

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias  
Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

**Características clínicas y tratamiento de la epifisiolisis  
femoral proximal: Artículo de revisión**

Clinical features and treatment of proximal femoral epiphysis: Review  
article

**Darwin Antonio Maldonado Maldonado**  
darwinm9308@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-2768-9560>  
Universidad de las Américas  
Quito – Ecuador

**Jorge Mauricio Panchi Monteros**  
panchi\_jorge@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0003-1336-521X>  
Universidad Central del Ecuador  
Quito – Ecuador

**Irving Alexander Bermello Sornoza**  
iberellido1991@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0004-3542-4927>  
Universidad de las Américas  
Quito – Ecuador

**Carolina Estefanía Lugmaña León**  
caritoestefania11@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0829-0578>  
Universidad de las Américas  
Quito – Ecuador

**Paúl Andrés Burgos Angulo**  
paulandresburgos@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0006-6201-7512>  
Universidad Regional Autónoma de Los  
Andes  
Cayambe – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4838>

**Artículo recibido:** 17 de julio de 2025  
**Aceptado para publicación:** 18 de noviembre  
de 2025.  
**Conflictos de Interés:** Ninguno que declarar.

  
**Redilat**  
Red de Investigadores  
Latinoamericanos

**NÚMERO**

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4838>

## Características clínicas y tratamiento de la epifisiolisis femoral proximal: Artículo de revisión

Clinical features and treatment of proximal femoral epiphysis: Review article

**Darwin Antonio Maldonado Maldonado<sup>1</sup>**

darwinm9308@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2768-9560>

Universidad de las Américas

Quito – Ecuador

**Jorge Mauricio Panchi Monteros**

panchi\_jorge@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-1336-521X>

Universidad Central del Ecuador

Quito – Ecuador

**Irving Alexander Bermello Sornoza**

ibermello1991@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-3542-4927>

Universidad de las Américas

Quito – Ecuador

**Carolina Estefanía Lugmaña León**

caritoestefania11@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0829-0578>

Universidad de las Américas

Quito – Ecuador

**Paúl Andrés Burgos Angulo**

paulandresburgos@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-6201-7512>

Universidad Regional Autónoma de Los Andes

Cayambe – Ecuador

Artículo recibido: 17 de julio de 2025. Aceptado para publicación: 18 de noviembre de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### Resumen

La epifisiolisis femoral proximal (EFP) es un deslizamiento anterosuperior de la metáfisis en relación a la epífisis proximal a través de una fisis debilitada, favorecido por sobrecarga mecánica y factores biológicos (obesidad, endocrinopatías) y genéticos. Las complicaciones principales se centran en la necrosis avascular (NAV), pinzamiento femoroacetabular y condrolisis, entre otros. El objetivo principal de este estudio es describir las características clínicas y epidemiológicas de la EFP, optimizar su diagnóstico oportuno y establecer estrategias terapéuticas adecuadas para reducir complicaciones. Entre enero y julio del 2025 realizamos una búsqueda bibliográfica sobre las investigaciones respecto las características, fisiopatología, diagnóstico, clasificación y tratamiento de la epifisiolisis de fémur proximal. Se realizó una búsqueda en PubMed, Scopus y Web of Science. Se

<sup>1</sup> Autor de correspondencia.


seleccionaron artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones, estudios prospectivos y retrospectivos. La EFP es una afección multifactorial, siendo el sobrepeso y la obesidad los principales factores de riesgo. Su fisiopatología involucra tres aspectos clave: biológico, mecánico y genético, lo que explica su aparición en la pubertad y su mayor gravedad en personas obesas.

*Palabras clave:* epifisiolisis de fémur proximal, estabilidad, tratamiento y fijación profiláctica

## Abstract

Proximal femoral epiphysis is an anterosuperior slippage of the metaphysis relative to the proximal epiphysis through a weakened physis, favored by mechanical overload and biological (obesity, endocrinopathies) and genetic factors. The main complications are avascular necrosis, femoroacetabular impingement, and chondrolysis, among others. The main objective of this study is to describe the clinical and epidemiological characteristics of PFE, optimize its timely diagnosis, and establish appropriate therapeutic strategies to reduce complications. Between January and July 2025, we conducted a bibliographic search for research on the characteristics, pathophysiology, diagnosis, classification, and treatment of proximal femoral epiphysis. A search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science. Original articles, systematic reviews, meta-analyses, reviews, prospective, and retrospective studies were selected. Proximal femoral epiphysis is a multifactorial condition, with overweight and obesity being the main risk factors. Its pathophysiology involves three key aspects: biological, mechanical, and genetic, which explains its onset in puberty and its greater severity in obese individuals.

