8) (65).

La principal dificultad metodológica en la comparación de abordajes quirúrgicos radica en la heterogeneidad de las definiciones y la limitada cantidad de estudios

comparativos directos. La evidencia disponible muestra que la curva de aprendizaje de los abordajes mínimamente invasivos es prolongada, y que el cambio en la técnica quirúrgica requiere una justificación sólida. Los metaanálisis más recientes, mediante técnicas de red de comparación, han buscado estimaciones cuantitativas robustas para distintos abordajes, aunque aún se necesitan estudios de alta calidad que reduzcan los sesgos y permitan comparaciones más precisas (60).

Aun así, estas guías parecen tener criterios de uso donde la no cementación sería razonable, particularmente en pacientes con buen hueso que probablemente se beneficiarían de un menor tiempo de recuperación y de no sufrir complicaciones al uso del cemento. Mientras tanto, desde el ángulo costo-efectividad, un análisis en el Reino Unido sugiere que las artroplastias cementadas presentan un costo total menor cuando se las considera junto a las reintervenciones y las complicaciones a largo plazo, proporcionando un mejor resultado en AVAC (calidad de vida ajustada por años), considerándose más costo-efectivas en sistemas con presupuesto ajustado (51).

De esta forma, aunque ambos enfoques resulten en una recuperación funcionalmente comparable a corto plazo, las fijaciones cementadas reducen claramente tanto las revisiones como las fracturas peri protésicas, sin comprometer la supervivencia. Las guías apoyan este enfoque como tratamiento de primera línea, y los análisis de costo-efectividad respaldan esta decisión. La decisión final debería basarse en la calidad ósea, la esperanza de vida, los riesgos anestésicos y el contexto del sistema de salud. En conclusión, tanto la HA como la THA son opciones válidas en el tratamiento de fracturas de cuello femoral desplazadas en adultos mayores, cada una con ventajas y limitaciones específicas. La THA ofrece mejor función y menor riesgo de revisión a largo plazo, pero implica mayor complejidad técnica y riesgo inicial. La HA, en cambio, sigue siendo una alternativa menos demandante y con recuperación más rápida en pacientes con baja expectativa funcional.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

Comparar la efectividad y la seguridad de las prótesis de cadera cementadas y no cementadas en pacientes de 60 años o más con fractura de cadera, mediante una revisión sistemática de estudios primarios comparativos.

4.2 Objetivos específicos:

- Comparar la efectividad clínica de las prótesis de cadera cementadas y no cementadas mediante los resultados de recuperación funcional, movilización,

independencia en las actividades de la vida diaria, dolor y calidad de vida relacionada con la salud.

- Comparar la frecuencia de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, así como de reintervenciones quirúrgicas, entre pacientes tratados con prótesis de cadera cementadas y no cementadas.
- Comparar la mortalidad por todas las causas entre ambos tipos de prótesis, diferenciando los momentos de evaluación y los periodos de seguimiento de los estudios incluidos.

5. METODOLOGÍA

5.1 Diseño, tipo y enfoque de investigación

Se elaboró una revisión de estudios primarios comparativos sobre la efectividad y seguridad de la fijación femoral cementada y no cementada en adultos de 60 años o más con fractura de cadera. Se consideraron ensayos clínicos aleatorizados y cohortes comparativas. Los resultados se organizaron mediante tablas y síntesis narrativa, sin metaanálisis. PRISMA 2020 se utilizó como guía para la presentación del proceso de búsqueda y selección, y las recomendaciones SWiM orientaron la presentación de la síntesis sin metaanálisis. Se identificaron limitaciones en la documentación de la búsqueda y del proceso de selección, descritas en los apartados correspondientes (54,88).

En adultos de 60 años o más con fractura de cadera, ¿cuál es la efectividad y seguridad de la fijación femoral cementada frente a la no cementada dentro del mismo tipo de artroplastia?

Población (P): adultos de 60 años o más con fractura de cadera.

Intervención (I): fijación cementada del componente femoral de una prótesis de cadera.

Comparación (C): fijación no cementada del componente femoral dentro del mismo tipo de artroplastia.

Desenlaces (O): recuperación funcional, movilidad, independencia en las actividades de la vida diaria, dolor y calidad de vida relacionada con la salud como resultados de efectividad; complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, reintervenciones posteriores a la artroplastia inicial incluidas las revisiones protésicas y mortalidad por todas las causas como resultados de seguridad

5.2 Criterios de selección

5.2.1 Criterios de Inclusión

- Se consideraron estudios con resultados publicados desde 2020 hasta la búsqueda final realizada en 2026, sin restricción por idioma. El límite temporal se aplicó al año de publicación, no al periodo de reclutamiento de los participantes. Los informes anteriores vinculados a un ensayo incluido pudieron utilizarse para aclarar sus métodos, sin contabilizarse como estudios adicionales.
- Se incluyeron ensayos clínicos y cohortes prospectivas o retrospectivas, incluidos estudios basados en registros asistenciales, que compararon directamente la fijación femoral cementada y no cementada dentro del mismo tipo de artroplastia. Se admitieron tanto hemiartroplastias como artroplastias totales, cuyos resultados se interpretaron por separado.
- La población elegible estuvo constituida por adultos de 60 años o más con fractura de cadera. La edad se comprobó mediante los criterios de inclusión, los rangos de edad observados o los resultados de subgrupos identificables. Se admitieron fracturas intracapsulares y extracapsulares del fémur proximal; su localización se conservó en la síntesis y los registros con localizaciones mixtas se identificaron como tales.
- Se incluyeron estudios que compararon directamente la fijación femoral cementada y no cementada y aportaron datos sobre al menos un desenlace de efectividad o seguridad, pudiendo evaluar ambas dimensiones o únicamente una de ellas.

5.2.2 Criterios de Exclusión

- Se excluyeron las publicaciones de resultados anteriores a 2020. También se excluyeron los estudios que incorporaron participantes menores de 60 años sin resultados separables para la población elegible; una edad media superior a 60 años no se consideró suficiente. Se descartaron las comparaciones entre hemiartroplastia y artroplastia total que no permitieron evaluar por separado el efecto de la fijación femoral cementada frente a la no cementada.
- Se excluyeron las artroplastias realizadas por artrosis, necrosis avascular sin fractura u otras indicaciones ajenas a la fractura de cadera; las revisiones y conversiones posteriores al fracaso de una osteosíntesis; las fracturas patológicas por tumor o infección; y las fracturas periprotésicas como diagnóstico inicial. Las fracturas por fragilidad asociadas a osteoporosis no se consideraron fracturas patológicas a efectos de esta exclusión, la exclusión de revisiones y conversiones se refiere al procedimiento inicial de la población estudiada; no comprende las reoperaciones o revisiones protésicas ocurridas durante el

seguimiento de una artroplastia inicial elegible, que se consideraron desenlaces de seguridad.

- Se excluyeron los reportes de casos, las series sin comparador, los estudios transversales o de casos y controles, las investigaciones animales o de laboratorio y los trabajos sin resultados separables para la población o las intervenciones de interés. Las revisiones y guías se utilizaron como **Fuentes** de contexto y discusión, sin incluirse entre los estudios primarios. La falta de acceso abierto, por sí sola, no constituyó un criterio de exclusión.

5.3 Fuentes de información

Las **Fuentes** bibliográficas consideradas fueron PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science Core Collection y LILACS. La fecha de cierre reportada fue el 29 de septiembre de 2026. La Tabla 1 presenta las estrategias consignadas para cada **Fuente**, las restricciones temporales, las fechas de consulta y los recuentos reportados. El proceso de identificación y selección de los estudios se resume en la Figura 1.

El periodo de elegibilidad comprendió publicaciones de resultados desde 2020 hasta el cierre de la búsqueda, sin restricción por idioma. Este criterio temporal se aplicó al año de publicación y no al periodo de reclutamiento. En la consulta documentada de PubMed no se aplicaron filtros de idioma, edad ni diseño de estudio; la edad y el diseño se comprobaron durante la selección.

5.4 Estrategias de búsqueda y restricciones

Las estrategias consignadas combinaron términos sobre fractura de cadera o fémur proximal, artroplastia y fijación protésica, adaptados a los campos de cada **Fuente**, sin incorporar términos obligatorios de desenlace. La Tabla 1 reúne las expresiones de búsqueda y los datos reportados para cada consulta. Su presentación tomó como referencia los elementos de información establecidos por PRISMA-S (62).

Tabla 1. Fuentes, campos, filtros, fechas y registros para la estrategia de búsqueda

Base	Campo y estrategia	Restricción temporal consignada	Fecha de búsqueda consignada	Registros
PubMed/MEDLINE	("Hip Fractures"[MeSH] OR ((hip[tiab] OR femur[tiab] OR femoral[tiab]) AND fractur*[tiab])) AND ("Arthroplasty, Replacement, Hip"[MeSH] OR "Hip Prosthesis"[MeSH] OR arthroplast*[tiab] OR	2020–29/09/2026; sin idioma, edad ni diseño	29/09/2026	894

	hemiarthroplast*[tiab] OR "hip replacement"[tiab] OR "hip prosthesis"[tiab]) AND (cement*[tiab] AND (uncement*[tiab] OR cementless[tiab] OR noncemented[tiab] OR "press fit"[tiab]))			
Scopus	TITLE-ABS-KEY(((hip OR femur OR femoral) AND fractur*) AND (arthroplast* OR hemiarthroplast* OR "hip replacement" OR "hip prosthesis") AND cement* AND (uncement* OR cementless OR noncemented OR "press fit")) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2027	2020–2026; sin idioma, edad ni diseño	29/09/2026	563
Web of Science Core Collection	TS=(((hip OR femur OR femoral) AND fractur*) AND (arthroplast* OR hemiarthroplast* OR "hip replacement" OR "hip prosthesis") AND cement* AND (uncement* OR cementless OR noncemented OR "press fit")) AND PY=(2020-2026)	2020–2026; sin idioma, edad ni diseño	29/09/2026	520
LILACS	db:("LILACS") AND tw:(((hip OR femur OR femoral OR cadera OR fémur) AND (fractur* OR fratur*)) AND (arthroplast* OR hemiarthroplast* OR artroplast* OR hemiartroplast* OR "hip replacement") AND (cement* OR ciment*))	2020–2026; sin idioma, edad ni diseño	29/09/2026	123

Fuente: Elaboración propia (2026)

5.5 Selección y extracción de datos

La selección se organizó en depuración de registros, cribado de títulos y resúmenes, búsqueda de informes y evaluación a texto completo. Los recuentos consolidados se presentan en la Figura 1. Los informes no recuperados se distinguieron de los excluidos tras lectura. Los motivos de exclusión comunicados admitieron más de una categoría por informe; sus frecuencias no representan categorías mutuamente excluyentes.

Se extrajeron recuentos por grupo, medidas de tendencia central y dispersión y estimaciones de efecto con sus intervalos de confianza del 95 %, cuando estuvieron disponibles. Se distinguieron las asociaciones ajustadas de las comparaciones descriptivas. Cuando un artículo presentó diferencias entre el resumen, el texto y las tablas, se identificó la ubicación del dato utilizado y se dejó constancia de la discrepancia. No se completaron datos no publicados ni se interpretó la ausencia de información como ausencia de eventos.

La matriz de extracción recoge autor, año, país, objetivo, diseño, población, edad, tamaño de cada grupo, tipo de fractura, procedimiento, seguimiento, resultados y limitaciones. Para los estudios vinculados se distinguió la muestra inicial de la analizada en cada desenlace. En las artroplastias totales se registró la fijación acetabular cuando fue relevante para interpretar la comparación femoral.

Se conservaron los instrumentos y momentos de evaluación originales: Harris Hip Score (HHS) o HHS modificado, EQ-5D, índice de Barthel, escalas de dolor y medidas de marcha. Las características de estos instrumentos y medidas se resumen en el Anexo 2. Las reoperaciones, revisiones y complicaciones se describieron según la definición de cada publicación. La mortalidad se diferenció por periodo intraoperatorio, hospitalario, muy temprano, a doce meses y a más largo plazo.

Se extrajeron recuentos por grupo, medidas de tendencia central y dispersión y estimaciones de efecto con sus intervalos de confianza del 95 %, cuando estuvieron disponibles. Se distinguieron las asociaciones ajustadas de las comparaciones descriptivas. Ante discrepancias internas se identificó la tabla de origen y se evitó completar datos no reportados.

5.6 Evaluación del riesgo de sesgo

El riesgo de sesgo se evaluó mediante herramientas específicas para el diseño de los estudios incluidos: RoB 2 para los resultados procedentes de ensayos clínicos aleatorizados y ROBINS-I, versión de 2016, para los resultados de cohortes comparativas no aleatorizadas. Ambas herramientas permiten valorar distintos **Fuentes** de sesgo mediante dominios y establecer un juicio global para el resultado examinado, sin utilizar una puntuación numérica acumulativa (63,64).

RoB 2 comprende cinco dominios, cuyos juicios se expresan como riesgo de sesgo bajo, algunas preocupaciones o riesgo de sesgo alto. ROBINS-I comprende siete dominios y contempla las categorías de riesgo de sesgo bajo, moderado, serio o crítico, además de la categoría sin información cuando los datos disponibles no permiten fundamentar la valoración (63,64).

El juicio global se establece a partir de las valoraciones por dominio, conforme a los criterios de cada herramienta. La evaluación se refiere al resultado específico examinado y no representa necesariamente todos los desenlaces de una misma investigación. El Anexo 4 presenta la descripción de los dominios y los criterios para establecer el juicio global (63,64).

5.7 Medidas del efecto y síntesis

Se extrajeron las medidas de efecto comunicadas por los autores: riesgo relativo (RR) y razón de momios (OR) para desenlaces binarios, razón de riesgos instantáneos (HR) para desenlaces de tiempo hasta el evento y diferencias de medias para desenlaces continuos, cuando estuvieron disponibles. También se registraron los recuentos de eventos, sus denominadores y las medidas descriptivas de cada grupo. Se conservaron los intervalos de confianza del 95 %, el grupo de referencia y el carácter ajustado o no ajustado de las estimaciones. La selección de estas medidas dependió del desenlace y del análisis publicado, sin asignar una medida obligatoria según el diseño del estudio ni interpretar RR, OR y HR como equivalentes (95).

La síntesis narrativa se organizó en resultados de efectividad, complicaciones y reintervenciones, y mortalidad. Dentro de estos grupos se diferenciaron el tipo de artroplastia, la localización de la fractura, el diseño del estudio y el periodo de seguimiento. Los resultados de ensayos clínicos aleatorizados y cohortes se interpretaron por separado. Se consideraron la magnitud, dirección y precisión de las estimaciones, junto con sus limitaciones, sin establecer conclusiones mediante el recuento de estudios con resultados estadísticamente significativos (88).

No se realizó un metaanálisis debido a las diferencias entre poblaciones, procedimientos, implantes, instrumentos de medición y periodos de seguimiento, así como a la disponibilidad desigual de estimaciones comparables. Cuando se calcularon porcentajes a partir de recuentos publicados, se utilizó el número de participantes evaluados para el desenlace y periodo correspondientes. Las estimaciones acumuladas de Kaplan–Meier y los resultados ajustados se conservaron según su método original de cálculo. Las discrepancias entre el resumen, el texto y las tablas de una publicación se señalaron sin completar ni corregir datos mediante supuestos.

5.8 Certeza de la evidencia

Se realizó una valoración exploratoria de la certeza de la evidencia mediante GRADE por desenlace. Cada valoración correspondió al conjunto de evidencia considerado para un desenlace concreto. Una misma publicación pudo contribuir a varias valoraciones cuando informó diferentes desenlaces; asimismo, varios estudios pudieron aportar información a un mismo desenlace (65, 87).

Se utilizó el enfoque convencional de GRADE, con certeza inicial alta para los ensayos clínicos aleatorizados y baja para los estudios observacionales. Se consideraron cinco dominios que pueden disminuir la certeza: riesgo de sesgo, inconsistencia, evidencia indirecta, imprecisión y sesgo de publicación. En los estudios observacionales, la

valoración de las limitaciones adicionales debe evitar una doble penalización por la ausencia de aleatorización (65, 87).

En cada dominio, la certeza se mantiene cuando no se identifican limitaciones suficientemente importantes para reducir la confianza en el resultado; disminuye un nivel ante limitaciones graves y dos niveles ante limitaciones muy graves. Estas decisiones requieren una justificación específica para cada desenlace y no constituyen una suma automática de puntos. El riesgo de sesgo considera las limitaciones metodológicas de los resultados que aportan los estudios; la inconsistencia, las diferencias relevantes no explicadas entre sus estimaciones; la evidencia indirecta, la correspondencia con la pregunta de la revisión; la imprecisión, los intervalos de confianza y la cantidad de información disponible; y el sesgo de publicación, la posible ausencia de estudios según sus resultados.

Para la evidencia observacional se consideran tres criterios que pueden aumentar la certeza: una magnitud del efecto grande, que puede justificar un aumento de un nivel, o muy grande, de dos niveles; un gradiente dosis-respuesta, que puede justificar un nivel; y la presencia de factores de confusión residuales plausibles que reducirían el efecto observado o generarían una asociación cuando no se observa ninguna, que puede justificar un nivel. Estos aumentos requieren sustento y la consideración de explicaciones alternativas. La significación estadística, por sí sola, no justifica aumentar la certeza (65, 87).

La certeza se clasifica como alta, moderada, baja o muy baja. Cuando un desenlace está sustentado por un único estudio, la inconsistencia entre estudios se considera no evaluable, sin reducir automáticamente la certeza por ese motivo. Esto no impide examinar los demás dominios. La imprecisión se valora considerando los intervalos de confianza, el número de participantes y eventos y la compatibilidad de los resultados con efectos clínicamente relevantes. La ausencia de metaanálisis no determina, por sí sola, una reducción de la certeza.