*Keywords:* proximal femoral epiphysiolysis, stability, treatment, and prophylactic fixation

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Maldonado Maldonado, D. A., Panchi Monteros, J. M., Bermello Sornoza, I. A., Lugmaña León, C. E., & Burgos Angulo, P. A. (2025). Características clínicas y tratamiento de la epifisiolisis femoral proximal: Artículo de revisión. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (5), 3538 – 3553. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4838>

## **INTRODUCCIÓN**

La epifisiolisis femoral proximal (EFP) es la afección de cadera más común en adolescentes y consiste en el deslizamiento anterosuperior de la metáfisis en relación a la epífisis proximal a través de una fisis debilitada. Durante la última década su incidencia prácticamente se duplicó, fenómeno que varios estudios vinculan al aumento paralelo de la obesidad pediátrica y a la mayor supervivencia de poblaciones con comorbilidades endocrinas (Bouchard, 2025).

Dicha tendencia no solo refleja el peso corporal, una revisión sistemática reciente señala que los niveles elevados de leptina y factores socioeconómicos bajos incrementan el riesgo de EFP, incluso tras ajustar por índice de masa corporal (IMC), destacando la interacción entre la biología y los determinantes sociales de la salud. La enfermedad afecta predominantemente a varones, afrodescendientes e hispanos, y suele presentarse entre los 10 y 16 años, coincidiendo con el estirón puberal (Singh, 2024).

El cuadro clínico puede ser insidioso, hasta un tercio de los pacientes consulta inicialmente por dolor de rodilla o muslo, lo que retrasa el diagnóstico en promedio 3 a 4 meses y favorece deformidades residuales. En la exploración destaca la limitación de la rotación interna y el signo de Drehmann. Radiográficamente, el ángulo de Southwick cuantifica la severidad del deslizamiento (Singh, 2024).

En relación al pronóstico, la clasificación de Loder divide los casos en estables e inestables, estos últimos presentan una tasa de necrosis avascular (NAV) de 20-30 % y exigen decidir entre fijación in situ urgente y técnicas de realineación más complejas. Un metaanálisis de 2023 demostró que operar antes de 24 h o diferir más allá de 7 días reduce la NAV respecto al "intervalo inseguro" (24 h-7 días) (Miles, 2023).

A la luz de estos hallazgos, resulta imprescindible revisar la evidencia publicada entre 2020 y 2025 sobre las características clínicas y las opciones terapéuticas de la ECF, con el objetivo de sintetizar recomendaciones basadas en datos actuales y señalar áreas donde persisten controversias.

## **METODOLOGÍA**

Entre enero y junio del 2025 realizamos una búsqueda bibliográfica sobre las investigaciones recientes respecto las características clínicas, fisiopatología, diagnóstico, clasificación y tratamiento de la epifisiolisis de fémur proximal. Se revisaron PubMed, Scopus y Web of Science (enero 2020-julio 2025) con los términos: slipped capital femoral epiphysis, clinical presentation, unstable, modified Dunn, contralateral prophylactic fixation. Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones, estudios prospectivos y retrospectivos en inglés o español. Se priorizó nivel de evidencia I-III. Los criterios de inclusión fueron: Pacientes con diagnóstico de epifisiolisis de fémur proximal centrado en su fisiopatología, diagnóstico, clasificación y tratamiento. Se analizaron variables como edad, sexo, síntomas clínicos, criterios radiológicos y quirúrgicos, tratamiento, fijación profiláctica y evolución clínica.

## **DESARROLLO**

### **Epifisiolisis de fémur proximal (EFP)**

La EFP, también llamada slipped capital femoral epiphysis (SCFE), es un trastorno de la cadera del adolescente en el que la epífisis femoral proximal se desliza posteroinferiormente a través de la fisis, mientras la metáfisis se desplaza anterosuperiormente. El deslizamiento ocurre casi siempre con la placa de crecimiento abierta y se relaciona con sobrecarga mecánica y debilidad fisaria (obesidad, alteraciones hormonales). Clínicamente se manifiesta con dolor de cadera o rodilla y marcha

claudicante. Radiográficamente se confirma en proyecciones anteroposterior y lateral (ángulo de Southwick) y la proyección de Lowenstein (Hwang, 2024).

La EFP se presenta con mayor frecuencia entre los 12 años ( $DS \pm 0,4$ ), con mayor predominio en los varones (razón varón:mujer 1,4 – 3,1:1). Ciertas bibliografías describen una incidencia más amplia, entre los 10 y 16 años de edad esto debido a que en esta edad se presenta el período de crecimiento rápido. El rango promedio para los niños está entre los 12 a 13.4 años, mientras que en las niñas se presenta entre los 11.2 y 12.2 años (Kumaran, 2024).

Un meta-análisis 2025 de 5.467 casos tuvo como media 9,6 / 100 000 niños; rango extremo 0,33 (Surcorea) a 50,5 / 100 000 (Suecia). Existen incidencias altas en Suecia, Escocia y algunas áreas de EEUU (10/100.000) y muy bajas en Japón y Corea del Sur (0.2/100.000). Mayor riesgo en niños de etnia negra ( $OR \approx 2,4$ ) que en hispanos ( $OR \approx 1,2$ ) y en niveles socio económicos bajos. Estudios recientes sugieren influencia de latitud, estacionalidad y etnia, aunque el IMC sigue siendo el factor dominante (Ning, 2025).