La valoración se delimitó a combinaciones específicas de desenlace, procedimiento y seguimiento, seleccionadas por su relevancia clínica para la pregunta de investigación y por la disponibilidad de información comparativa interpretable. La selección no se basó en la significación estadística de los resultados. Se diferenciaron los conjuntos de evidencia procedentes de ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales. Las calificaciones se presentan en la Tabla 3 y las decisiones por dominio, con sus fundamentos, en el Anexo 3. Los resultados descritos únicamente en la síntesis narrativa no recibieron por extensión la calificación de otros desenlaces (65, 87, 96).

La aplicación de GRADE se limitó a la valoración de la certeza de la evidencia por desenlace. No se graduó la fuerza de recomendaciones clínicas, dado que esta revisión no incluyó un proceso formal de formulación de recomendaciones mediante un marco de evidencia a decisión. Dicho proceso requiere considerar, además de la certeza, el balance entre beneficios y daños, los valores y preferencias de los pacientes, los recursos y las condiciones de implementación. En consecuencia, las conclusiones presentan la interpretación y las implicaciones de los hallazgos, sin asignar recomendaciones fuertes o condicionales a las modalidades de fijación (65,97).

5.9 Consideraciones éticas y transparencia

Se utilizaron datos agregados de publicaciones y registros públicos, sin intervención sobre personas ni acceso a información individual identificable. Se respetó la atribución de las **Fuentes** y se explicitaron las limitaciones de selección y evaluación. No se dispone de un registro prospectivo del protocolo ni de información documentada sobre financiación o conflictos de intereses específicos de esta revisión; esta falta de información no equivale a declarar su ausencia.

6. RESULTADOS

6.1 Identificación y características de los estudios incluidos

Se identificaron 2.100 registros mediante búsquedas en las bases de datos PubMed/MEDLINE (n = 894), Scopus (n = 640), Web of Science (n = 563) y LILACS (n = 123). Antes del cribado se eliminaron 602 registros, de los cuales 57 correspondieron a duplicados y 545 a publicaciones anteriores a 2020. Los 1.498 registros restantes fueron evaluados mediante la lectura de títulos y resúmenes, y se excluyeron 1.382 en esta etapa.

Posteriormente, se buscaron 116 informes para su recuperación a texto completo, de los cuales nueve no pudieron obtenerse. Se evaluaron los 107 informes recuperados y se excluyeron 91 por no cumplir los criterios de elegibilidad establecidos. Las razones de exclusión incluyeron una intervención o comparador incorrectos, diseños de estudio no elegibles, una población o indicación clínica diferente de la establecida, resultados no presentados por separado, publicaciones duplicadas o poblaciones superpuestas y el incumplimiento de criterios metodológicos de elegibilidad.

Finalmente, 16 estudios cumplieron los criterios de inclusión y fueron incorporados en la síntesis narrativa de la revisión sistemática. Este proceso se refleja claramente en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1).

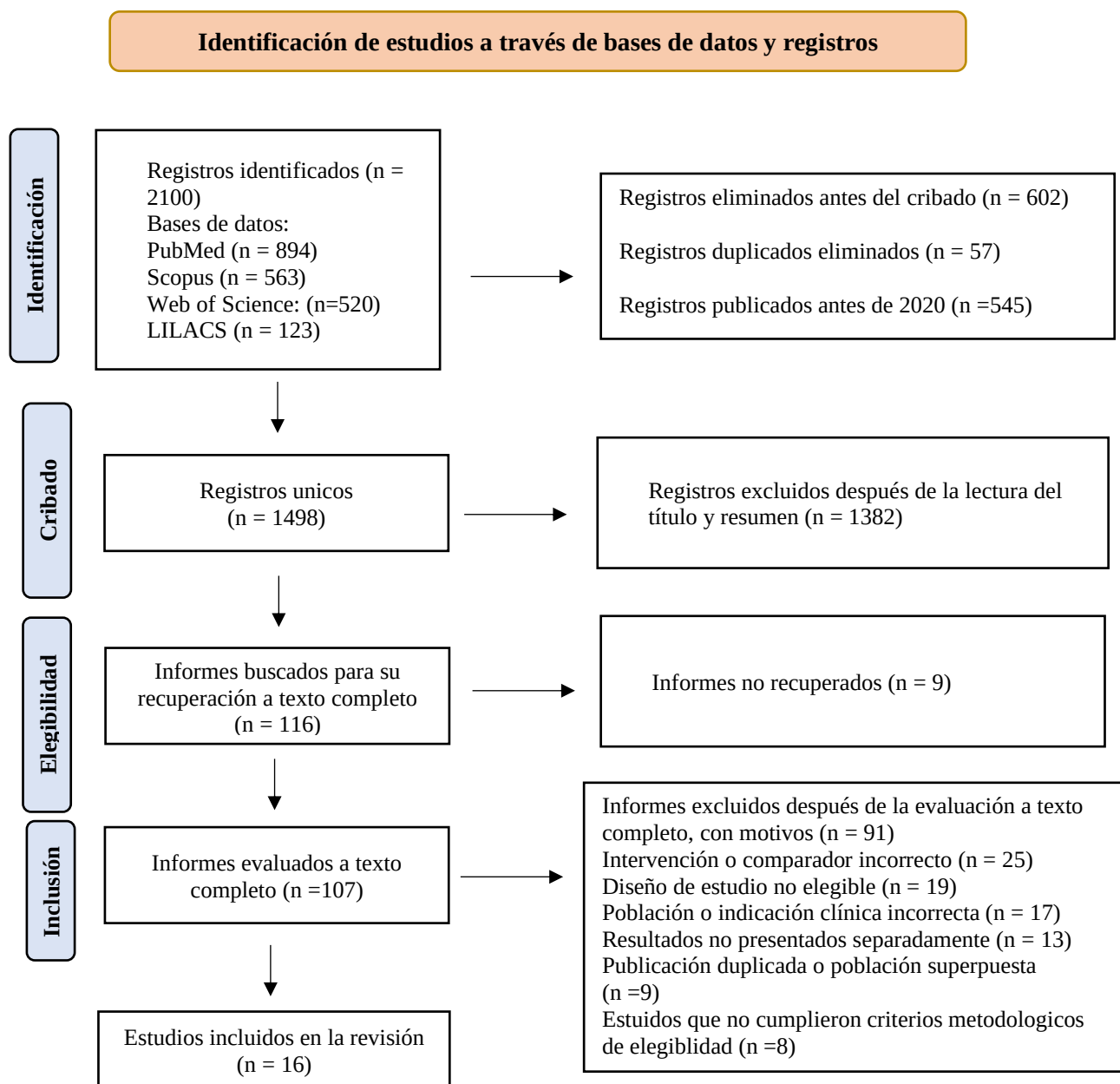


Figura 1. Diagrama de PRISMA.

Fuente: Elaboración propia (2026)

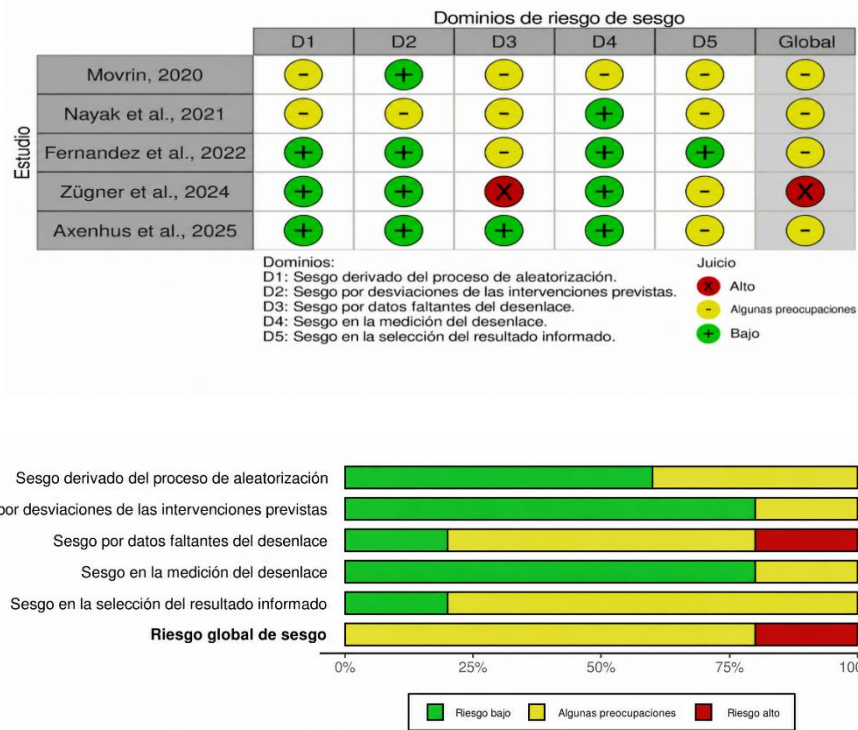
6.2 Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Los 16 estudios incluidos fueron evaluados mediante herramientas específicas para su diseño metodológico. Cinco publicaciones correspondientes a ensayos aleatorizados o seguimientos derivados de ensayos se analizaron mediante RoB 2. Los 11 estudios restantes, con diseños prospectivos o retrospectivos no aleatorizados, se evaluaron

mediante ROBINS-I. Debido a las diferencias entre ambas herramientas, sus resultados se presentan e interpretan separadamente.

6.3 Riesgo de sesgo de los estudios aleatorizados

Figura 2. Evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos aleatorizados mediante RoB 2.



Nota. D1: proceso de aleatorización; D2: desviaciones de las intervenciones previstas; D3: datos faltantes del resultado; D4: medición del resultado; D5: selección del resultado informado. Verde: bajo riesgo; amarillo: algunas preocupaciones; rojo: alto riesgo. La evaluación se realizó para el resultado priorizado de cada publicación.

Elaboración propia mediante RoB 2.

Interpretación: En los cinco estudios evaluados mediante RoB 2 se realizaron 25 juicios por dominio. De estos, 13 se clasificaron como de bajo riesgo, equivalentes al 52,0%; 11 presentaron algunas preocupaciones, equivalentes al 44,0%; y uno fue clasificado como de alto riesgo, correspondiente al 4,0%. El proceso de aleatorización presentó bajo riesgo en tres estudios y algunas preocupaciones en dos, principalmente debido a que los métodos utilizados para generar u ocultar la secuencia de asignación no siempre fueron descritos con suficiente detalle. Las desviaciones de las intervenciones previstas mostraron bajo riesgo en cuatro estudios y algunas preocupaciones en uno.

Los datos faltantes constituyeron una de las principales limitaciones. Este dominio presentó bajo riesgo en un resultado, algunas preocupaciones en tres y alto riesgo en uno. El juicio de alto riesgo correspondió a la evaluación de la marcha de Zügner et al., debido a la reducción de la muestra y a la participación desigual de los grupos. En el dominio de medición, Movrin presentó algunas preocupaciones para la evaluación funcional, dado que los evaluadores conocían la intervención recibida. En WHiTE 5, la valoración de la calidad de vida se consideró de bajo riesgo en este dominio, atendiendo al desconocimiento de la asignación por los pacientes y a la separación entre los cirujanos y la evaluación posterior (43, 48, 73).

La selección del resultado informado presentó algunas preocupaciones en cuatro estudios, fundamentalmente por la ausencia de protocolos publicados suficientemente detallados o por la falta de claridad sobre la selección de los análisis comunicados. Sin embargo, no se identificó evidencia directa de supresión deliberada de resultados. En el juicio global, cuatro de los cinco estudios, equivalentes al 80,0%, fueron clasificados con algunas preocupaciones, mientras que un estudio, equivalente al 20,0%, presentó alto riesgo de sesgo. Ningún ensayo alcanzó un juicio global de bajo riesgo en todos los dominios. Estos resultados indican que la evidencia aleatorizada puede utilizarse para la síntesis, aunque los resultados funcionales con pérdidas durante el seguimiento deben interpretarse con cautela.

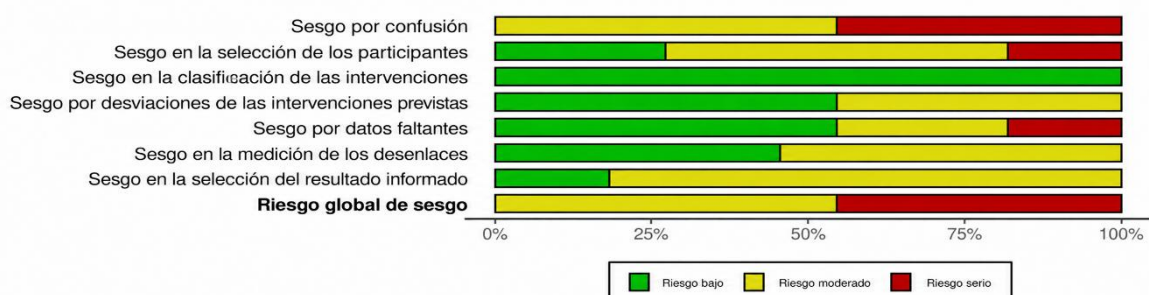
6.4 Riesgo de sesgo de los estudios no aleatorizados

Figura 3. Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios no aleatorizados mediante ROBINS-I.

Estudio	Dominios de riesgo de sesgo							Global
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
Okike et al., 2020	-	+	+	+	+	+	+	-
Kristensen et al., 2020	-	+	+	+	+	+	-	-
Patil et al., 2020	-	-	+	+	+	-	-	-
Singh et al., 2020	X	-	+	-	-	-	-	X
Ozcamdalli et al., 2021	X	X	+	+	X	-	-	X
Haque et al., 2023	X	-	+	-	+	-	-	X
Gjertsen et al., 2024	-	+	+	-	+	+	-	-
Kilic et al., 2024	X	X	+	-	X	-	-	X
Bosch et al., 2025	-	-	+	+	+	+	+	-
Darak et al., 2026	-	-	+	-	-	-	-	-
Caiaffa et al., 2026	X	-	+	+	-	+	-	X

Dominios:
 D1: Sesgo por confusión.
 D2: Sesgo en la selección de los participantes.
 D3: Sesgo en la clasificación de las intervenciones.
 D4: Sesgo por desviaciones de las intervenciones previstas.
 D5: Sesgo por datos faltantes.
 D6: Sesgo en la medición de los desenlaces.
 D7: Sesgo en la selección del resultado informado.

Juicio
 X Serio
 - Moderado
 + Bajo



Nota. D1: confusión; D2: selección de participantes; D3: clasificación de las intervenciones; D4: desviaciones de las intervenciones previstas; D5: datos faltantes; D6: medición de los resultados; D7: selección del resultado informado. Verde: bajo riesgo; amarillo: riesgo moderado; naranja: riesgo serio; rojo oscuro: riesgo crítico. La evaluación se realizó para el resultado priorizado de cada publicación.

Elaboración propia mediante ROBINS-I, versión 2016.

Interpretación: En los 11 estudios evaluados mediante ROBINS-I se realizaron 77 juicios por dominio: 33 (42,9 %) correspondieron a riesgo bajo, 35 (45,5 %) a riesgo moderado y nueve (11,7 %) a riesgo serio. No se registraron juicios críticos. Las principales limitaciones se concentraron en la confusión y la selección de participantes. La clasificación de las intervenciones presentó bajo riesgo en los 11 estudios.

Para los resultados priorizados, seis estudios (54,5 %) presentaron un juicio global moderado y cinco (45,5 %) un juicio serio: Singh, Ozcamdalli, Haque, Kilic y Caiaffa. En Caiaffa, la valoración corresponde específicamente a la independencia al alta y se

fundamenta en el control insuficiente de factores de confusión en la comparación funcional. Los juicios globales se interpretan para el resultado evaluado y no se extienden automáticamente a todos los desenlaces de cada publicación (64,79).

Tabla 2. Características y principales resultados de efectividad y seguridad de los estudios incluidos sobre prótesis de cadera cementadas versus no cementadas.