La cadera que mayormente se ve afectada es la izquierda, mientras que entre el 17 al 50% puede ser bilateral (promedio del 25%). El 15 – 30 % desarrollan deslizamiento contralateral, el riesgo es más alto en menores de 10 años, obesidad presente y o afecciones endocrinas. La obesidad es considerada uno de los principales factores de riesgo para que se presente en edades más tempranas y con mayor frecuencia de presentación bilateral. Estudios han demostrado un aumento del doble en la incidencia de EFP durante la última década, esto se relaciona con el aumento de la obesidad infantil (Hwang, 2024).

### **Fisiopatología**

El deslizamiento ocurre a través de la zona hipertrófica, la más pobre en matriz y, por tanto, la que menos resiste la fuerza de cizallamiento. Durante la pubertad el cartílago fisario se vuelve más oblicuo y delgado, el anillo pericondral se debilita y adelgaza, además que, los procesos mamilares ondulares que encajan la epífisis se desbloquean, mientras el tubérculo epifisario actúa como pivote de rotación, desestabilizando aún más la fisis. El aumento de la hormona de crecimiento genera aumento de la tasa de proliferación condrocítica y de la altura de la zona hipertrófica, disminuyendo la resistencia fisaria y favoreciendo el desplazamiento. Los estrógenos reducen la altura fisaria y aumentan su resistencia, mientras que, la testosterona reduce la resistencia fisaria y permite el desplazamiento (Miles, 2023).

La inclinación pélvica y la marcha alteran la distribución del esfuerzo: el pico de tensión cortante se concentra en el cuadrante posteroinferior de la fisis, justo donde inicia el deslizamiento. La verticalización de la placa (alrededor  $160^\circ$  al nacer a  $125^\circ$  en madurez) incrementa el vector de cizallamiento, produciendo mayores fuerzas de corte. A esto se suman las fuerzas mecánicas axiales y rotacionales que actúan sobre la fisis de crecimiento susceptible, que en presencia de un IMC elevado estas fuerzas se multiplican, explicando la correlación lineal entre obesidad y ECF (Bouchard, 2025).

Más allá del peso, un metaanálisis de 2024 subraya que la leptina elevada aumenta el riesgo de EFP de forma independiente de la obesidad, probablemente al interferir en la maduración condrocitaria y la angiogénesis fisaria ya que produce el aumento de señal JAK/STAT-MAPK en los condrocitos, produciendo mayor apoptosis y reducción de colágeno tipo II, estimulando una producción de VEGF y angiogénesis anómala de la fisis, alterando la arquitectura del cartílago. También se produce la activación de las MMP-9 y -13, estos debilitan la matriz hipertrófica. En conclusión, la leptina actúa como “puente” entre obesidad, inflamación crónica de bajo grado y fragilidad fisaria. El riesgo de EFP depende no solo del exceso ponderal sino del “fenotipo leptina alto”, que actualmente se puede usar como biomarcador de susceptibilidad contralateral, e incluso hay investigaciones en curso sobre el uso de fármacos moduladores de leptina o de su receptor para fortalecer la fisis (Ning, 2025).

Una revisión sistemática del 2025 menciona que las concentraciones séricas de leptina elevadas se asocian a EFP aun tras ajustar el IMC. Estudios de cohorte muestran que los adolescentes no obesos con EFP presentan niveles de leptina significativamente mayores que los controles sanos. Los trastornos endocrinos clásicos siguen presentes, pero representan < 5 % de los casos totales. El hipotiroidismo es la etiología más común dentro de las endocrinopatías. Dentro de las etiologías menos comunes se encuentran: la deficiencia de hormona de crecimiento, panhipopituitarismo, hipogonadismo y la osteodistrofia renal, esta última es sospechable con alteraciones de la creatinina y del BUN. El estudio endocrinológico está principalmente indicado en los niños menores de 10 años o un peso inferior al percentil 50. El síndrome de Down es un trastorno que se puede estar relacionado con la EFP (Bačenková, 2023).

Dos estudios multicéntricos (2023 y 2024) observaron que 25OH vitamina D menor a 20 ng/mL duplica o triplica el riesgo de EFP (OR ≈ 2,8) después de controlar el IMC, ya que la deficiencia altera la mineralización de la matriz y reduce la rigidez fisaria. Revisiones señalan que hipovitaminosis D es más frecuente en poblaciones de piel oscura, lo que puede explicar parte de la variabilidad étnica (Beltran Torres, 2025).

Esta deficiencia va a producir hipomineralización de la zona hipertrófica, causando menos rigidez y resistencia al cizallamiento. La disminución de colágeno X y de fosfatasa alcalina en los condrocitos llevan al retraso de la osificación endocondral, con posterior aumento de paratohormona (PTH) secundaria, llevando a una posible resorción subcondral. El cribado de 25 OH vitamina D podría formar parte de la evaluación de riesgo. La suplementación (400–1000 UI/día) está en estudio como intervención preventiva, especialmente en adolescentes obesos o con baja exposición solar, por lo que, se sugiere corregir el déficit antes de la realización de la cirugía, con el fin de optimizar la cicatrización fisaria (Beltran Torres, 2025).