N.º	Estudio, país y enlace	Objetivo	Diseño	Población y edad	Muestra C / NC	Fractura y procedimiento	Seguimiento	Efectividad: función, dolor o calidad de vida	Seguridad y reintervenciones	Mortalidad	Limitación principal
1	Movrin, 2020. Eslovenia.	Comparar resultados funcionales y complicaciones de HA cementada y no cementada.	ECA.	Adultos ≥76 años con fractura desplazada.	79 / 79; total 158 . HHS final disponible en 45 / 49 .	Cuello femoral, Garden III–IV; HA bipolar .	24 meses .	HHS a 24 meses: $81,2 \pm 9,5$ con fijación cementada y $79,6 \pm 8,4$ con fijación no cementada; $p = 0,55$. Dolor a 6 meses, medido mediante escala visual analógica: $3,4 \pm 1,6$ con fijación cementada y $3,3 \pm 1,4$ con fijación no cementada; $p = 0,78$.	Descenso de saturación de oxígeno: 8/79 / 0/79 . Descenso de presión arterial ≥ 30 mmHg: 15/79 / 4/79 .	A 24 meses: 24/79 / 27/79 .	Muestra pequeña y función evaluada en supervivientes. No se identificó claramente el número de participantes evaluados específicamente para el dolor a los seis meses.
2	Okike et al., 2020. Estados Unidos.	Examinar la asociación entre fijación y revisión aséptica después de HA.	Cohorte retrospectiva de registro.	Adultos ≥60 años con fractura de cadera.	6.449 / 6.042; total 12.491 .	Fractura tratada mediante HA .	Mediana 3,8 años ; resultados principales a 1 año .	Desenlace principal: revisión del implante. No presenta comparación funcional	Revisión aséptica a 1 año: 1,3 % / 3,0 % ; HR ajustado NC/C: 0,95 , IC 95 % 0,90–1,01 .	A 1 año: 22,8 % / 20,0 % ; HR ajustado NC/C: 0,95 , IC 95 % 0,90–1,01 .	Posible confusión residual pese al ajuste estadístico; la fijación no se asignó aleatori

								mediente HHS o calidad de vida.	1,43–2,19. Revisión por fractura periprotésica: 0,2 % / 1,6 %.		amente .
3	Kristens et al., 2020. Noruega.	Comparar reoperaciones, mortalidad y resultados comunicados por pacientes.	Cohorte del registro nacional; operaciones de 2005–2017.	Adultos ≥70 años.	22.639 / 7.539; total 30.178 .	Fractura intracapsular del cuello femoral ; HA bipolar .	Mediana aproximada 2 años; función y dolor a 12 meses.	EQ-5D: 0,63 / 0,64. Dolor en escala 0–100: 20 / 19.	HR ajustado o NC/C para cualquier reoperación: 1,5 , IC 95 % 1,4–1,7; para reoperación por fractura periprotésica: 5,1 , IC 95 % 3,5–7,5.	Días 0–1: HR ajustado o NC/C de 0,4; IC 95 %: 0,3–0,5. Mortalidad global a un año: HR ajustado o NC/C de 1,0; IC 95 %: 0,9–1,0; p = 0,12	Diseño observacional . Los resultados funcionales corresponden al subgrupo que respondió los cuestionarios.
4	Patil et al., 2020. India.	Comparar recuperación funcional y complicaciones de HA bipolar.	Cohorte prospectiva comparativa; no describe asignación aleatoria.	Edades observadas 65–79 años.	60 / 60; total 120.	Fractura del cuello femoral ; HA bipolar .	12 meses.	HHS modificado a 12 meses: 90,2 ± 6,2 / 87,6 ± 7,0; p=0,033.	Fractura periprotésica: 0/60 / 2/60. Aflojamiento: 0/60 / 2/60. Sangrado: 384,2 / 340,8 ml.	El artículo comunicó 0/60 / 0/60 durante el seguimiento.	Comparación pequeña, sin ajuste por confusores y con pacientes relativamente jóvenes dentro de la población mayor.
5	Singh et al., 2020. India.	Comparar resultados funcionales entre ambos tipos de HA bipolar.	Cohorte prospectiva observacional.	Adultos ≥60 años.	26 / 26; total 52.	Fractura intracapsular del cuello femoral ; HA bipolar .	6 meses.	HHS a 6 meses, según tabla del artículo : 86,03 ± 6,27 / 87,23 ± 6,14.	Grupo C: 1 luxación tras caída y 1 reacción al cemento que requirió ventilación no invasiva. Grupo NC: no comunicó	No comunicó comparación.	La calidad ósea influyó en la elección de fijación . Seguimiento corto y discrepancias de presentación entre

									ca esas complicaciones.		apartados.
6	Nayak et al., 2021. India.	Comparar recuperación funcional, parámetros operatorios y complicaciones.	Prospectivo comparativo; declarar aleatorización sin explicar el método.	Edades observadas 64–87 años.	Inicial: 25 / 25 ; total 50 . Evaluación función al final: 21 / 23 .	Fractura transcevrical del cuello femoral ; HA bipolar .	12 meses .	HHS a 12 meses: 94,10 ± 6,63 / 94,43 ± 5,92 ; $p=0,862$.	Infección superficial: 3/25 / 2/25 . Infección profunda: 1/25 / 0/25 . No comunica fracturas periprotésicas.	4/25 / 2/25 durante el seguimiento.	Aleatorización insuficientemente descrita, rehabilitación diferente entre grupos y resultados funcionales de supervivientes.
7	Ozcamdalli et al., 2021. Turquía.	Comparar función y complicaciones de HA para fracturas intertrocantericas.	Cohorte retrospectiva.	Adultos >70 años.	30 / 35 ; total 65 analizados.	Fractura intertrocanterica , AO 31-A2; HA bipolar con reemplazo del calcar.	Al menos 12 meses .	HHS al último control: 78,72 ± 12,05 / 74,53 ± 12,84 ; $p=0,195$. Dolor, escala 0–3: 1,89 / 1,75 .	Aflojamiento: 3/30 / 6/35 . Fractura periprotésica intraoperatoria : 0/30 / 1/35 .	No estimable: se excluyen pacientes fallecidos.	Selección de supervivientes y ausencia de ajuste. Debe analizarse separadamente de las fracturas intracapsulares.
8	Fernandez et al., 2022 - WHiTE 5. Reino Unido.	Comparar calidad de vida y seguridad de HA cementada frente a no cementada moderna.	ECA multicéntrico.	Adultos ≥60 años.	610 / 615 ; total 1.225 .	Fractura intracapsular; HA .	12 meses ; desenlace principal a 4 meses .	EQ-5D a 4 meses: 0,371 / 0,315 . Diferencia media ajustada C–NC: 0,055 , IC 95 % 0,009–0,101 .	Fractura periprotésica: 3/610 / 13/615 ; OR NC/C: 4,37 , IC 95 % 1,19–24,00 .	A 12 meses: 146/610 / 171/615 ; OR C/NC: 0,80 , IC 95 % 0,62–1,05 .	Datos de calidad de vida incompletos durante el seguimiento. Las publicaciones secundarias del ensayo deben vincularse a este mismo estudio.
9	Haquet	Comparar pérdida	Cohorte retrospectiva.	Edades observadas	Total 62: 19 totalm	Fractura del cuello	Desenlace periop	No presenta	Pérdida sanguínea	No comunicada	Para mantener igual

	al., 2023. Reino Unido.	sanguínea perioperatoria según la fijación de ATC.	pectiva.	das 60–91 años.	ente C, 22 híbrid as y 21 totalmente NC.	femoral ; ATC. La híbrida tiene vástago C y cotilo NC.	eratorio ; el artículo indica seguimiento de 2 años.	comparación funcional mediante una escala validada.	calculada: 1,109 L totalmente C; 1,071 L híbrida; 0,901 L totalmente NC.	comparativamente.	fijación acetabular, interés a híbrida frente a totalmente NC: 22/21. No publica una prueba estadística específica para ese contraste.
10	Zünger et al., 2024. Suecia.	Comparar la marcha después de ATC con vástago cementado o no cementado.	Subestudio funcional de un ECA.	Edades observadas 64–87 años ; pacientes previamente capaces de caminar independientemente.	Marcha evaluada en 29 / 16 ; total 45 , de 80 invitados .	Fractura desplazada del cuello femoral ; ATC.	24 meses.	Velocidad de marcha: 0,92 / 0,89 m/s ; $p=0,71$. Rango de flexión-extensión: 22,8° / 29,6° ; $p=0,041$.	Mediana de hundimiento radiográfico: 0 / 0 mm. El subestudio no proporciona una comparación integral de complicaciones del ensayo.	No comunicada comparativamente en este subestudio.	Selección importante de participantes: solo 45 completaron el análisis de marcha. También difieren las características de los vástagos.
11	Gjertsen et al., 2024. Noruega.	Evaluar cambios en fijación y reoperaciones asociadas a una iniciativa de mejora asistencial.	Cohorte retrospectiva de registros; se extrae el subgrupo de HA de 2019–2021.	Adultos ≥70 años con fractura de cadera.	9.321 / 450 ; total 9.771 procedimientos del subgrupo seleccionado.	HA por fractura de cadera, principalmente del cuello femoral.	1 año.	No presenta una comparación funcional mediante cuestionarios.	Reoperaciones: 361/9.321 / 14/450. Reoperaciones por fractura periprotésica: 23/9.321 / 2/450. Son comparaciones descriptivas sin ajuste entre estos dos grupos.	No se extrae una comparación por fijación.	Grupos muy desiguales y cambios asistenciales concomitantes. Se omite 2015–2017 para evitar superposición temporal con Kristensen.

1 2	Kilic et al., 2024. Turquía.	Comparar resultados de HA en pacientes con insuficiencia renal terminal.	Cohorte retrospectiva.	Adultos ≥65 años ; edades observadas 65–93 , con insuficiencia renal terminal.	23 / 25 ; total 48 analizados.	Fractura del cuello femoral ; HA bipolar .	2–3 años ; media 28,9 meses .	HHS: 69,5 / 71,8 .	Aflojamiento aséptico: 4/23 / 3/25 .	No estimable: se excluyeron 19 fallecidos .	También se excluyeron cuatro casos de aflojamiento séptico. Los abordajes quirúrgicos fueron muy diferentes: sus resultados tienen aplicabilidad limitada.
1 3	Axe et al., 2025 - CHANCE. Suecia.	Comparar resultados funcionales, reoperaciones y supervivencia a largo plazo.	Seguimiento a 10 años de un ECA .	Criterio de inclusión : 65–79 años , marcha independiente y capacidad cognitiva conservada.	Inicial: 35 / 34 ; total 69 . HHS a 10 años disponible en 10 / 11 .	Fractura desplazada del cuello femoral ; ATC .	10 años .	Mediana de HHS: 93 / 81 ; los autores no identificaron diferencia estadísticamente significativa.	Riesgo acumulado estimado de reoperación a 10 años: 5 % con fijación cementada y 21 % con fijación no cementada. Complicaciones relacionadas con la cadera a 4 años: RR comunicado por los autores para fijación no cementada respecto de cementada de 7 (IC del 95	16/35 / 14/34 a 10 años.	Ensayo pequeño, detenido o anticipadamente y con pocos pacientes disponibles para la evaluación funcional final. Existen discrepancias entre los recuentos de complicaciones a cuatro años presentados en el resumen, el texto y la tabla, lo que limita la verificación del RR comunicado.

									%: 1–40).		
14	Bosch et al., 2025. Países Bajo s.	Comparar complicaciones cardiopulmonares de HA en pacientes de alto riesgo.	Cohorte retrospectiva de dos hospitales.	Adultos ≥80 años , ASA ≥III y comorbilidad cardiopulmonar.	221 / 73 ; total 294 .	Fractura del cuello femoral ; HA .	Periodo perioperatorio y hospitalización.	Estudio centrado en seguridad; no presenta comparación funcional.	Colapso cardiopulmonar grado 2–3: 113/221 / 17/73 ; OR ajustado C/NC: 2,87 , IC 95 % 1,46–5,64 . La definición incluye hipoxia o hipotensión graves.	Hospitalaria: 17/221 / 1/73 ; OR ajustado C/NC: 5,57 , IC 95 % 0,66–48,94 .	Población especialmente frágil, diferencias entre hospitales y períodos, y estimación de mortalidad imprecisa.
15	Darake et al., 2026. India.	Comparar resultados funcionales y hundimiento protésico.	Cohorte comparativa ambispectiva.	Adultos >60 años .	Inicial: 44 / 23 ; total 67 . Evaluados a 6 meses: 38 / 22 .	Fractura intracapsular del cuello femoral ; HA .	6 meses .	HHS “bueno”: 20/38 / 12/22 ; “excelente”: 1/38 / 0/22 . Comparación de categorías: $p=0,132$.	Hundimiento protésico: 1/38 / 3/22 . No comunica fractura periprotésica, infección profunda ni luxación durante el seguimiento.	No comunicada comparativamente.	Muestra pequeña, siete pérdidas y seguimiento corto. Se emplean los denominadores de los pacientes realmente evaluados.
16	Caiaffa et al., 2026 - OT ODI. Italia.	Comparar resultados clínicos, complicaciones y supervivencia de HA en la práctica multicéntrica.	Cohorte observacional de 150 centros .	Adultos >75 años .	487 / 930 ; total 1.417 analizados, de 1.500 incorporados .	Fractura del cuello femoral ; HA .	12 meses .	Al alta: HHS de 56,5 con fijación cementada y 57,7 con fijación no cementada; $p=0,232$. Dolor: 2,95 y 3,09, respectivamente.	Complicaciones intraoperatorias: 1,02 % / 2,69 % . Posoperatorias: 12,5 % / 11,2 % . Transfusiones: 42,8 % / 39,4 % .	Supervivencia estimada a 12 meses: 77,1 % / 82,1 % ; log-rank $p=0,065$.	La comparación funcional no presentó un ajuste suficiente por factores clínicos que pudieran influir tanto en la elección de la fijación

								te; p = 0,078. Índice de Barthel : 51,0 y 53,3, respectivamente; p = 0,046. Movilización temprana: 95,5 % con fijación cementada y 97,3 % con fijación no cementada; p = 0,097.			como en la recuperación. La diferencia entre la muestra incorporada y la analizada está poco explicada y existe una descripción inconsistente del carácter prospectivo o retrospectivo del estudio.
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---

Nota. C: fijación cementada; NC: fijación no cementada; HA: hemiartroplastia; ATC: artroplastia total de cadera; ECA: ensayo clínico aleatorizado; HHS: Harris Hip Score; RR: riesgo relativo; OR: razón de momios; HR: razón de riesgos instantáneos; IC: intervalo de confianza. En las comparaciones descriptivas se presenta primero el grupo cementado y después el no cementado, salvo indicación expresa. Para RR, OR y HR se especifica el sentido de la comparación y el grupo de referencia. Las estimaciones ajustadas y las probabilidades acumuladas no equivalen a proporciones simples calculadas mediante eventos y participantes.

Interpretación: La Tabla reúne 16 publicaciones comparativas, de las cuales 13 evaluaron hemiartroplastia y tres artroplastias totales de cadera. Predominaron las fracturas del cuello femoral, aunque también se incluyó una investigación específica sobre fracturas intertrocantericas. Los resultados se sintetizaron considerando el diseño del estudio, el procedimiento quirúrgico, la población y el momento de evaluación. No se calculó una estimación combinada del efecto, por lo que las cifras presentadas corresponden a comparaciones individuales y no a resultados de un metaanálisis. En WHITE 5, Fernandez et al. observaron una ventaja de la hemiartroplastia cementada en calidad de vida a los cuatro meses: diferencia media ajustada de EQ-5D de 0,055 puntos, con un intervalo de confianza del 95 % de 0,009–0,101. Aunque la estimación puntual alcanzó el límite inferior de relevancia clínica considerado por los autores, el intervalo también admite beneficios pequeños. Los datos del desenlace principal estuvieron disponibles para el 71,6 % de los participantes. Este resultado corresponde

a calidad de vida y no debe interpretarse como una demostración independiente de superioridad funcional. Las comparaciones mediante Harris Hip Score (HHS) no mostraron una ventaja uniforme de una modalidad de fijación. Patil et al. comunicaron puntuaciones a los 12 meses de 90,2 con cementación y 87,6 sin cementación, con una diferencia estadísticamente significativa $p = 0,033$. Sin embargo, la diferencia de 2,6 puntos y la ausencia de ajuste por posibles factores de confusión impiden concluir, únicamente a partir de este estudio, que exista un beneficio funcional clínicamente importante. En Movrin y Nayak et al., las puntuaciones finales fueron próximas entre grupos; asimismo, las comparaciones de Singh et al. y Darak et al. a los seis meses no demostraron una diferencia estadísticamente significativa. Estos resultados no establecen equivalencia, especialmente por el tamaño de las muestras y las evaluaciones limitadas a quienes completaron el seguimiento.

En artroplastia total, Zügner et al. encontraron velocidades de marcha de 0,92 y 0,89 m/s con vástagos cementados y no cementados, respectivamente $p = 0,71$. Aunque el rango de flexión-extensión fue mayor con fijación no cementada, este hallazgo no se acompañó de una diferencia demostrada en la velocidad de marcha. Además, solo 45 de los 80 pacientes invitados completaron el análisis y los grupos recibieron vástagos de características diferentes; por tanto, el resultado no puede atribuirse exclusivamente al método de fijación. En el seguimiento del ensayo CHANCE, Axenhus et al. comunicaron medianas de HHS de 93 y 81 puntos a los diez años, sin diferencia estadísticamente significativa. La evaluación funcional correspondió únicamente a 21 participantes, lo que limita la precisión de la comparación y no permite afirmar que ambas técnicas produzcan resultados funcionales equivalentes a largo plazo.

Los resultados de dolor tampoco mostraron una ventaja uniforme. Kristensen et al. comunicaron puntuaciones a los 12 meses de 20 con cementación y 19 sin cementación, en una escala de 0–100, sin diferencia estadísticamente significativa. El EQ-5D fue de 0,63 y 0,64, respectivamente, aunque estas mediciones correspondieron al subgrupo que respondió los cuestionarios. En Caiaffa et al., el dolor y el HHS al alta tampoco mostraron diferencias estadísticamente significativas. El índice de Barthel favoreció ligeramente al grupo no cementado 53,3 frente a 51,0 puntos; $p = 0,046$, pero esta diferencia al alta no demuestra por sí sola una recuperación de la independencia clínicamente relevante o sostenida. Los resultados de poblaciones específicas requieren una interpretación separada. Ozcamdalli et al. estudiaron fracturas intertrocantéricas tratadas mediante hemiartroplastia con reemplazo del calcar, mientras que Kilic et al. incluyeron pacientes con insuficiencia renal terminal. Ninguno demostró una diferencia estadísticamente significativa en HHS. Sus resultados no deben extrapolarse

directamente a toda la población con fractura del cuello femoral, debido a las particularidades clínicas y a la selección de pacientes analizados. El patrón más consistente a favor de la fijación cementada se relacionó con las fracturas periprotésicas. En WHITE 5 se registraron 3/610 casos con cementación y 13/615 sin cementación; la OR para fijación no cementada frente a cementada fue de 4,37, con un IC del 95 % de 1,19–24,00. La amplitud del intervalo refleja incertidumbre sobre la magnitud del efecto. Los grandes registros aportaron resultados concordantes para determinadas reintervenciones. Okike et al. encontraron una incidencia acumulada de revisión aséptica al año de 1,3 % con cementación y 3,0 % sin cementación, con un HR ajustado de 1,77 IC del 95 %: 1,43–2,19 para la fijación no cementada. Kristensen et al. identificaron un HR ajustado de 1,5 IC del 95 %: 1,4–1,7 para cualquier reoperación y de 5,1 IC del 95 %: 3,5–7,5 para reoperación por fractura periprotésica, también comparando fijación no cementada con cementada. Debe distinguirse la revisión aséptica del implante de cualquier reoperación, pues no constituyen desenlaces intercambiables.

No obstante, las comparaciones no fueron uniformes en todos los registros. En el subgrupo de hemiartroplastias de 2019–2021 de Gjertsen et al., las reoperaciones fueron 361/9.321 con cementación y 14/450 sin cementación. Estos recuentos descriptivos no muestran una menor proporción global de reoperaciones en el grupo cementado. Además, el estudio evaluó una iniciativa de mejora asistencial y sus principales contrastes ajustados utilizaron un periodo histórico como referencia; no deben presentarse como una comparación ajustada directa entre ambas fijaciones durante 2019–2021. En artroplastia total, Axenhus et al. estimaron mediante análisis de supervivencia un riesgo de reoperación a diez años de 5 % con vástagos cementados y 21 % con no cementados. Este resultado favoreció la cementación, pero procede de un ensayo de 69 participantes detenido anticipadamente por complicaciones. Los porcentajes son estimaciones acumuladas y no proporciones simples calculadas a partir de la muestra inicial.

Para el aflojamiento y el hundimiento protésico, los resultados fueron menos consistentes. Patil et al. y Ozcamdalli et al. registraron más aflojamientos con fijación no cementada, mientras que Kilic et al. no reprodujeron esa dirección en pacientes con insuficiencia renal terminal. Darak et al. comunicaron hundimiento en 1/38 pacientes cementados y 3/22 no cementados. El número reducido de eventos, las diferencias poblacionales y los seguimientos impiden establecer una magnitud generalizable del efecto para estos desenlaces. La seguridad cardiopulmonar presentó un patrón diferente. Movrin registró ocho episodios de descenso de saturación de oxígeno con

cementación y ninguno sin cementación, además de 15 frente a cuatro episodios de descenso de presión arterial sistólica de al menos 30 mmHg. Bosch et al., en pacientes de al menos 80 años con ASA $\geq$ III y comorbilidad cardiopulmonar, encontraron mayor frecuencia de colapso cardiopulmonar con cementación: OR ajustada de 2,87 IC del 95 %: 1,46–5,64. La definición utilizada incluyó hipoxia o hipotensión graves y no equivale exclusivamente a paro cardíaco. La fragilidad de esta población y las diferencias entre hospitales y periodos limitan la generalización del resultado.

Respecto al sangrado, Patil et al. comunicaron una mayor pérdida sanguínea con cementación. En artroplastia total, Haque et al. observaron pérdidas medias calculadas de 1,109 L con fijación totalmente cementada, 1,071 L con fijación híbrida y 0,901 L con fijación totalmente no cementada. Para comparar la fijación femoral manteniendo no cementado el componente acetabular, interesa el contraste entre las modalidades híbrida y totalmente no cementada; sin embargo, el artículo no presentó una prueba estadística específica para ese contraste. Caiaffa et al. no encontraron una diferencia estadísticamente significativa en transfusiones, que se realizaron en el 42,8 % y el 39,4 % de los pacientes, respectivamente. Los episodios de infección y luxación comunicados en los estudios pequeños fueron escasos y se evaluaron durante periodos diferentes. Por ello, su ausencia en determinados grupos no demuestra que una modalidad esté libre de estas complicaciones ni permite establecer una superioridad general para estos desenlaces.

En WHITE 5, la mortalidad a los 12 meses fue de 23,9 % con cementación y 27,8 % sin cementación; la OR fue de 0,80 IC del 95 %: 0,62–1,05. El intervalo no permite establecer una reducción concluyente. En Okike et al., pese a las diferencias descriptivas de mortalidad acumulada al año, el análisis ajustado no identificó una asociación estadísticamente significativa entre fijación y mortalidad global HR no cementada/cementada: 0,95; IC del 95 %: 0,90–1,01. La ausencia de diferencias al año no excluye diferencias perioperatorias. Kristensen et al. encontraron menor mortalidad con fijación no cementada durante los días 0 y 1 HR ajustado: 0,4; IC del 95 %: 0,3–0,5, aunque la comparación global al año no fue estadísticamente significativa. Este hallazgo exige distinguir la mortalidad muy temprana de la evaluada a plazos posteriores. En Bosch et al., la estimación de mortalidad hospitalaria fue muy imprecisa OR ajustada cementada/no cementada: 5,57; IC del 95 %: 0,66–48,94, por lo que no permite confirmar ni descartar un incremento importante. Caiaffa et al. estimaron una supervivencia a los 12 meses de 77,1 % con cementación y 82,1 % sin cementación, sin diferencia estadísticamente significativa entre las curvas -log-rank, $p = 0,065$ -. Estas cifras corresponden a estimaciones de supervivencia y no a porcentajes crudos de

fallecimientos. Los resultados de Movrin a 24 meses y de Axehus et al. a diez años representan horizontes distintos y no deben combinarse directamente. Asimismo, Ozcamdalli et al. y Kilic et al. no permiten valorar comparativamente la mortalidad, porque excluyeron pacientes fallecidos de sus muestras analizadas. En conjunto, la síntesis identificó un patrón favorable a la cementación para fractura periprotésica y determinadas reintervenciones, junto con una ventaja modesta de calidad de vida temprana en WHiTE 5. Los resultados funcionales no mostraron superioridad uniforme y la mortalidad dependió del periodo y de la población evaluada. Estos hallazgos no sustentan una superioridad absoluta de una modalidad en todos los componentes de efectividad y seguridad.

6.5 Certeza de la evidencia mediante GRADE

La Tabla 3 presenta la evaluación de la certeza de la evidencia mediante GRADE para once combinaciones específicas de desenlace, procedimiento y seguimiento. Comprende calidad de vida, función de cadera, dolor, velocidad de marcha, independencia en las actividades de la vida diaria, fractura periprotésica, reintervenciones, mortalidad y eventos cardiopulmonares graves. Las decisiones por dominio y sus justificaciones se detallan en el Anexo 3.

Tabla 3. Valoración exploratoria de la certeza de la evidencia mediante GRADE para resultados seleccionados de efectividad y seguridad.

N.º de estudios	Desenlace y procedimiento	Evidencia considerada	Resultado comunicado	Certeza	Fundamento principal
1	Calidad de vida a cuatro meses; hemiartroplastía.	Fernandez et al., ensayo WHiTE 5; 1.225 participantes asignados (43).	Diferencia media ajustada en EQ-5D favorable a la cementación: 0,055 puntos; IC del 95 %: 0,009–0,101.	Moderada	Imprecisión: el intervalo comprende desde un beneficio pequeño hasta uno clínicamente importante.
2	Función de cadera a doce–veinticuatro meses; hemiartroplastía.	Movrin y Nayak; 208 participantes asignados entre ambos ensayos (48,70).	Las puntuaciones HHS no mostraron una ventaja funcional constante. Los resultados se mantuvieron separados y no se calculó una estimación combinada.	Baja	Limitaciones metodológicas de los resultados funcionales y cantidad limitada de información disponible en las evaluaciones finales.
1	Dolor a seis meses; hemiartroplastía.	Movrin; ensayo de 158 participantes asignados (48).	Escala visual analógica: $3,4 \pm 1,6$ con cementación frente a $3,3 \pm 1,4$	Baja	Se disminuyó un nivel por limitaciones metodológicas relacionadas con la valoración de

			sin cementación; p = 0,78.		los datos faltantes y un nivel por imprecisión. La certeza final se clasificó como baja.
1	Velocidad de marcha a dos años; artroplastía total.	Zügner et al.; 45 participantes evaluados (73).	0,92 m/s con cementación frente a 0,89 m/s sin cementación; p = 0,71.	Muy baja	Participación incompleta y desigual en la evaluación de la marcha, junto con una muestra pequeña y precisión limitada.
1	Independencia en actividades de la vida diaria al alta; hemiartroplastía.	Caiaffa et al.; cohorte de 1.417 pacientes analizados (79).	Índice de Barthel: 51,0 con cementación frente a 53,3 sin cementación; p = 0,046.	Muy baja	Comparación observacional sin ajuste suficiente por factores pronósticos relacionados con la elección de la fijación y la recuperación funcional.
1	Fractura periprotésica; hemiartroplastía.	Fernandez et al., ensayo WHITE 5; 1.225 participantes asignados (43).	3/610 con cementación frente a 13/615 sin cementación.	Moderada	Reducido número de eventos e incertidumbre sobre la magnitud del efecto.
1	Revisión aséptica al año; hemiartroplastía.	Okike et al.; 12.491 pacientes (66).	Incidencia acumulada: 1,3 % con cementación frente a 3,0 % sin cementación; HR ajustado NC/C: 1,77; IC del 95 %: 1,43–2,19.	Baja	Certeza inicial baja por el diseño observacional, con posibilidad de confusión residual y sin criterios suficientes para aumentarla.
1	Cualquier reoperación durante el seguimiento del registro; hemiartroplastía.	Kristensen et al.; 30.178 pacientes (67).	HR ajustado NC/C: 1,5; IC del 95 %: 1,4–1,7.	Baja	Evidencia observacional con posibilidad de confusión residual pese al ajuste; no se justificó aumentar la certeza.
1	Reoperación hasta diez años; artroplastía total.	Axehus et al., ensayo CHANCE; 69 participantes asignados (40).	Riesgo acumulado estimado: 5 % con cementación frente a 21 % sin cementación.	Baja	Limitaciones del ensayo y de la comunicación de los eventos, junto con una muestra pequeña y precisión insuficiente.

1	Mortalidad por cualquier causa a doce meses; hemiartroplastia.	Fernandez et al., ensayo WHITE 5; 1.225 participantes asignados (43).	146/610 con cementación frente a 171/615 sin cementación; OR C/NC: 0,80; IC del 95 %: 0,62–1,05.	Moderada	Imprecisión: el intervalo es compatible con una reducción de la mortalidad, ausencia de diferencia y un pequeño aumento.
1	Eventos cardiopulmonares graves perioperatorios; extrapolación al conjunto de adultos mayores.	Bosch et al.; 294 pacientes de edad muy avanzada y alto riesgo cardiopulmonar (77).	113/221 con cementación frente a 177/73 sin cementación; OR ajustada C/NC: 2,87; IC del 95 %: 1,46–5,64.	Muy baja	Evidencia observacional e indirecta al extrapolar una población especialmente frágil al conjunto de adultos mayores incluidos en la revisión.

Nota. C: fijación cementada; NC: fijación no cementada; HHS: Harris Hip Score; EQ-5D: instrumento EuroQol de cinco dimensiones; IC: intervalo de confianza; HR: razón de riesgos instantáneos; OR: razón de momios. NC/C indica que el grupo cementado es la referencia; C/NC indica que el grupo no cementado es la referencia. El número de estudios corresponde exclusivamente a las investigaciones identificadas en cada fila. Una misma investigación puede contribuir a varios desenlaces, por lo que esta columna no debe sumarse para obtener el número total de estudios de la revisión. El tamaño inicial de un estudio no equivale necesariamente al número de participantes evaluados para cada desenlace. Las incidencias y los riesgos acumulados no deben interpretarse como proporciones simples. Las calificaciones se limitan a los conjuntos de evidencia y resultados especificados. En el Anexo 3 se presentan las decisiones por dominio y sus justificaciones.

Interpretación: La evidencia de certeza moderada indica que la cementación probablemente mejora la calidad de vida a cuatro meses y reduce las fracturas periprotésicas después de hemiartroplastia, aunque la magnitud de estos efectos presenta incertidumbre. Para la mortalidad a doce meses no se estableció una diferencia concluyente, lo que no demuestra equivalencia entre fijaciones. La certeza fue baja para la función de cadera y las reintervenciones en los seguimientos especificados. La certeza de la evidencia para el dolor a seis meses fue baja, debido a las limitaciones metodológicas y a la imprecisión de la comparación. Los resultados deben interpretarse considerando los fundamentos detallados en el Anexo 3.

La certeza fue muy baja para la velocidad de marcha a dos años después de artroplastia total y para la independencia al alta después de hemiartroplastia. También fue muy baja para extrapolar los eventos cardiopulmonares graves observados en pacientes especialmente frágiles al conjunto de adultos mayores con fractura de cadera. Estas calificaciones deben interpretarse dentro de los límites de cada población, desenlace y periodo de seguimiento.

7. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión muestran que la comparación entre prótesis cementadas y no cementadas debe interpretarse por desenlace y periodo de seguimiento. La ventaja más consistente de la fijación cementada se identificó en la prevención de fracturas periprotésicas y en determinadas reintervenciones, mientras que los resultados funcionales y de mortalidad presentaron mayor variabilidad. Este patrón, observado en el ensayo WHiTE 5 y en los registros de Okike et al. y Kristensen et al., sugiere que el beneficio de la cementación se concentra especialmente en la seguridad mecánica del implante, sin demostrar una superioridad uniforme en todos los componentes de efectividad y seguridad (43, 66, 67).

En relación con la calidad de vida, Fernandez et al. encontraron una diferencia ajustada de 0,055 puntos en EQ-5D a los cuatro meses favorable a la hemiartroplastia cementada, con un intervalo de confianza del 95 % de 0,009–0,101 (43). Este resultado contrasta con la revisión de Nantha Kumar et al., publicada en 2020, que no identificó diferencias estadísticamente significativas en calidad de vida al comparar implantes contemporáneos (26). Una explicación plausible es la incorporación posterior de información procedente de WHiTE 5, un ensayo multicéntrico de mayor tamaño. La revisión Cochrane de Lewis et al., que incorporó dicho ensayo, también encontró un beneficio de la cementación en calidad de vida (80). Por tanto, la diferencia entre estas publicaciones puede reflejar la evolución de la evidencia disponible. Sin embargo, el beneficio promedio observado no demuestra que todos los pacientes experimenten una mejoría clínicamente importante.

La calidad de vida debe diferenciarse de la recuperación funcional específica. Movrin no encontró diferencias significativas en Harris Hip Score a los 24 meses, mientras que Caiaffa et al. tampoco identificaron diferencias en esta escala al alta hospitalaria (48, 79). Estos resultados son compatibles con la revisión Cochrane, que encontró poca o ninguna diferencia en actividades de la vida diaria y movilidad independiente entre las modalidades de hemiartroplastia (80). La coexistencia de una mejor puntuación de calidad de vida y resultados funcionales semejantes no constituye necesariamente una contradicción, porque los instrumentos evalúan dimensiones diferentes. Además, las mediciones realizadas al alta, a los cuatro meses y a los dos años representan etapas distintas de recuperación y no deben interpretarse como equivalentes.

Respecto a la seguridad mecánica, los resultados de los estudios incluidos coinciden con el metaanálisis de Feng et al. En ese trabajo, la hemiartroplastia cementada presentó menor riesgo de fractura periprotésica intraoperatoria (RR: 0,19; IC del 95 %:

0,07–0,50) y posoperatoria (RR: 0,34; IC del 95 %: 0,16–0,72) frente a la no cementada (12). Esta concordancia refuerza el patrón identificado en WHITE 5 y en los registros analizados (43, 66, 67). Su relevancia clínica reside en evitar una complicación que puede requerir otra intervención y comprometer la recuperación. No obstante, el beneficio para fractura periprotésica no debe extenderse automáticamente a todas las complicaciones: Feng et al. no encontraron diferencias concluyentes en infección o luxación (12).

La evidencia sobre reintervenciones requiere una interpretación matizada. Okike et al. y Kristensen et al. encontraron asociaciones favorables a la cementación para revisión aséptica y reoperación, respectivamente (66, 67). En cambio, Lewis et al. obtuvieron una estimación imprecisa para el retorno no planificado al quirófano, con un riesgo relativo de 0,70 y un IC del 95 % de 0,45–1,10 (80). Aunque la dirección de esta estimación también favoreció a la cementación, el intervalo incluyó la ausencia de efecto. Esta diferencia puede relacionarse con el número de eventos, el seguimiento y la definición del desenlace. La revisión aséptica del implante, cualquier reoperación y el retorno no planificado al quirófano no son resultados intercambiables. Asimismo, la mayor precisión de un registro no elimina la posibilidad de confusión residual.

Un hallazgo que matiza la uniformidad de los resultados procede de Gjertsen et al. En el subgrupo de hemiartroplastias de 2019–2021, las proporciones descriptivas de reoperación fueron aproximadamente del 3,9 % con cementación y del 3,1 % sin cementación (74). Estas cifras no permiten concluir que la fijación no cementada fuera superior: se trata de una comparación descriptiva entre grupos muy desiguales, sin ajuste directo por sus diferencias clínicas. Además, el estudio evaluó una iniciativa de mejora asistencial durante distintos periodos. Por ello, los cambios observados pueden estar relacionados con la selección de pacientes y otros componentes de la atención, además de la fijación. Este resultado permite reconocer que el patrón favorable a la cementación no aparece de forma idéntica en todas las comparaciones.