Revisiones 2022/2023 describen disminución de colágeno II, el aumento de metaloproteinasas (MMP 9, MMP 13) y la apoptosis condrocitaria en la zona hipertrófica reducen la cohesión entre columnas y facilitan la falla fisaria. Con estos factores descritos se produce el debilitamiento fisario bio-mecánico, microfisuras bajo carga con desplazamiento metafisario anterosuperior (aparente deslizamiento epifisario posteroinferior) y ruptura de puentes vasculares retinaculares con el posterior riesgo de NAV, particularmente en presentaciones inestables (Johns, 2025).

La EFP es el resultado de la convergencia de tres ejes patológicos:

**Biológico:** cartílago fisario transitoriamente frágil (pubertad, hormonas, leptina, déficit de D).

**Mecánico:** aumento de cizalla por obesidad, morfología femoral (PSA alto) y patrón de marcha.

**Genético:** alteración y degradación del colágeno tipo II, más la activación de las MMPs que minan la resistencia fisaria, ya que afectan la distribución y la organización de los componentes de la placa de crecimiento. También existe una disminución del número de células en relación con la cantidad de matriz y los condrocitos son más pequeños que los de la población control.

Comprender esta tríada explica por qué la prevención primaria (control de obesidad, corrección de déficit vitamínicos, entre otros) y la detección precoz (evaluación del dolor de la rodilla o muslo en adolescentes), son esenciales para evitar el deslizamiento y sus secuelas (Adam, 2022).

### Sintomatología

Generalmente esta patología es traumática, aunque ciertos casos comienzan después de presentar algún tipo de lesión directa o indirecta en la cadera. Lo más común es que el paciente refiera sintomatología de varios meses de evolución, los cuales incluyen: dolor de la cadera (52%), dolor en la

ingle (14%) y dolor en el muslo (35%), el dolor de la rodilla se presenta en aproximadamente el 15 al 50%, esto es debido a la activación dolorosa generada por el nervio obturador interno. Un signo a tener en cuenta, es que los pacientes que presentan dolor suelen sentarse en una silla con la pierna afectada cruzada sobre la otra. Todos estos síntomas duran varias semanas o incluso meses, al no ser síntomas específicos, esto puede llevar a diagnósticos erróneos lo cual retrasa el tratamiento oportuno. Se cree que el 88% de los pacientes que presentaron una EFP inestable tenían síntomas no apreciados durante unos 42 días aproximadamente antes del diagnóstico (Bačenková, 2023).

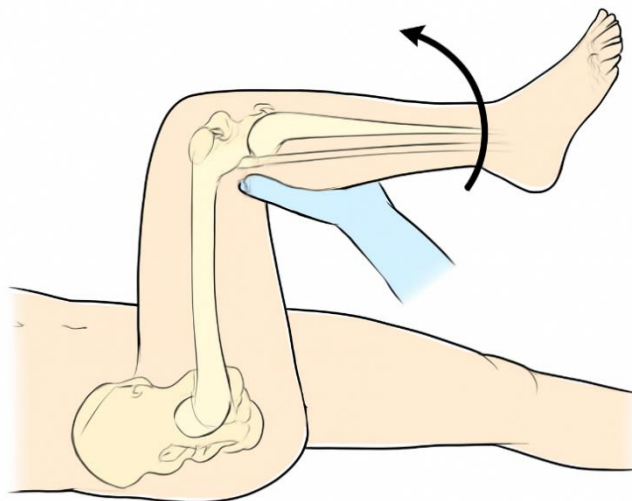
Al examen físico generalmente los pacientes presentan una marcha anormal (cojera), marcha antálgica (cojera), marcha de pato, rotación externa o marcha de Trendelenburg. Durante la flexión pasiva de la cadera se produce una rotación externa, signo conocido como de Drehmann (fig. 1). La maniobra es particularmente útil cuando hay sospecha de epifisiolisis inestable, ya que, en estos casos, los pacientes suelen presentar dolor severo y dificultades para mover la cadera de manera normal. También se puede observar que hay pérdida de la rotación interna, abducción, y flexión de la cadera, generando con el paso del tiempo atrofia más debilidad muscular (Beltran Torres, 2025).

### Diagnóstico

El principal examen realizado es la radiografía en proyección anteroposterior, lateral, en posición de rana o de frog-leg. La radiografía lateral es la ideal para identificar deslizamientos sutiles, mientras que en pacientes que presentan deslizamiento inestable, se debe realizar una flexión lateral cruzada en lugar de flexión en posición de rana (Hwang, 2024).

### Figura 1

*Esquema del signo de Drehmann*



Es una maniobra clínica utilizada para detectar la EFP, especialmente en casos de deslizamientos inestables. Se realiza con el paciente en decúbito supino, el examinador realiza una flexión pasiva de la cadera afectada, y al mismo tiempo, observa la rotación externa del pie afectado (signo positivo), esto se debe al deslizamiento de la epífisis femoral en la fisis, lo que impide una rotación interna normal y provoca una rotación externa involuntaria durante la flexión.

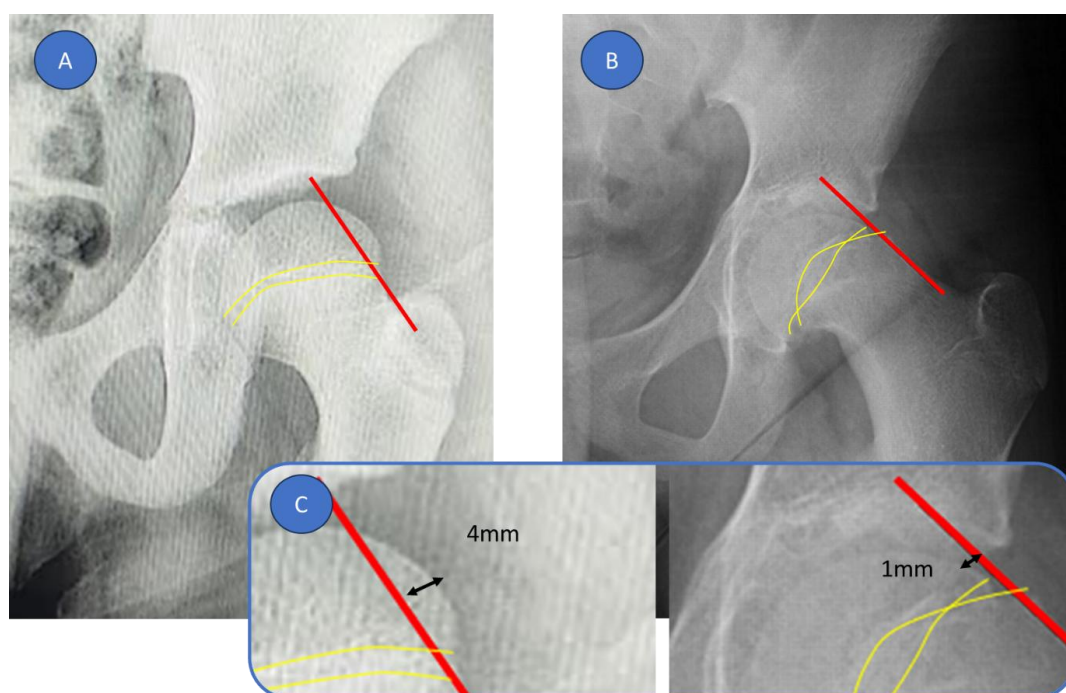
En la radiografía anteroposterior se puede identificar la línea de Klein o signo de Trethowan, esta se traza a lo largo del borde antero-superior del cuello femoral, esta normalmente corta la epífisis. En los casos de ECF, la epífisis femoral queda por debajo de esta línea. La sensibilidad es limitada (alrededor

de un 40%), por eso puede ser falso negativo en deslizamientos leves. La modificación de la línea de Klein mide el ancho epifisario lateral a la línea, posteriormente se resta el ancho de la epífisis lateral del lado sano con el ancho de la epífisis lateral del lado sospechoso, y se considera patológico si la diferencia entre caderas es  $\geq 2$  mm, esta mejora la sensibilidad (alrededor de un 60 a 79%) (Bačenková, 2023).

También se puede observar el signo de Steel, es cual, es una doble densidad radiográfica creada por la epífisis que se desplaza posteriormente y se superpone a la parte medial de la metáfisis (fig. 2). Estos signos se deben usar siempre con comparación contralateral (Bačenková, 2023).

## Figura 2

*Radiografías AP de cadera izquierda*



**Nota:** A) Radiografía normal, en la misma se trazó la línea de Klein (línea roja) y el signo de Steel (línea amarilla), ambos muestran un patrón negativo. B) Radiografía con EFP, en la cual se evidencia una línea de Klein patológica (línea roja) y un signo de Steel positivo (línea amarilla). C) Modificación de la línea de Klein, con una diferencia de 5mm, considerándose anormal.

La resonancia magnética está indicada en pacientes que presentan sintomatología, sin embargo, las radiografías son negativas. Esta nos va a ayudar a ver condiciones de predeslizamiento, disminución de la señal en T1 y aumento de la señal en T2, además del edema metafisario y el ensanchamiento de la fisis. En pacientes menores de 10 años de edad o que presenten baja estatura o peso por debajo del percentil 50 para su edad, es importante realizar exámenes de laboratorio, los cuales incluyen: hormona estimulante de tiroides (TSH), T4 libre, creatinina sérica y BUN. Además, es importante el estudio de tamizaje de vitamina D (Glenn, 2022).