Los resultados de artroplastia total deben analizarse separadamente. Zügner et al. identificaron mayor rango de flexión y extensión con el vástago no cementado, pero no una diferencia significativa en velocidad de marcha (73). Axenhus et al. tampoco demostraron diferencias significativas en Harris Hip Score a diez años, aunque la evaluación funcional final estuvo disponible únicamente en 21 participantes (40). Por su parte, la revisión de Raja et al. informó resultados funcionales y determinadas complicaciones favorables a la artroplastia total cementada (81). Esta aparente divergencia debe interpretarse considerando los instrumentos utilizados, el seguimiento

y la composición de la evidencia, que en dicha revisión incluyó dos ensayos y cinco estudios retrospectivos. Las pérdidas de seguimiento y el reducido número de pacientes evaluados a largo plazo limitan especialmente la posibilidad de establecer equivalencia funcional.

La mortalidad constituye uno de los principales puntos de contraste con la literatura externa. Lewis et al. encontraron menor mortalidad a los doce meses con hemiartroplastia cementada, con un riesgo relativo de 0,86 y un IC del 95 % de 0,78–0,96; Feng et al. comunicaron una estimación de 0,87, con un IC del 95 % de 0,77–0,97 (12, 80). En WHiTE 5, la estimación también favoreció a la cementación, pero su intervalo incluyó la ausencia de efecto: OR de 0,80; IC del 95 %: 0,62–1,05 (43). Estos resultados no muestran necesariamente efectos opuestos. Las revisiones reúnen más participantes y eventos que un ensayo individual; además, presentan riesgos relativos, mientras que WHiTE 5 comunicó una razón de momios para esa comparación. La revisión anterior de Nantha Kumar et al. también obtuvo una estimación favorable, aunque inconcluyente, para mortalidad al año con implantes contemporáneos (26). La ausencia de significación en un estudio individual no demuestra equivalencia ni invalida automáticamente una asociación identificada en un metaanálisis.

Sin embargo, la mortalidad al año no describe por completo la seguridad perioperatoria. Kristensen et al. identificaron menor mortalidad con fijación no cementada durante los días cero y uno, aunque la comparación global al año no fue estadísticamente significativa (67). En una población especialmente frágil, Bosch et al. encontraron mayor frecuencia de compromiso cardiopulmonar grave con cementación, con una OR ajustada de 2,87 y un IC del 95 % de 1,46–5,64 (77). Este desenlace comprendió hipoxia o hipotensión graves y no debe interpretarse como equivalente a paro cardíaco en todos los casos. Ambos estudios destacan la necesidad de diferenciar los eventos inmediatos de los resultados posteriores. Además, su naturaleza observacional impide atribuir de manera inequívoca todas las diferencias al uso de cemento.

Estos hallazgos respaldan una evaluación perioperatoria individualizada. La guía multidisciplinaria sobre seguridad de la hemiartroplastia cementada recomienda identificar a los pacientes con mayor riesgo cardiopulmonar, coordinar al equipo quirúrgico y anestésico y reforzar la vigilancia hemodinámica durante la instrumentación y cementación (82). Desde esta perspectiva, el riesgo cardiopulmonar debe incorporarse al balance clínico junto con el riesgo de fractura periprotésica y reintervención. El estudio de Bosch et al. aporta información relevante para pacientes

de edad avanzada y elevada comorbilidad, pero no demuestra que todos los adultos mayores se beneficien de evitar la cementación (77).

En cuanto a los parámetros operatorios, Haque et al. comunicaron diferencias descriptivas de pérdida sanguínea entre artroplastias totales cementadas, híbridas y no cementadas, sin proporcionar una prueba específica para aislar el contraste de fijación femoral entre las configuraciones pertinentes (72). Por ello, sus resultados no permiten atribuir con suficiente seguridad esas diferencias exclusivamente al cemento femoral. Nantha Kumar et al. encontraron una prolongación media del tiempo quirúrgico de 6,67 minutos con hemiartroplastia cementada, pero no diferencias significativas en los demás resultados perioperatorios evaluados (26). La guía de la American Academy of Orthopaedic Surgeons señala que el uso de vástagos cementados puede acompañarse de mayor tiempo operatorio y pérdida sanguínea (57). Las diferencias entre estas Fuentes aconsejan valorar cada parámetro por separado; una intervención más breve no demuestra, por sí misma, mayor seguridad global.

En términos de aplicación clínica, el patrón favorable de complicaciones mecánicas concuerda con las recomendaciones de la American Academy of Orthopaedic Surgeons y del National Institute for Health and Care Excellence sobre el uso de componentes cementados en la artroplastia por fractura de cadera (8, 57). La interpretación de esta concordancia debe conservar los límites de la población estudiada. En la presente revisión predominaron las hemiartroplastias por fracturas del cuello femoral; por tanto, la evidencia es más directamente aplicable a este escenario. Su extrapolación a todas las fracturas de cadera, a otras indicaciones quirúrgicas o a cualquier modelo de prótesis requiere cautela.

La comparación con otras revisiones también debe considerar el solapamiento de los estudios primarios. Tanto la revisión Cochrane como el metaanálisis de Feng et al. incorporaron WHiTE 5 (12, 43, 80). En consecuencia, la coincidencia entre estas publicaciones no representa tres confirmaciones completamente independientes del mismo efecto. Las revisiones externas permiten contextualizar los hallazgos y examinar su consistencia, pero no aumentan por sí mismas el número de pacientes independientes de la presente revisión. Del mismo modo, sus estimaciones combinadas y sus calificaciones de certeza no pueden trasladarse automáticamente al conjunto de estudios aquí seleccionado.

La confianza en los hallazgos está condicionada por la combinación de diseños, las diferencias en selección de pacientes, los distintos periodos de seguimiento y la disponibilidad incompleta de resultados funcionales. Los registros amplios aportan

información sobre eventos infrecuentes, aunque permanecen expuestos a confusión por indicación; los ensayos permiten comparaciones con mayor control de factores basales, pero algunos presentan muestras pequeñas o pérdidas importantes (40, 43, 66, 67, 73). Al haberse realizado una síntesis narrativa, esta revisión permite identificar patrones clínicos y **Fuentes** de discrepancia, pero no estimar una magnitud combinada propia del efecto. Las futuras investigaciones deberían diferenciar hemiartroplastia y artroplastia total, utilizar periodos de evaluación comparables y examinar de forma explícita la fragilidad y el riesgo cardiopulmonar, para precisar en qué pacientes el beneficio mecánico de la cementación ofrece el balance más favorable.

8. LIMITACIONES

La principal limitación de esta revisión es la heterogeneidad clínica y metodológica de los estudios. Aunque la mayoría evaluó hemiartroplastia por fractura del cuello femoral, también se incluyeron artroplastias totales, una investigación sobre fractura intertrocanterica y poblaciones clínicas específicas, como pacientes con insuficiencia renal terminal o fragilidad elevada. Las diferencias en el tipo de fractura, la intervención, las características de los implantes y los pacientes reducen la comparabilidad y limitan la generalización de los resultados a todas las fracturas de cadera.

Los estudios utilizaron diseños y métodos de asignación diferentes. Los ensayos aleatorizados aportaron comparaciones más controladas, pero varios tuvieron muestras pequeñas, pocos eventos o pérdidas durante el seguimiento. Los estudios observacionales y de registro permitieron evaluar poblaciones amplias y complicaciones infrecuentes; sin embargo, la elección de la fijación pudo depender de la calidad ósea, las comorbilidades, la fragilidad, el criterio del cirujano o las prácticas del hospital. Por ello, sus asociaciones no necesariamente representan un efecto causal de la cementación.

Los desenlaces funcionales y de calidad de vida se midieron con instrumentos y en momentos distintos, desde el alta hospitalaria hasta seguimientos prolongados. Algunos análisis se basaron en subgrupos de participantes que completaron las evaluaciones; otros estudios excluyeron a pacientes fallecidos de ciertos análisis. Estas circunstancias pueden afectar la representatividad de los resultados funcionales y dificultan comparar directamente las puntuaciones entre investigaciones. Asimismo, un resultado sin significación estadística no demuestra que las técnicas sean equivalentes.

La síntesis fue narrativa y no produjo estimaciones combinadas propias. Por tanto, los resultados deben interpretarse como patrones observados entre estudios, no como una medida agrupada del efecto. La cantidad reducida de eventos para desenlaces como

fractura periprotésica, mortalidad perioperatoria y complicaciones cardiopulmonares también limita la precisión de algunas estimaciones. Los intervalos de confianza amplios dejan incertidumbre sobre la magnitud de las diferencias, incluso cuando la dirección del resultado favorece a una modalidad.

La ventana de publicaciones desde 2020 excluyó evidencia primaria anterior, salvo informes vinculados utilizados para aclarar métodos. Esta delimitación temporal puede modificar la composición de la evidencia frente a revisiones que incluyeron ensayos más antiguos. La búsqueda no se contrastó mediante una actualización completa en otras bases bibliográficas y no permite asegurar que los 16 estudios representen toda la evidencia elegible.

La trazabilidad de la búsqueda y selección estuvo limitada por la documentación disponible sobre los historiales, los filtros y las exportaciones de las bases de datos. Aunque los recuentos presentados mantienen coherencia aritmética, esta no demuestra, por sí sola, su correspondencia con las consultas originales. La documentación disponible tampoco permite precisar la etapa de aplicación de la restricción temporal, lo que limita la reproducibilidad del proceso (54,62).

No se acreditaron selección, extracción ni valoraciones de sesgo duplicadas e independientes. Tampoco se identificó un registro prospectivo del protocolo. Estas condiciones aumentan la posibilidad de errores de selección o valoración y limitan el control de decisiones posteriores al conocimiento de los resultados. En consecuencia, el cumplimiento íntegro de PRISMA 2020 y PRISMA-S no puede afirmarse solo a partir de la presentación final (54, 62).

9. CONCLUSIONES

La revisión comparó la efectividad y la seguridad de las prótesis de cadera cementadas y no cementadas en adultos de 60 años o más con fractura de cadera. Los 16 estudios incluidos abarcaron principalmente hemiartroplastias por fracturas del cuello femoral; tres evaluaron artroplastia total. Por ello, los resultados se aplican sobre todo a la hemiartroplastia en fracturas del cuello femoral y deben extrapolarse con cautela a otros tipos de fractura o procedimiento.

En cuanto a la efectividad, los estudios no mostraron una ventaja uniforme de una modalidad para la función, el dolor, la movilidad y la independencia. Un ensayo de gran tamaño encontró una mejor puntuación de calidad de vida con cementación a los cuatro meses, pero los resultados de función medidos con otras escalas y en otros momentos fueron variables. En consecuencia, los hallazgos disponibles no permiten afirmar que la

cementación produzca una mejoría funcional sostenida para todos los pacientes (40, 43, 48, 70, 73, 79).

La diferencia más consistente se observó en algunos desenlaces de seguridad mecánica. El ensayo WHITE 5 y los estudios de registro identificaron menos fracturas periprotésicas y menores frecuencias de determinadas revisiones o reoperaciones con fijación cementada (43, 66, 67). Sin embargo, los resultados de reintervención no fueron idénticos entre estudios y los registros observacionales pueden estar afectados por diferencias basales entre los pacientes que recibieron cada tipo de prótesis. La magnitud del beneficio debe interpretarse considerando esas diferencias y las definiciones de cada desenlace.

Los resultados de mortalidad no establecieron una diferencia concluyente entre las modalidades a los doce meses. Algunos estudios observaron señales distintas según el periodo de seguimiento: Kristensen et al. informaron una diferencia durante los días cero y uno, mientras que Bosch et al. encontraron más eventos cardiopulmonares en una población especialmente frágil (67,77). Estos hallazgos justifican considerar el riesgo perioperatorio individual y vigilar a los pacientes de mayor riesgo; no permiten concluir que una modalidad aumente o reduzca por sí sola la mortalidad en todos los adultos mayores.

En conjunto, los resultados favorecen la cementación para prevenir algunas complicaciones mecánicas, sin demostrar una superioridad uniforme en función o mortalidad. La elección de la fijación debe considerar el tipo de fractura y artroplastia, la condición clínica y cardiopulmonar, la calidad ósea y las características del paciente. Esta conclusión es coherente con las guías clínicas que recomiendan vástagos cementados para la artroplastia por fractura del cuello femoral, junto con medidas para reducir y vigilar los riesgos perioperatorios (8, 57, 82).

La certeza depende del desenlace: fue moderada para calidad de vida, fractura periprotésica y mortalidad en los seguimientos evaluados; baja para función y reintervenciones; y muy baja para extrapolar los eventos cardiopulmonares graves observados en pacientes especialmente frágiles al conjunto de adultos mayores con fractura de cadera.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romero Ledezma K, Erostequi Revilla C. Riesgos de fractura de cadera en adultos mayores evaluados con el Índice de Charlson. Rev Cient Cienc Méd. 2024;27(1):20-26.

2. Morales-Piñeiro S, Morera-Estévez L, Martínez-Aparicio L, Cedré-González J, Mata-Cuevas R, Gómez-Sarduy A. Caracterización epidemiológica de la fractura de cadera. *Acta Méd Cent* . 2020;14(2):193-200.
3. González M, Hernández R, Malagón J, García A, Manrique J. Perfil epidemiológico de los pacien-tes adultos mayores de 65 años con fractura de cadera: Estudio de cohorte transversal. *Revis-ta Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2021;(35): p. 273-279.
4. Pech-Ciau BA, Lima-Martínez EA, Espinosa-Cruz GA, Pacho-Aguilar CR, Huchim-Lara O, Alejos-Gómez RA. Fractura de cadera en el adulto mayor: epidemiología y costos de la atención. *Acta Ortop Mex*. 2021;35(4):341-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35139593/>
5. Zaldivar Suárez N, Saborit Oliva Y, Elias Postigo O, Collejo Rosabal Y, Robles Ortiz J. Compor-tamiento de la dependencia en el adulto mayor del Hogar de ancianos "Lidia Doce". *Multimed*. Junio de 2021; 25 (3).
6. Contreras-Acevedo PJ, Vargas LD, Sanjuanelo Corredor DW, Robayo JP, Niño Cardozo CL. Co-morbilidad del paciente hospitalizado en el servicio de geriatría en la Fundación Hospital San Carlos. *Ley Rev UDCA. Divulgar. Científico*. 2016;19(2):267-273.
7. Fundación Internacional de Osteoporosis. Las fracturas de cadera casi se duplicarán en 2050 [Internet]. 2023 [citado 9 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://www.osteoporosis.foundation/news/las-fracturas-de-cadera-casi-se-duplicaran-en-2050-20230616-0918>
8. National Institute for Health and Care Excellence. Hip fracture: management. Clinical guideline CG124. London: NICE; 2011, actualizada en 2023. Consultado el 23 de septiembre de 2026. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/chapter/recommendations>
9. Bochaty EJ, Lopreite FA. Resultados a corto plazo de la artroplastia total de cadera con tallos femorales de fijación metafisaria de segunda generación. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* [Internet]. 2020 [citado 9 de mayo de 2026];85(3):214-221. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342020000300214&lng=es
10. Emara AK, Ng M, Krebs VE, Bloomfield M, Molloy RM, Piuze NS. Femoral stem cementation in hip arthroplasty: the know-how of a "lost" art. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2021;14(1):47-59. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09681-5>
11. Maldonado C. Felipe, González C. Roberto, Cáceres LI. Monica. Evaluación de la función endote-lial perioperatoria. Protocolo técnico para la realización de la prueba de dilatación mediada por flujo en el período perioperatorio. *Rev. chil. anest.* [Internet]. 2025 [citado 2026 Mayo 25] ; 54(1): 51-56. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-67922025000100051&lng=es
12. Feng Y, Wan J, Deng H, Chen L, Xiao Y, Li T, et al. Effect of cemented vs uncemented on out-comes for hemiarthroplasty in the elderly: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Medicine* (Baltimore). 2024;103(37):e39562. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000039562>
13. García-Rey E, Cruz-Pardos A, Ortega-Chamarro J. Mortalidad como factor de riesgo de compe-tencia en el análisis de supervivencia de los resultados del tipo de fijación de la prótesis total de cadera en pacientes octogenarios. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatolo-gía*. 2021; 65(2): p. 99-107.

14. Venegas Cruz SE, Arciniega Jácome LA, Cárdenas López OE, López Bravo MI. Factores de riesgo asociados a osteoporosis en adultos mayores de un centro geriátrico de Machala – Ecuador, 2023. *Polo Conoc.* 2023;8(10):770-814.
15. Maldonado D, Meza J, Gutiérrez C, Simbaña M, Paredes J, Tinillo E. Fracturas de cadera en adultos mayores: un enfoque actualizado sobre su manejo. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades.* 2023; 4(3): p. 344-358.
16. Chacón-Valenzuela E, Muñoz-Muñetón C, Pardo-Amaya A, Caicedo-Correa S, Chavarro-Carvajal D, Leal-García E. Revisión narrativa: unidad de ortogeriatría, la propuesta para reducir los desenlaces adversos en adultos mayores con fracturas de cadera por fragilidad. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología.* 2022;: p. 50-54.
17. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Década del Envejecimiento Saludable: Informe de referencia. [Online]; 2022. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57049>
18. Vilca Vera MC, Torres Contreras JR, Llanco Albornoz LA. Envejecimiento y fractura de cadera. *Rev Cubana Ortop Traumatol* [Internet]. 2022 [citado 25 de mayo de 2026];36(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2022000300004&lng=es
19. Delgado Rifá Eraclio, Martínez Rubio Blanca Nieve, Alonso Hernández Elvira. Libro “Fractura de cadera en el adulto mayor”: recurso de aprendizaje para el médico general. EDUMECEN-TRO [Internet]. 2023; 15: . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742023000100050&lng=es
20. Leguía-Cerna Juan Alberto, Serna-Alarcón Víctor, Díaz-Vélez Cristian. Factores asociados a fragilidad en adultos mayores hospitalizados en servicios quirúrgicos. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA* [Internet]. 2022 Julio; 15(3): 404-411. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312022000300015&lng=es
21. Guiloff Rodrigo, Valderrama Carlos, Edwards Diego, Contreras Martín, Vaisman Alex. Epidemiología y mortalidad en fracturas de cadera: impacto de la latencia quirúrgica en una cohorte de un hospital público en Chile. *Rev. méd. Chile* [Internet]. Noviembre de 2023; 151(11): 1456-1463. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872023001101456&lng=en
22. Diranzo-García J, Hernández-Ferrando L, Estrems-Díaz V, Castillo-Ruipérez L, Zarzuela-Sánchez VM, Bru-Pomer A. Cirugía de revisión femoral con vástagos monobloque de recubrimiento completo. Resultados a largo plazo de 78 casos. *Acta ortop. mex* [revista en la Inter-net]. 2021 Febrero; 35(1): 33-39. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022021000100033&lng=es
23. Pineda-Álvarez Mateo, Zapata-Ospina Juan Pablo. Abordaje práctico de la heterogeneidad en la lectura crítica de revisiones sistemáticas y metanálisis. *Univ. Medicina.* [Internet]. marzo de 2022 [consultado el 25 de mayo de 2026]; 63(1): 92-101. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-08392022000100010&lng=en
24. Wang T, Shao L, Xu W, Chen H, Huang W. Comparison of morphological changes of gluteus medius and abductor strength for total hip arthroplasty via posterior and modified direct lateral approaches. *International Orthopaedics.* 2019; 43(11): p. 2467-2475.

25. Scaturro D, Vitagliani F, Terrana P, Tomasello S, Camarda L, Letizia G. Does the association of therapeutic exercise and supplementation with sucrosomial magnesium improve posture and balance and prevent the risk of new falls? *Aging clinical and experimental research*. 2022; 34(3): p. 545-553.
26. Nantha Kumar N, Kunutsor SK, Fernandez MA, Dominguez E, Parsons N, Costa ML, et al. Effectiveness and safety of cemented and uncemented hemiarthroplasty in the treatment of intracapsular hip fractures. *Bone Joint J*. 2020;102-B(9):1113-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B9.BJJ-2020-0282.R1>
27. Lewis D, Wæver D, Thorninger R, Donnelly W. Hemiarthroplasty vs total hip arthroplasty for the management of Displaced Neck of Femur Fractures: a systematic review and Meta-analysis. *The Journal of arthroplasty*. 2019; 34(8): p. 1837-1843.
28. HEALTH Investigators; Bhandari M, Einhorn TA, Guyatt G, Schemitsch EH, Zura RD, et al. Total hip arthroplasty or hemiarthroplasty for hip fracture. *N Engl J Med*. 2019;381(23):2199-208. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1906190>
29. Parker M, Chatterjee R, Onsa M, Cawley S, Gurusamy K. Cemented Versus Uncemented Hemi-arthroplasty for Displaced Intracapsular Fractures of the Hip. *Bone & Joint Journal*. 2023; 11: p. 1196-1200.
30. Ahmed S. A, Begum F, Kayani B, Haddad F. Risk factors, diagnosis and management of prosthetic joint infection after total hip arthroplasty. *Expert review of medical device*. 2019; 16(12): p. 1063-1070.
31. Furnes O, Gjertsen J, Hallan G, Inderhaug E, Gundersen T, Hole R. The Norwegian National Advisory Unit on Arthroplasty and Hip Fractures. *Annual Report 2023*. 2023.
32. Moreno-Carmona Rosario, Serra-Prat Mateu, Serra-Colomer Júlia, Ferro Tàrsila, Lavado Àngel. Efecto de la fragilidad en el consumo de recursos sanitarios en ancianos con cáncer. *Gac Sanit* [Internet]. 2024; 38: 102360. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112024000100300&lng=es.
33. Migliorini, F., Giorgino, R., Hildebrand, F., Spiezia, F., Peretti, G. M., Alessandri-Bonetti, M., Eschweiler, J., & Maffulli, N. 2021. Fragility Fractures: Risk Factors and Management in the Elderly. *Medicina* (Kaunas, Lithuania), 57(10), 1119. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina57101119>
34. Dhanwal DK, Dennison EM, Harvey NC, Cooper C. Epidemiology of hip fracture: worldwide geo-graphic variation. *Indian J Orthop*. 2011;45(1):15-22. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0019-5413.73656>
35. Wang Y, Wang Z, Tian S, Tan Z, Zhu Y, Chen W, et al. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fractures in patients with neuromuscular diseases: a minimum of 2 years' follow-up study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2021; 16(1).
36. Chatterji G, Shukla S, Singhania S, Singh M, Mohanty S, Jaiswal A, et al. A prospective study comparing the functional outcome of bipolar Hemiarthroplasty Versus total hip replacement in Elderly patients with fracture of the Neck of Femur. *Cureus*. 2022; 14(9).
37. Liu Y, Chen X, Zhang P, Jiang B. Comparing total hip arthroplasty and hemiarthroplasty for the treatment of displaced femoral neck fracture in the active elderly over 75 years old: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2020; 15(1).

38. Steele B, Serota A, Helfet DL, Peterson M, Lyman S, Lane JM. Vitamin D deficiency: a common occurrence in both high- and low-energy fractures. *HSS J.* 2008;4(2):143-148. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11420-008-9083-6>
39. Rashki Kemmak A, Rezapour A, Jahangiri R, Nikjoo S, Farabi H, Soleimanpour S. Economic burden of osteoporosis in the world: a systematic review. *Med J Islam Repub Iran.* 2020;34:154. Disponible en: <https://doi.org/10.34171/mjiri.34.154>
40. Axenhus M, Chammout G, Kelly-Pettersson P, Mukka S, Magnéli M, Sköldenberg O. Long-term outcomes of cemented compared to uncemented femoral stems in total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2025;51(1):73. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00068-024-02735-0>
41. Camacho P, Petak S, Binkley N, Diab D, Eldeiry L, Farooki A, et al. American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Endocrine Practice.* 2020; 26(1): p. 1-46.
42. Dominguez E, Kumar N, Whitehouse M, Sayers A. Mortality associated with cemented and un-cemented fixation of hemiarthroplasty and total hip replacement in the surgical management of intracapsular hip fractures: A systematic review and meta-analysis. *Injury.* 2022; 53(7): p. 2605-2616.
43. Fernandez MA, Achten J, Parsons N, Griffin XL, Png ME, Gould J, et al.; WHiTE 5 Investigators. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for intracapsular hip fracture. *N Engl J Med.* 2022;386(6):521-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2108337>
44. Fu M, Shen J, Ren Z, Lv Y, Wang J, Jiang W. A Systematic Review and Meta-Analysis of Cemented and Uncemented Bipolar Hemiarthroplasty for the Treatment of Femoral Neck Fractures in Elderly Patients Over 60 Years Old. *Frontiers in Medicine (Lausanne).* 2023;(10).
45. Nadim B, James A. Is Bone Cement Implantation Syndrome Actually Caused by Cement? A Systematic Review of the Literature Using the Bradford-Hill Criteria. *The Journal of Arthroplasty.* 2025; 40(8): p. 353-359.
46. Maiche M, Hernández M, Mendoza B. Características y evolución de las fracturas de cadera operadas en el Banco de Prótesis (enero-diciembre 2013). *Rev Med Urug.* 2019;35(3):82-106. Disponible en: <https://doi.org/10.29193/rmu.35.3.4>
47. Quinaluisa Erazo CA, Landázuri Males VH, Barba Rodríguez GV, Burbano Tipantuña RA. Clasificación de las fracturas de cadera. *RECIMUNDO.* 2023;7(4):152-166. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(4\).oct.2023.152-166](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(4).oct.2023.152-166)
48. Movrin I. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a randomized controlled trial with two years follow-up. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2020;54(1):83-8. Disponible en: <https://doi.org/10.5152/j.aott.2020.01.432>
49. Zhao F, Xue Y, Wang X, Zhan Y. Efficacy of supercapsular percutaneously-assisted total hip arthroplasty in the elderly with femoral neck fractures: a meta-analysis. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation.* 2022; 13(1).
50. Fenelon C, Murphy E, Pomeroy E, Murphy R, Curtin W, Murphy C. Perioperative Mortality After Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Arthroplasty.* 2021; 36(2): p. 777-781.

51. Sun X, Zhao X, Zhou L, Su Z. Direct anterior approach versus posterolateral approach in total hip arthroplasty: a meta-analysis of results on early post-operative period. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2021; 16(1).
52. Wu X, Wang Y, Sun W, Tan M. Cemented and Uncemented Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture in Elderly Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2021; 33(8): p. 2087-2111.
53. Shigemura T, Murata Y, Yamamoto Y, Shiratani Y, Hamano H, Wada Y. Minimally invasive ante-rolateral approach versus lateral transmuscular approach for total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *The Surgeon*. 2022; 20(5): p. 254-261.
54. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
55. Batailler C, Malemo Y, Demey G, Kenney R, Lustig S, Servien E. Cemented vs Uncemented Femoral Components: A Randomized, Controlled Trial at 10 Years Minimum Follow-Up. *The Journal of Arthroplasty*. 2020.
56. International Osteoporosis Foundation. Epidemiology of osteoporosis and fragility fractures. [On-line]; 2023. Disponible en: https://www.osteoporosis.foundation/facts-statistics/epidemiology-of-osteoporosis-and-fragility-fractures?utm_source=chatgpt.com.
57. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of hip fractures in older adults: evidence-based clinical practice guideline. Rosemont: AAOS; 2021. Consultado el 23 de septiem-bre de 2026. Disponible en: <https://www.aaos.org/hipfxcpag>
58. Cao J, Zhou Y, Xin W, Zhu J, Chen Y, Wang B, et al. Natural outcome of hemoglobin and functional recovery after the direct anterior versus the posterolateral approach for total hip arthroplasty: a randomized study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020; 15(1).
59. Korytkin A, Moudni Y, Novikova Y, Kovaldov K, Morozova E. A prospective randomised comparison of earlier function after total hip arthroplasty with a mini posterior approach or supercapsular percutaneously-assisted total hip approach: a gait analysis study. *Hip International*. 2023; 33(2): p. 169-177.
60. Mencia M, Bidaisee M, Pong S, Hoford R. Successful Treatment of an Osteoporotic Posterior Fracture-Dislocation of the Hip in a Low-Resource Setting Using the Combined Hip Procedure. *Arthroplasty Today*. 2021;(10): p. 68-72.
61. Tonin FS, Rotta I, Mendes AM, Pontarolo R. Network meta-analysis: a technique to gather evidence from direct and indirect comparisons. *Pharm Pract (Granada)*. 2017;15(1):943. Disponible en: <https://doi.org/10.18549/PharmPract.2017.01.943>
62. Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, et al. PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Syst Rev*. 2021;10(1):39. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
63. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
64. Sterne JAC, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*. 2016;355:i4919. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>

65. Schünemann H, Brožek J, Guyatt G, Oxman A, editores. GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. GRADE Working Group; 2013. Consultado el 23 de septiembre de 2026. Disponible en: <https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html>
66. Okike K, Chan PH, Prentice HA, Paxton EW, Burri RA. Association between uncemented vs ce-mented hemiarthroplasty and revision surgery among patients with hip fracture. *JAMA*. 2020;323(11):1077-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1067>
67. Kristensen TB, Dybvik E, Kristoffersen M, Dale H, Engesæter LB, Furnes O, et al. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture? Data from the Norwegian Hip Fracture Register. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(1):90-100. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000826>
68. Patil T, Malve S, Dattu V, Upadhyay A. Cemented or uncemented bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in aged patients. *Int J Orthop Sci*. 2020;6(1):1327-32. Disponible en: <https://doi.org/10.22271/ortho.2020.v6.i1r.2006>
69. Singh H, Rudani TS, Gandhi MP, Rampurwala AJ. Comparison of functional outcomes between cemented and uncemented bipolar hemiarthroplasty for intracapsular neck femur fractures. *Int J Res Orthop*. 2020;6(2):333-9. Disponible en: <https://doi.org/10.18203/issn.2455-4510.IntJResOrthop20200743>
70. Nayak A, Goregaonkar AB, Raina V, Gupta NR, Kulkarni SK. Prospective study of short term functional outcome in elderly patients treated with cemented vs uncemented bipolar hemiarthroplasty for transcervical neck of femur fractures. *Int J Orthop Sci*. 2021;7(2):455-60. Disponible en: <https://doi.org/10.22271/ortho.2021.v7.i2f.2664>
71. Özçamdalı M, Eken G, Yetiş M. Cemented versus cementless hemiarthroplasty for intertrochan-teric femur fractures in the elderly. *Medicine Science*. 2021;10(3):982-6. Disponible en: <https://doi.org/10.5455/medscience.2020.12.255>
72. Haque S, Mustafa A, Verma GK, Saadat W, Okoye E, Goru P, et al. Comparing intraoperative blood loss in cemented, uncemented, and hybrid total hip replacement for neck of femur fractures. *Cureus*. 2023;15(7):e42498. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.42498>
73. Zügner R, Tranberg R, Sharegi B, Kärrholm J. Gait pattern in patients treated with a total hip arthroplasty due to an acute displaced cervical neck fracture: a randomised comparison between 29 cases with a cemented femoral stem and 16 cases with an uncemented femoral stem. *Hip Int*. 2024;34(3):421-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/11207000231208099>
74. Gjertsen JE, Nilsen D, Furnes O, Hallan G, Kroken G, Dybvik E, et al. Promoting cemented fixation of the femoral stem in elderly female hip arthroplasty patients and elderly hip fracture patients: a retrospective cohort study from the Norwegian Arthroplasty Register and the Norwegian Hip Fracture Register. *Acta Orthop*. 2024;95:130-7. Disponible en: <https://doi.org/10.2340/17453674.2024.40073>
75. Kılıç E, Özdemir G, Bingöl O, Karlidag T, Durgal A, Önüt M. Uncemented and cemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture with end-stage renal failure. *Turk J Clin Lab*. 2024;15(3):383-6. Disponible en: <https://doi.org/10.18663/tjcl.1460011>
76. Chammout G, Muren O, Laurencikas E, Bodén H, Kelly-Pettersson P, Sjöo H, et al. More complications with uncemented than cemented femoral stems in total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly: a single-blinded, randomized controlled trial with 69 patients. *Acta Orthop*. 2017;88(2):145-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17453674.2016.1262687>

77. Bosch TP, van der Sijp MPL, Krijnen P, Niggebrugge AHP, Mahdad R, Schipper IB. Cardiopulmonary collapse in frail patients treated with cemented and uncemented hemiarthroplasty. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2025;51(1):181. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00068-025-02856-0>
78. Darak AP, Mahajan A, Hedgire S. Functional and radiological outcomes between cemented and uncemented partial hip replacement in the elderly. *Int J Res Orthop.* 2026;12(2):359-65. Disponible en: <https://doi.org/10.18203/issn.2455-4510.IntJResOrthop20260498>
79. Caiaffa V, Cortese F, Mugnaini M, Ippolito F. Cemented vs uncemented hip hemiarthroplasty in medial femoral neck fractures in the elderly: the Association of Orthopaedic Traumatology of Italian Hospitals OTODI multicenter study. *Lo Scalpello.* 2026;40(1):1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.36149/0390-5276-356>
80. Lewis SR, Macey R, Parker MJ, Cook JA, Griffin XL. Arthroplasties for hip fracture in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;2(2):CD013410. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013410.pub2>
81. Raja BS, Gowda AKS, Singh S, Ansari S, Kalia RB, Paul S. Comparison of functional outcomes and complications of cemented vs uncemented total hip arthroplasty in the elderly neck of femur fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Orthop Trauma.* 2022;29:101876. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2022.101876>
82. Griffiths R, White SM, Moppett IK, Parker MJ, Chessier TJS, Costa ML, et al. Safety guideline: reducing the risk from cemented hemiarthroplasty for hip fracture 2015. *Anaesthesia.* 2015;70(5):623-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/anae.13036>
83. 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.* 2023;38(8):1064-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jbmr.4821>
84. World Health Organization. Ageing and health. Geneva: WHO; 2025. Consultado el 23 de sep-tiembre de 2026. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
85. World Health Organization. Fragility fractures. Geneva: WHO; 2024. Consultado el 23 de sep-tiembre de 2026. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/fragility-fractures>
86. Cochrane. Chapter 3: Defining the criteria for including studies and how they will be grouped for the synthesis. En: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Consultado el 23 de septiembre de 2026. Disponible en: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-03>
87. Cochrane. Chapter 14: Completing Summary of findings tables and grading the certainty of the evidence. En: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Consultado el 23 de septiembre de 2026. Disponible en: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-14>
88. Campbell M, McKenzie JE, Sowden A, Katikireddi SV, Brennan SE, Ellis S, et al. Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: reporting guideline. *BMJ.* 2020;368:l6890. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.l6890>
89. National Library of Medicine. About PubMed. Bethesda: NLM. Consultado el 23 de septiembre de 2026. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/>

90. Crossref. REST API: retrieve metadata. Consultado el 23 de septiembre de 2026. Disponible en: <https://www.crossref.org/documentation/retrieve-metadata/rest-api/>

91. National Library of Medicine. About ClinicalTrials.gov. Bethesda: NLM. Consultado el 23 de sep-tiembre de 2026. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/about-site/about-ctg>

92. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg Am. 1969;51(4):737-755. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5783851/>

93. EuroQol Group. EuroQol—a new facility for the measurement of health-related quality of life. Health Policy. 1990;16(3):199-208. doi:10.1016/0168-8510(90)90421-9. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(90\)90421-9](https://doi.org/10.1016/0168-8510(90)90421-9)

94. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. Md State Med J. 1965;14:61-65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14258950/>

95. Higgins JP, Li T, Deeks JJ, editores. Chapter 6: Choosing effect measures and computing estimates of effect [actualizado en agosto de 2023]. En: Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al., editores. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Versión 6.5. Cochrane; 2024 [consultado el 30 de septiembre de 2026]. Disponible en: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-06>

96. Murad MH, Mustafa RA, Schünemann HJ, Sultan S, Santesso N. Rating the certainty in evidence in the absence of a single estimate of effect. Evid Based Med. 2017;22(3):85-87. doi:10.1136/ebmed-2017-110668.