## Clasificación

La EFP se la puede clasificar de acuerdo a la estabilidad, la severidad radiográfica, duración de los síntomas y el porcentaje del desplazamiento (Haider, 2022).

**Clasificación por estabilidad (Loder):** También se la denomina clasificación de Loder, es la clasificación con mayor valor pronóstico y guía la urgencia del manejo (Hwang, 2024).

**Estable:** el paciente es capaz de soportar peso, es decir, puede caminar con o sin muletas. El riesgo aproximado de necrosis de avascular (NAV) es menos del 10%.

**Inestable:** no puede deambular ni con muletas. El riesgo de NAV se eleva entre el 24 al 50%.

**Clasificación por severidad radiográfica:** Se basa en la medición del ángulo de Southwick (fig. 3), la cual es medida en la radiografía lateral, en posición de rana o de frog-leg. Se resta el ángulo del lado sano o  $12^\circ$  si es bilateral. Esta clasificación es la siguiente:

**Leve:**  $<30^\circ$

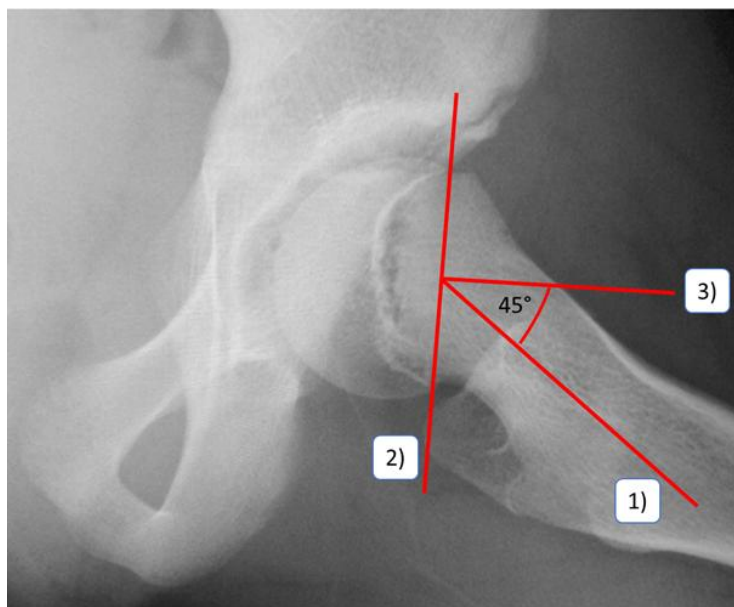
**Moderado:**  $30-50^\circ$  (algunas guías usan  $30-60^\circ$ )

**Severo:**  $>50^\circ$  (algunas guías usan  $>60^\circ$ )

Referencias docentes y de sociedades actuales mantienen estos umbrales para estratificar y elegir el tratamiento más adecuado (fijación in situ vs. corrección de deformidad). Se debe tener en cuenta que la posición en la proyección frog-leg puede alterar la medición, por lo que la técnica radiográfica es crítica y debe ser realizada por personal capacitado (Hwang, 2024).

### Figura 3

*Radiografía en posición de rana o frog-leg de un paciente con EFP, en la cual se ha trazado el ángulo de Southwick*



**Nota:** El mismo se lo realiza de la siguiente manera: 1) Se traza una línea paralela al eje del cuello femoral. 2) Se traza una línea paralela a la fisis de la cabeza femoral. 3) Se traza una línea perpendicular a la línea de la fisis. En ángulo formado entre la línea 1 y 3 determina el grado de desplazamiento.

**Clasificación por la duración de los síntomas (temporal):** Es útil para describir la presentación, pero tiene escaso valor pronóstico frente a la estabilidad de Loder; hoy se usa más como descriptor clínico (Amelia, 2023).

**Aguda:** los síntomas se presentan durante menos de 3 semanas.

**Crónica:** las molestias persisten más de 3 semanas.

**Aguda sobre crónica:** reagudización súbita tras más de 3 semanas de molestias.

**Clasificación por el porcentaje de deslizamiento (porcentaje de traslación):** Menos utilizada que Southwick, pero todavía reportada en revisiones clínicas recientes (fig. 4) (Glenn, 2022).

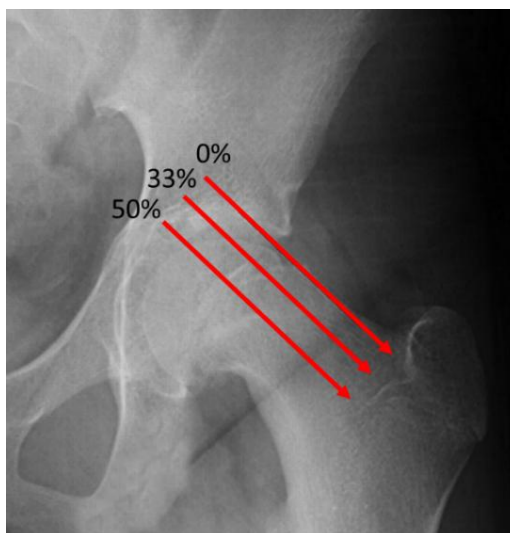
**Grado I:** 0–33%

**Grado II:** 34–50%

**Grado III:** >50%

#### Figura 4

*Radiografía anteroposterior de cadera izquierda de un paciente con EFP, en el mismo se trazan las líneas para medir el porcentaje de desplazamiento*