97. Schünemann HJ, Vist GE, Higgins JP, Santesso N, Deeks JJ, Glasziou P, et al. Chapter 15: Interpreting results and drawing conclusions [actualizado en agosto de 2023]. En: Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al., editores. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Versión 6.5. Cochrane; 2024 [consultado el 4 de octubre de 2026]. Disponible en: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-15>

11. ANEXOS

ANEXO 1. TRAZABILIDAD DE LOS ESTUDIOS, SU RIESGO DE SESGO Y SU APOORTE A LOS RESULTADOS GRADE

Estudio	Juicio global de riesgo de sesgo	Principal aspecto que limita su interpretación	Aporte a la Tabla 3 GRADE
Movrin, 2020 (48)	RoB 2: algunas preocupaciones	Incertidumbre sobre la aleatorización y datos funcionales faltantes al seguimiento.	Función de cadera a veinticuatro meses y dolor a seis meses después de hemiartroplastia.
Okike et al., 2020 (66)	ROBINS-I: moderado	Posible confusión residual en la elección del tipo de fijación.	Revisión aséptica.
Kristensen et al., 2020 (67)	ROBINS-I: moderado	Posible confusión residual y preocupación sobre la selección del resultado informado.	Cualquier reoperación después de hemiartroplastia.
Patil et al., 2020 (68)	ROBINS-I: moderado	Comparación pequeña, sin asignación aleatoria ni	Aporta resultados funcionales a la síntesis narrativa.

		ajuste suficiente de posibles factores de confusión.	
Singh et al., 2020 (69)	ROBINS-I: serio	La calidad ósea influyó en la elección del tipo de fijación.	Aporta resultados funcionales y complicaciones a la síntesis narrativa.
Nayak et al., 2021 (70)	RoB 2: algunas preocupaciones	Método de aleatorización insuficientemente descrito y pérdidas en la evaluación funcional.	Función de cadera.
Özçamdali et al., 2021 (71)	ROBINS-I: serio	Exclusión de pacientes fallecidos; estudió fracturas intertrocantericas.	Aporta resultados a la síntesis narrativa de fracturas intertrocantericas.
Fernandez et al., 2022; WHITE 5 (43)	RoB 2: algunas preocupaciones	Datos incompletos de calidad de vida. Esta limitación no se atribuye automáticamente a sus resultados de fractura o mortalidad.	Calidad de vida, fractura periprotésica y mortalidad.
Haque et al., 2023 (72)	ROBINS-I: serio	Diferencias entre las configuraciones protésicas comparadas y ausencia de un contraste ajustado específico para la fijación femoral de interés.	Aporta resultados de pérdida sanguínea a la síntesis narrativa.
Zügner et al., 2024 (73)	RoB 2: alto	Pérdidas importantes en el análisis de marcha.	Velocidad de marcha a dos años después de artroplastia total.
Gjertsen et al., 2024 (74)	ROBINS-I: moderado	Grupos de tamaño muy diferente y cambios asistenciales concomitantes.	Aporta resultados descriptivos de reoperación a la síntesis narrativa.
Kılıç et al., 2024 (75)	ROBINS-I: serio	Exclusión de pacientes fallecidos y de determinados casos con complicaciones.	Aporta resultados de pacientes con insuficiencia renal terminal a la síntesis narrativa.
Axehus et al., 2025 (40)	RoB 2: algunas preocupaciones	Ensayo pequeño e incertidumbre en la interpretación del seguimiento prolongado.	Reoperación después de artroplastia total.
Bosch et al., 2025 (77)	ROBINS-I: moderado	Posible influencia de diferencias entre pacientes, hospitales y periodos de atención.	Eventos cardiopulmonares graves en una población de alto riesgo.
Darak et al., 2026 (78)	ROBINS-I: moderado	Muestra pequeña, pérdidas y seguimiento corto.	Aporta resultados funcionales y mecánicos a la síntesis narrativa.

Caiaffa et al., 2026 (79)	ROBINS-I: serio para independencia al alta	La comparación del índice de Barthel al alta no presenta un ajuste suficiente por factores pronósticos que podrían influir tanto en la elección de la fijación como en la recuperación funcional.	Independencia en las actividades de la vida diaria al alta después de hemiartroplastia. También aporta otros resultados funcionales y de seguridad a la síntesis narrativa.
---------------------------	--	---	---

Nota. Nota. Las Figuras 2 y 3 presentan los juicios de riesgo de sesgo para el resultado priorizado de cada publicación. Los 16 estudios permanecen incluidos en la revisión. La última columna identifica su aporte a las once evaluaciones de desenlaces presentadas en la Tabla 3 o a otros resultados descritos en la síntesis narrativa. La valoración detallada de GRADE y sus justificaciones se presentan en el Anexo 3. El juicio de riesgo de sesgo del resultado priorizado de una publicación no se aplica automáticamente a todos sus desenlaces (63–65,87).

Fuente: Elaboración propia (2026)

ANEXO 2. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS DE RESULTADO MENCIONADOS EN LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Instrumento o medida	Aspectos evaluados	Publicaciones de la revisión en las que se comunicaron estos resultados
Harris Hip Score (HHS) (92)	Dolor, función de la cadera, ausencia de deformidad y amplitud de movimiento.	Entre otras, Movrin, Nayak y Axehus comunicaron resultados mediante HHS (40,48,70).
EQ-5D (93)	Movilidad, cuidado personal, actividades habituales, dolor o malestar y ansiedad o depresión.	Fernandez et al. comunicaron calidad de vida mediante EQ-5D a los cuatro meses; Kristensen et al. también comunicaron resultados de EQ-5D (43,67).
Índice de Barthel (94)	Independencia para alimentarse, bañarse, arreglarse, vestirse, usar el inodoro, trasladarse, desplazarse, subir escaleras y controlar la función intestinal y vesical.	Caiaffa et al. comunicaron resultados del índice de Barthel al alta (79).
Escalas de dolor	Dolor según el instrumento y el momento de evaluación definidos por cada estudio.	Movrin, Kristensen y Caiaffa comunicaron resultados de dolor, empleando las medidas descritas en sus respectivas publicaciones (48,67,79).
Medidas de marcha	Características de la movilidad y la marcha según la prueba aplicada.	Zügner et al. comunicaron, entre otros resultados, velocidad de marcha y rango de flexión-extensión durante la marcha (73).

Nota. HHS: Harris Hip Score; EQ-5D: EuroQol de cinco dimensiones. Las puntuaciones y los periodos de seguimiento se presentan en la tabla de resultados de los estudios incluidos.

Fuente: Elaboración propia (2026)

ANEXO 3. FUNDAMENTOS DE LA VALORACIÓN EXPLORATORIA DE LA CERTEZA DE LA EVIDENCIA MEDIANTE GRADE

Desenlace	Certeza inicial	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Sesgo de publicación	Aumento	Certeza final
Calidad de vida a cuatro meses	Alta	0	NE	0	-1	NE	0	Moderada
Función de cadera a doce-veinticuatro meses	Alta	-1	0	0	-1	NE	0	Baja
Dolor a seis meses	Alta	-1	NE	0	-1	NE	0	Baja
Velocidad de marcha a dos años	Alta	-2	NE	0	-1	NE	0	Muy baja
Independencia al alta	Baja	-1	NE	0	0	NE	0	Muy baja
Fractura periprotésica	Alta	0	NE	0	-1	NE	0	Moderada
Revisión aséptica al año	Baja	0	NE	0	0	NE	0	Baja
Cualquier reoperación después de hemiartroplastia	Baja	0	NE	0	0	NE	0	Baja
Reoperación a diez años después de artroplastía total	Alta	-1	NE	0	-1	NE	0	Baja
Mortalidad a doce meses	Alta	0	NE	0	-1	NE	0	Moderada
Eventos cardiopulmonares graves: extrapolación a la población completa	Baja	0	NE	-1	0	NE	0	Muy baja

Nota. 0: no se aplicó una modificación adicional en ese dominio; -1: disminución de un nivel; -2: disminución de dos niveles; NE: no evaluable con suficiente fundamento. Estas decisiones representan juicios metodológicos, no una puntuación numérica de calidad. La ausencia de una reducción adicional no demuestra ausencia de limitaciones.

La inconsistencia entre estudios no se evaluó cuando la fila estuvo sustentada por una única investigación. Para función de cadera, las diferencias entre los resultados disponibles no justificaron una reducción adicional por inconsistencia. El sesgo de publicación no pudo evaluarse con suficiente fundamento; la documentación incompleta de la búsqueda limita especialmente esta valoración.

Fundamentos de las decisiones:

a) Calidad de vida a cuatro meses. Se disminuyó un nivel por imprecisión. En el ensayo WHiTE 5, la diferencia media ajustada en EQ-5D fue de 0,055 puntos, con un intervalo de confianza del 95 % de 0,009 a 0,101. Este intervalo comprende beneficios inferiores y superiores al rango de diferencia mínima clínicamente importante considerado por los autores, de 0,050 a 0,075 puntos. Por ello, existe incertidumbre sobre la relevancia clínica de la magnitud del beneficio. La certeza pasó de alta a moderada (43). No se aplicó una disminución adicional por riesgo de sesgo. Aunque existieron datos faltantes de calidad de vida, el análisis con imputación múltiple mantuvo la dirección del efecto. Esta decisión no implica ausencia de limitaciones, sino que, en esta valoración exploratoria, las preocupaciones identificadas no se consideraron suficientes para una reducción adicional de la certeza (43,87).

b) Función de cadera a doce–veinticuatro meses. Se disminuyó un nivel por riesgo de sesgo, considerando conjuntamente las limitaciones de los resultados funcionales de Movrin y Nayak: información incompleta sobre aspectos de la aleatorización, evaluación funcional susceptible a la influencia del conocimiento de la intervención y análisis restringidos a quienes disponían de seguimiento. La disminución adicional por imprecisión corresponde a la cantidad limitada de información funcional disponible: 94 participantes en Movrin y 44 en Nayak. La posible distorsión de la comparación y la incertidumbre de la estimación se consideraron problemas diferentes. Los resultados de ambos ensayos se mantuvieron separados por sus distintos momentos de evaluación. La certeza final se clasificó como baja (48,70).

c) Dolor a seis meses. El resultado procede de Movrin comunicó puntuaciones de $3,4 \pm 1,6$ con fijación cementada y $3,3 \pm 1,4$ con fijación no cementada ($p = 0,78$). Los pacientes estaban inicialmente cegados respecto a la fijación recibida, aunque los autores reconocen la posibilidad de que conocieran su intervención al visualizar las radiografías durante el seguimiento. Los evaluadores conocían la asignación. Estas circunstancias requieren una valoración específica para el dolor comunicado por el paciente y no permiten trasladar automáticamente el juicio de medición de la función de cadera. Además, no se identificó claramente el denominador de la evaluación del dolor a seis meses, lo que limita la comprobación de los datos faltantes y de la precisión del contraste. (48). No se aplicaron disminuciones adicionales por evidencia indirecta ni aumentos de certeza. La inconsistencia entre estudios y el sesgo de publicación se consideraron no evaluables. La certeza final se clasificó como baja.

d) Velocidad de marcha a dos años. Se disminuyeron dos niveles por riesgo de sesgo debido a la participación incompleta y desigual en la evaluación funcional: participaron 29 de los 45 pacientes invitados del grupo cementado y 16 de los 35 del no cementado. La imposibilidad o negativa para acudir pudo relacionarse con la capacidad funcional, comprometiendo la comparabilidad de los grupos analizados. Se disminuyó otro nivel por imprecisión, considerando la muestra de 45 participantes y la incertidumbre de las estimaciones de velocidad. La primera decisión se refiere a la posible selección de los participantes y la segunda a la precisión estadística. La certeza final se clasificó como muy baja (73).

e) Independencia al alta: se partió de certeza baja y se disminuyó un nivel por confusión insuficientemente controlada en la comparación funcional. La reducción se fundamentó en factores clínicos relevantes sin ajuste suficiente, no únicamente en la ausencia de aleatorización.

f) Fractura periprotésica después de hemiartroplastia. Se disminuyó un nivel por imprecisión. El ensayo WHiTE 5 registró tres eventos entre 610 participantes con fijación cementada y trece entre 615 con fijación no cementada. Aunque el resultado favoreció la cementación, el reducido número de eventos limita la precisión con la que puede establecerse la magnitud del efecto. La certeza pasó de alta a moderada (43).

g.1) Revisión aséptica al año después de hemiartroplastia. La evidencia procedente de la cohorte de Okike et al. se clasificó inicialmente como de certeza baja, conforme al enfoque convencional de GRADE utilizado en esta revisión. Se conservó esta calificación, sin aplicar una reducción adicional únicamente por la ausencia de aleatorización. El análisis ajustado no elimina la posibilidad de confusión residual y, por sí solo, no constituye un criterio para aumentar la certeza (65,66,87). Cualquier reoperación después de hemiartroplastia. La evidencia procedente del registro de Kristensen et al. se clasificó inicialmente como de certeza baja. Se mantuvo esta calificación y se consideró la posibilidad de confusión residual pese al ajuste estadístico. La precisión de la asociación comunicada no justificó, por sí sola, aumentar la certeza. Este desenlace se valoró de forma independiente de la revisión aséptica, porque las definiciones de ambos resultados son diferentes (65,67,87).

h) Reoperación a diez años después de artroplastia total. La valoración se refiere al resultado de reoperación, cuyo seguimiento incluyó la consulta de historias clínicas y registros; no se fundamenta en el número de participantes disponibles para la evaluación funcional presencial. Se consideraron las limitaciones derivadas de la interrupción anticipada del ensayo y de la comunicación de los eventos para la disminución de un nivel por riesgo de sesgo. Se disminuyó otro nivel por imprecisión, dada la pequeña muestra del ensayo y el reducido número de eventos. El RR de complicaciones a cuatro años no se utilizó como medida de reoperación a diez años. La certeza final se clasificó como baja (40).

i) Mortalidad por cualquier causa a doce meses después de hemiartroplastia. Se disminuyó un nivel por imprecisión. En el ensayo WHiTE 5, la OR de la fijación cementada respecto de la no cementada fue de 0,80, con un intervalo de confianza del 95 % de 0,62 a 1,05. El intervalo es compatible tanto con una reducción de la mortalidad como con ausencia de una diferencia y un pequeño aumento. Por tanto, no permite establecer con suficiente precisión la magnitud y dirección del efecto. La certeza pasó de alta a moderada (43).

j) Eventos cardiopulmonares graves: se partió de certeza baja y se disminuyó un nivel por evidencia indirecta al extrapolar una población de edad muy avanzada y alto riesgo cardiopulmonar a todos los adultos mayores incluidos en la pregunta de revisión.

No se aplicaron aumentos de certeza por magnitud del efecto, gradiente dosis-respuesta o confusión residual plausible (65, 87, 96).

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4. DOMINIOS Y CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL RIESGO DE SESGO MEDIANTE RoB 2 Y ROBINS-I

Este anexo describe los dominios de las herramientas utilizadas y los criterios para establecer sus juicios globales. Las valoraciones corresponden a resultados específicos, considerando el desenlace, el momento de evaluación y el efecto de interés, sin calcular una puntuación total (63,64).

A. RoB 2: ensayos clínicos aleatorizados

Dominio	Aspectos que se examinan
D1. Sesgo derivado del proceso de aleatorización	La generación aleatoria de la secuencia, la ocultación de la asignación y las diferencias basales entre los grupos que puedan indicar problemas en el proceso de aleatorización.
D2. Sesgo debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Las desviaciones respecto a las intervenciones asignadas, sus posibles consecuencias y la adecuación del análisis. Su valoración depende de si interesa estimar el efecto de la asignación o de la adherencia a la intervención.

D3. Sesgo debido a datos faltantes del resultado	La disponibilidad de datos del desenlace, las razones de su ausencia y la posibilidad de que los datos faltantes dependan del verdadero valor del resultado y distorsionen la comparación.
D4. Sesgo en la medición del resultado	La adecuación de los métodos de medición, su aplicación comparable entre los grupos y la posible influencia del conocimiento de la intervención recibida sobre la valoración del desenlace.
D5. Sesgo en la selección del resultado informado	La posibilidad de seleccionar el resultado comunicado entre diferentes mediciones o análisis según los hallazgos obtenidos, considerando su correspondencia con los análisis especificados previamente.

Criterios para el juicio global de RoB 2

Las respuestas a las preguntas de señalización orientan los juicios por dominio. El juicio global se establece mediante los siguientes criterios (63):

- **Riesgo bajo:** todos los dominios presentan bajo riesgo.
- **Algunas preocupaciones:** al menos un dominio presenta esta valoración, ninguno tiene riesgo alto y las preocupaciones acumuladas no justifican un juicio global alto.
- **Riesgo alto:** al menos un dominio presenta alto riesgo, o las preocupaciones en varios dominios reducen sustancialmente la confianza en el resultado.

Los juicios deben acompañarse de una justificación basada en la información disponible; no se obtienen mediante la suma de puntuaciones.