La clasificación de Loder (estable/inestable) más la de Southwick son los ejes que más influyen en decisiones terapéuticas (fijación in situ en la mayoría de EFP estables / leves-moderadas. Se debe considerar corrección de la deformidad en EFP inestables / moderadas o severas). La evaluación de estabilidad clínica puede no coincidir con la estabilidad intraoperatoria, se sabe que un aproximado de un 29% de EFP estable clínicamente, muestran inestabilidad en quirófano, lo que refuerza la necesidad de evaluación cuidadosa. Para la EFP inestable, la manipulación o reducción cerrada incrementa el riesgo de NAV, por lo que la toma de decisión terapéutica debe ser muy cauta. Ciertos estudios 2024/2025 mencionan que la clasificación de Loder y Southwick siguen guiando la conducta terapéutica (Glenn, 2022).

#### Tratamiento

El tratamiento tiene como objetivos principales: detener la progresión del deslizamiento, proteger la cabeza femoral del NAV, minimizar la deformidad residual y sus secuelas a mediano plazo. El manejo inicial debe incluir: no apoyarse sobre la extremidad afectada, analgesia y sobre todo evitar manipular o realizaciones de intentos de reducción, ya que estos incrementan el riesgo de NAV, sobre todo en

EFP inestables. Si la presentación es atípica (muy joven, mayores de 16 años, endocrinopatía, irradiación), existe un alto umbral para fijación bilateral (White, 2025).

**Fijación in situ percutánea:** Está indicado tanto en la EFP estable como en la inestable.

En la EFP estable, se considera el tratamiento de elección (habitualmente un tornillo canulado), sin intentar la reducción. Esta técnica es el estándar actual por seguridad y resultados funcionales, previniendo más deslizamiento y con mínima agresión fisis-vascular (Mayers, 2024).

El uso de uno o dos tornillos canulados sigue siendo controvertido. Se considera que los constructos con dos tornillos tienen mayor estabilidad biomecánica, sin embargo, la evidencia sugiere la utilización de un solo tornillo. El uso de múltiples tornillos se asocia a más complicaciones sin clara ventaja clínica. Al colocar el tornillo canulado, se debe confirmar un buen anclaje epifisario y que el implante no cruce la cortical femoral anterior en lateral. En la radiografía anteroposterior/rana se debe comprobar la posición de la punta y el número de espiras intraepifisarias, además de la ausencia de penetración (Shyam, 2006).

Tipo de rosca y retirada de implante, series recientes no hallan un impacto estadísticamente significativo del patrón de rosca (parcial o total) en resultados tempranos (reoperación, NAV, pinzamiento femoroacetabular). Al retirar el implante, ciertos ensayos sugieren que los tornillos de rosca parcial pueden requerir más trabajo, debido al uso del torque para la extracción, en relación a los tornillos de rosca total (Shyam, 2006).

La EFP inestable es considerada una urgencia quirúrgica, por lo que la literatura no concluye un umbral exacto de tiempo, pero la NAV se presenta en menor porcentaje si se opera dentro de las primeras 24 horas (peor pronóstico entre 24 horas y 7 días) (Glenn, 2022).

Evitar realizar reducciones forzadas, ya que, incluso las reducciones parciales se han asociado a más NAV. La evidencia es muy variable al utilizar la fijación in situ percutánea sin manipulación + capsulotomía/descompresión en los casos que se asocian a hipertensión intracapsular, disminuir la presión intracapsular se considera un objetivo en la epifisiolisis inestable, ya que la presión es aproximadamente el doble en relación a la cadera normal. En la epifisiolisis estable la presión intracapsular se considera aproximadamente igual a la cadera de control. La capsulotomía también sigue siendo controvertida (Kumaran, 2024).

### **Reducción abierta más fijación epifisaria**

Tiene una indicación controvertida, sin embargo, está dirigida a pacientes con EFP inestables. La técnica de Dunn modificada permite una corrección de la deformidad tratando de mantener el suministro de sangre. Al utilizar esta técnica para la realineación capital, la tasa global de NAV es alrededor del 14 al 26%, con variabilidad por selección de casos. Es una técnica que requiere una curva de aprendizaje amplia. Otras técnicas utilizadas incluyen: osteocondroplastias y la osteotomía femoral proximal (Siebenrock, 2024).

En EFP estables postquirúrgicos, a menudo el apoyo y carga es según dolor, intentando dar marcha precoz. En inestables, el apoyo y carga debe ser protegido hasta evidenciar consolidación clínica-radiográfica (cierre fisario). Las protecciones a utilizarse para el control son: anteroposterior y de rana bilateral, en las mismas se debe vigilar el progreso del desplazamiento, la NAV, la condrolisis (espacio articular <3 mm, p. ej. por penetración del tornillo), posición del implante y signos en la cadera contralateral (Glenn, 2022).