B. ROBINS-I, versión de 2016: cohortes comparativas no aleatorizadas

Dominio	Aspectos que se examinan
D1. Sesgo por confusión	Los factores relacionados tanto con la intervención recibida como con el desenlace y la suficiencia de su control mediante el diseño o el análisis. Incluye las diferencias clínicas que pudieron influir en la elección de la fijación.
D2. Sesgo en la selección de los participantes	Los mecanismos de inclusión en el estudio o en el análisis que, al estar relacionados con la intervención y el desenlace, puedan distorsionar la comparación entre los grupos.
D3. Sesgo en la clasificación de las intervenciones	La identificación correcta de la fijación femoral cementada y no cementada, la claridad de los criterios utilizados y la posibilidad de errores de clasificación.
D4. Sesgo debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Las desviaciones respecto a las intervenciones de interés, las intervenciones adicionales y su influencia sobre el desenlace. Se consideran el efecto que se pretende estimar y la adecuación del análisis.
D5. Sesgo debido a datos faltantes	La ausencia de información sobre las intervenciones, los factores de confusión o los desenlaces; sus causas, las diferencias entre los grupos y las consecuencias de excluir participantes con información incompleta.
D6. Sesgo en la medición de los resultados	La adecuación y comparabilidad de los procedimientos de medición, así como la posible influencia del conocimiento de la

	intervención recibida sobre la identificación o valoración de los desenlaces.
D7. Sesgo en la selección del resultado informado	La posibilidad de seleccionar los resultados publicados entre distintas mediciones, análisis o subgrupos en función de los hallazgos obtenidos.

Criterios para el juicio global de ROBINS-I

Cada dominio se clasifica como riesgo de sesgo bajo, moderado, serio o crítico. Se contempla la categoría sin información cuando no existen datos suficientes para fundamentar el juicio. Para establecer la valoración global se consideran los siguientes criterios (64):

- **Riesgo bajo:** todos los dominios presentan bajo riesgo.
- **Riesgo moderado:** los dominios presentan riesgo bajo o moderado y al menos uno es moderado.
- **Riesgo serio:** al menos un dominio presenta riesgo serio y ninguno presenta riesgo crítico.
- **Riesgo crítico:** al menos un dominio presenta riesgo crítico.
- **Sin información:** falta información esencial en uno o más dominios y no existe una indicación clara de riesgo serio o crítico que permita establecer el juicio global.

La concurrencia de problemas en varios dominios puede justificar una valoración global más desfavorable, que debe explicarse. Estas categorías se asignan mediante una valoración razonada del resultado examinado, sin sumar puntuaciones.

Fuente: elaboración propia a partir de Sterne et al. (63,64).

Anexo 5. Estrategia y resultados de búsqueda en PubMed/MEDLINE

The screenshot displays the PubMed search interface. The search bar contains the query: `('Hip Fractures'[MeSH] OR ([hip[tiab] OR femur[tiab] OR femoral[tiab]] AND ...)`. Below the search bar, there are options to 'Avanzado', 'Crear alerta', and 'Crear RSS'. The search results section shows 894 results. On the left, there are filters for 'MIS FILTROS PERSONALIZADOS' and 'RESULTADOS POR AÑO' (2020-2026). The 'FECHA DE PUBLICACIÓN' filter is set to '1 año'. The 'Filtros aplicados: Ensayo clínico' filter is active. The first result is 'Componentes metálicos de tantalio sin cemento frente a componentes tibiales cementados en la artroplastia total de rodilla : resultados a 11-15 años de un ensayo controlado aleatorizado simple ciego.' by Hampton M, Mansoor J, Getty J, Sutton PM. The second result is 'Hemiarthroplastia cementada o no cementada para fractura intracapsular de cadera.' by Fernández MA, Achten J, Parsons N, Griffin XL, Png ME, Gould J, McGibbon A, Costa ML; Investigadores.

Fuente: Elaboración propia a partir de la búsqueda realizada en PubMed/MEDLINE, 2026.

Anexo 6. Estrategia y resultados de búsqueda en Scopus

The screenshot shows the Scopus search results page for the query: TITLE-ABS-KEY ((hip OR femur OR femoral)) AND (fractur*) AND (arthroplast* OR hemiarthroplast* OR hip replacement) AND (cement* OR uncement* OR cementless). The results are sorted by date (newest) and show 563 document results. The left sidebar allows refining results by year (2020-2024) and document type (Article, Review, Conference Paper, Editorial, Letter). The main table lists the top 4 results:

Document title	Authors	Year	Source	Cited by
1 The outcomes of cementless bipolar hemiarthroplasty vs total hip arthroplasty in elderly fracture neck of femur	Chen, Y., Sun, X., Li, H., Zhang, L.	2023	Journal of Orthopaedic Surgery and Research 18 (1), 245	12
2 Cemented versus uncemented arthroplasty in patients with a displaced fracture of the femoral neck: a randomised controlled trial	Cingul, R., Blomfeldt, S., Ponzer, S., Enocsson, A.	2016	Bone & Joint Journal 98 (11), pp. 1475-1480	86
3 Effect of zoledronic acid on femoral implant subsidence after hip arthroplasty	Chen, Y., Sun, Y.	2022	Chinese Journal of Tissue Engineering Research 26 (12), pp. 1812-1815	18
4 Comparison of cemented and cementless femoral stems in primary total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis	Zhou, K., Wang, J., Liu, Q., Zhang, Y.	2021	International Orthopaedics 45 (6), pp. 1453-1465	37

Fuente: Elaboración propia a partir de la búsqueda realizada en Scopus, 2026.

Anexo 7. Estrategia y resultados de búsqueda en Web of Science Core Collection

The screenshot shows the Web of Science Core Collection search results page for the query: ((Hip OR femur OR femoral) AND fracture*) AND (arthroplast* OR hemiarthroplast* OR "hip replacement" OR "hip prosthesis"). The results are sorted by citations (highest first) and show 520 results from Web of Science Core Collection for. The left sidebar allows refining results by publication years (2020-2026) and quick filters (Highly Cited Papers, Hot Papers, Review Article, Early Access, Open Access, Associated Data, Enriched Cited References, Open publisher-invited reviews). The main table lists the top 3 results:

Document title	Authors	Year	Citations
1 Treatment of femoral neck fractures with total hip replacement versus cemented and noncemented hemiarthroplasty	Li, D.; Dou, R.; Goussman, A.; Ryan, S.; Schandler, A.	1998 JOURNAL OF ARTHROPLASTY 13 (1), pp.21-28	158 Citations, 26 References
2 Comparative Analysis between Short Stem and Conventional Femoral Stem in Patients with Osteonecrosis of Femoral Head: meta Stem and Exla Stem	Se Kim, H.; Kim, H.; Kim, Y.H.; Jung, S.Y.	2020 ORTHOPAEDIC SURGERY 12 (3), pp.819-826	87 Citations, 32 References
3 Prospective randomized study using EBRA-FCA to compare bone fixation between cementless SL-PLUS Zweymüller versus SL-PLUS MIA femoral implants in primary total hip arthroplasty with clinical assessment at a minimum 5 years' follow-up	E. Carro, H. Masnou, G. Passavento, J. Girard, S. Puthman		84 Citations, 28 References

Fuente: Elaboración propia a partir de la búsqueda realizada en Web of Science Core Collection, 2026.

Anexo 8. Estrategia y resultados de búsqueda en LILACS/Biblioteca Virtual en Salud

biblioteca virtual em saúde

Localizar descritor de assunto Busca Avançada EVID@Easy

Título, resumo, assunto db:("LILACS") AND tw:((hip OR femur OR femoral OR cadera OR fémur) AND (fractur* OR fratur*))

Home / Pesquisa / db:("LILACS") AND tw:((hip OR femur OR femoral OR cadera OR fémur) AND (fractur* OR fratur*)) (123)

Coleção LILACS Plus 123 Coleção completa da BVS 123

Ordenar por Mostrar: 20 | 50 | 100 Resultados 1 - 20 de 123

Mais filtros Filtros

☐ Texto completo (70)

Base de dados

☐ LILACS (123)

☐ BINACIS (14)

☐ CUMED (2)

☐ BDENF - Enfermagem (1)

☐ LIPECS (1)

1. Cemented Calcar Replacement versus Long Stem Cemented Hemiarthroplasty in Unstable Intertrchanteric Fractures in Octogenarians / Substituição do calcar cimentado versus hemiartroplastia de haste longa cimentada em fraturas intertrocantericas instáveis em octogenários

4+ Criado por IA Um estudo comparou dois tratamentos cirúrgicos para fraturas intertrocantericas instáveis em doentes com mais de 80 anos, não encontrando diferenças significativas entre a substituição de calcar cimentado e a hemiartroplastia cimentada de tronco longo em relação à função do quadril, qualidade de vida, reoperação, mortalidade e perda de sangue após 2 anos. [ver resumo original](#)

Khatri, Karin; Banga, Ravinder Kumar; Malhotra, Neeraj; Bansal, Deepak. Rev. Bras. Ortop. (Online) : 57(3): 511-520, May-June 2022. tab. graf

Ver mais detalhes

ENVIAR RESULTADO:

SELEÇÃO DE REFERÊNCIAS

Listar selecionados (0)

Fuente: Elaboración propia a partir de la búsqueda realizada en LILACS/BVS, 2026.

Anexo 9. Gestión y depuración de referencias bibliográficas en Rayyan

¿Necesitas formación? Mejora

Modo ciego Criterios de selección

Editar información Invitar a los miembros PRISMA

Mantente al día con las actualizaciones de reseñas.

Título de la reseña: CADERA CEMENTADA VS NO CEMENTADA

Tipo de reseña: Revisión sistemática

Dominio de revisión: Biomédica

Descripción: ¡Añade una descripción a tu reseña!

Resumen de datos

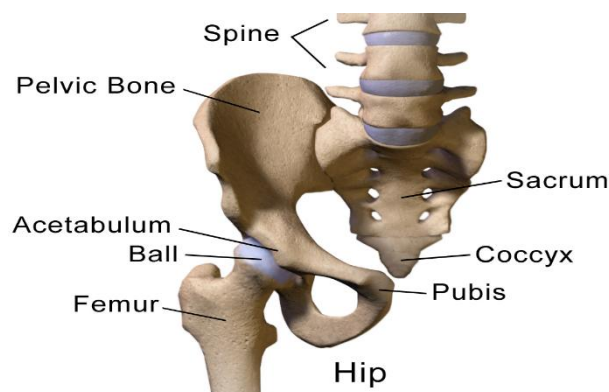
Referencias importadas	Duplicados totales	Irresoluto	Resuelto	602
2.100	602	0	No duplicado	545
Agregar referencias	Detectar duplicados	Continuar resolviendo	Eliminado	57

Guía rápida 3/5

Miembros de la revisión

Fuente: Elaboración propia mediante Rayyan, 2026.

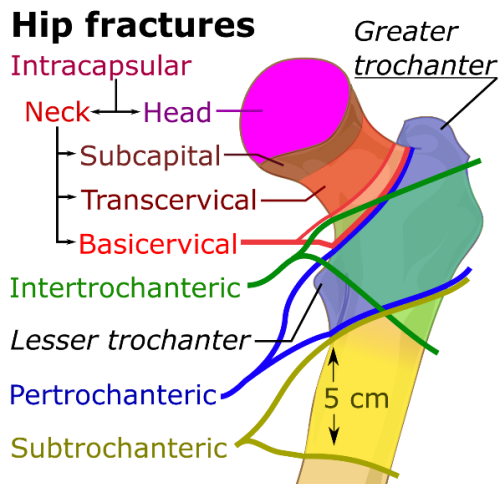
ANEXO 10. ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA



Nota. Ilustración de la anatomía de la articulación de la cadera, incluida como apoyo visual para la identificación de sus estructuras.

Fuente: BruceBlaus. Blausen 0488 HipAnatomy [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2013 [citado 4 oct 2026]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blausen_0488_HipAnatomy.png. Licencia Creative Commons Atribución 3.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>.

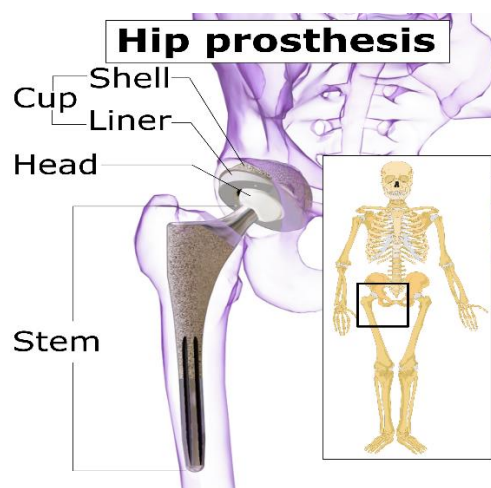
ANEXO 11. LOCALIZACIÓN ANATÓMICA DE LAS FRACTURAS DEL FÉMUR PROXIMAL



Nota. Esquema de las regiones anatómicas utilizadas para distinguir las fracturas del cuello femoral, trocantéricas y subtrocantéricas. Se presenta como complemento descriptivo de la localización de las fracturas de cadera.

Fuente: Häggström M, a partir de una imagen de Mariana Ruiz Villarreal. Hip fracture classification [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 4 oct 2026]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hip_fracture_classification.png. Dominio público, CC0 1.0: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>.

ANEXO 12. COMPONENTES DE UNA PRÓTESIS TOTAL DE CADERA



Nota. Representación de los componentes de una prótesis total de cadera. El esquema permite identificar el componente acetabular, el inserto, la cabeza protésica y el vástago femoral.

Fuente: Häggström M, a partir de una imagen de BruceBlaus. Hip prosthesis components [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 4 oct 2026]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hip_prosthesis_components.jpg. Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

ANEXO 13. EJEMPLO RADIOGRÁFICO DE HEMIARTROPLASTIA DE CADERA



Nota. Radiografía que muestra una hemiartroplastia de la cadera derecha. Se incluye como ejemplo de sustitución del componente femoral con conservación del acetábulo nativo.

Fuente: Jones C, Briffa N, Jacob J, Hargrove R. The dislocated hip hemiarthroplasty: current concepts of etiological factors and management. Open Orthop J. 2017;11:1200–1212. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1874325001711011200>. Imagen disponible en Wikimedia Commons bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Consultado el 4 de octubre de 2026.

ANEXO 14. EJEMPLO RADIOGRÁFICO DE PRÓTESIS DE CADERA CEMENTADA



Nota. Radiografía posoperatoria en proyección lateral de una prótesis cementada de cadera izquierda. Se utiliza para ilustrar este tipo de fijación. El caso original corresponde a una artroplastia por artrosis y no forma parte de los estudios incluidos en esta revisión.

Fuente: Häggström M. Postoperative radiograph of hip prosthesis – lateral view [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 4 oct 2026]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Postoperative_radiograph_of_hip_prosthesis_-_lateral_view.jpg. Dominio público, CC0 1.0: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>.

ANEXO 15. EJEMPLO RADIOGRÁFICO DE PRÓTESIS TOTAL DE CADERA NO CEMENTADA



Nota. Radiografía de una prótesis total de cadera implantada sin cemento óseo, según la descripción de la **Fuente** original. Se presenta como ejemplo ilustrativo de fijación no cementada.

Fuente: Scuba-limp. Hueftgelenk-Endoprothese [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2005 [citado 4 oct 2026]. Disponible en: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hueftgelenk-Endoprothese.jpg>. Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

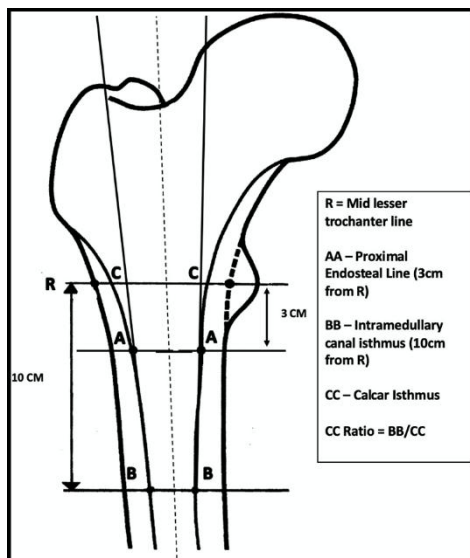
ANEXO 16. EJEMPLO RADIOGRÁFICO DE FRACTURA FEMORAL PERIPROTÉSICA



Nota. Radiografía de una fractura periprotésica del fémur izquierdo antes del tratamiento. Se incluye como apoyo visual para describir uno de los desenlaces de seguridad considerados en la revisión; la imagen no corresponde a un caso extraído de los estudios incluidos.

Fuente: Jmarchn. Periprosthetic fracture of left femur, case 1, before treatment [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2015 [citado 4 oct 2026]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periprosthetic_fracture_of_left_femur,_case_1,_before_treatment.jpg. Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

ANEXO 17. CLASIFICACIÓN DE DORR DE LA MORFOLOGÍA DEL FÉMUR PROXIMAL



Nota. Representación de los tipos morfológicos del fémur proximal según la clasificación de Dorr y de las mediciones utilizadas para su caracterización. Se incluye como complemento descriptivo de la anatomía femoral considerada en la planificación de la artroplastia.

Fuente: Cshahrdar. The Dorr Classification [imagen en Internet]. Wikimedia Commons; 2021 [citado 4 oct 2026]. Disponible en:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Dorr_Classification.png. Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Marco Alexander Ochoa Valdez portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0350156535. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Efectividad y seguridad de prótesis de cadera cementadas versus no cementadas en adultos mayores con fractura de cadera: revisión sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **19 de octubre de 2026**

Marco Alexander Ochoa Valdez

C.I. 0350156535.