## Complicaciones y su manejo

**Necrosis avascular:** es la complicación más temida, sobre todo en la EFP inestable. Se produce por interrupción del flujo sanguíneo hacia la epífisis durante el deslizamiento o por manipulación quirúrgica. Puede conducir a artrosis precoz y deformidad permanente (Jauregui, 2022).

**Condrolisis:** es la degeneración del cartílago articular, generalmente asociada a penetración del implante (en este caso, se debe retirar o revisar el implante de inmediato y optimizar la alineación) o sobrecarga mecánica. Puede generar rigidez, dolor y pinzamiento femoroacetabular (Shyam, 2006).

**Fallo del implante o dificultades en la retirada:** ocurre más frecuentemente con la utilización de múltiples tornillos o de tornillos de rosca parcial. Puede requerir reintervención (Shyam, 2006).

**Pinzamiento femoroacetabular:** es una condición en la cual las superficies articulares de la cabeza femoral y la cavidad acetabular presentan irregularidades, provocando un contacto anómalo generando como resultado dolor permanente en el movimiento, limitación de los rangos de movilidad y degeneración temprana de la cadera (artrosis precoz) (Mayers, 2024).

Discrepancia de longitud, es habitualmente leve y rara vez requiere intervención, pero puede aparecer tras deslizamientos severos o tras fijación quirúrgica errada (Haider, 2022).

## Profilaxis de la cadera contralateral

Entre el 15 al 36% de los pacientes con EFP unilateral desarrollan deslizamiento contralateral, la mayoría dentro de los primeros 18 meses. Por lo que se recomienda la fijación contralateral en pacientes con endocrinopatías y alteraciones metabólicas (hipotiroidismo, insuficiencia renal, osteodistrofia, tratamiento con GH, irradiación), niños con obesidad, pacientes con inmadurez esquelética marcada (p. ej., menores de 10 años, cartílago trirradiado abierto, osteotomía periacetabular), la inmadurez se asocia a mayor riesgo de deslizamiento contralateral (Vink, 2022) (Amelia, 2023).

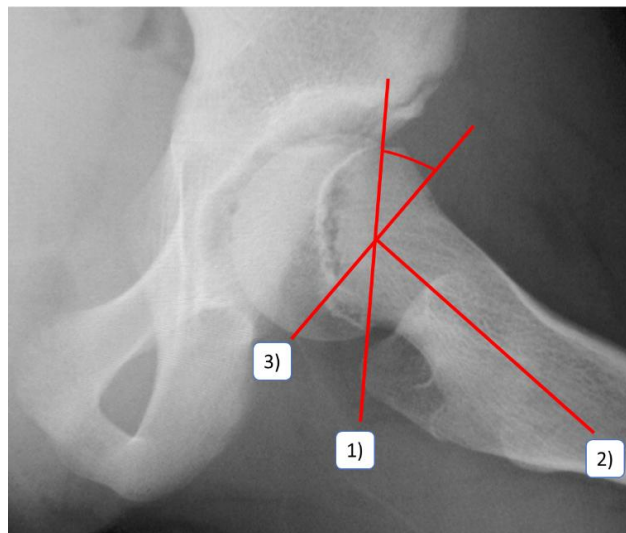
Considerar profilaxis en morfología radiográfica de alto riesgo en la cadera sana, especialmente con un Posterior Sloping Angle (PSA)  $\geq 14-14.5^\circ$  en la radiografía lateral de rana (ciertas bibliografías mencionan entre  $\geq 14-15^\circ$ ) (fig. 5), un protocolo prospectivo mostró que fijar con este umbral redujo un 77% el riesgo de EFP contralateral y fue seguro (Vink, 2022).

La obesidad y el sexo masculino aumentan el riesgo y, combinados con edad baja o PSA alto, inclinan la balanza hacia profilaxis. Debe considerarse que existe pacientes a quien no se debe fijar de entrada, pero ameritan vigilarlos estrechamente, incluyen: mayores de 13 a 14 años, sin endocrinopatía, PSA bajo ( $<12-14^\circ$ ), buena adherencia a controles. En este grupo la vigilancia estructurada es razonable (Justine, 2021). La profilaxis se asocia a fractura peri-implante, infección, reintervención por retiro de material y alteración sutil de la morfología (Vink, 2022) (Haider, 2022).

Los riesgos globales de la profilaxis fueron descritos en un estudio multicéntrico (seguida por revisiones recientes), informando que existe alrededor del 6% de complicaciones totales: 2% NAV focal, 2% fractura periimplante, 2% retiro por molestias; condrolisis prácticamente ausente. La profilaxis no detiene por completo el crecimiento proximal, es decir, puede modificar discretamente las mediciones, sin clara traducción clínica adversa en la mayoría. Se recomienda que durante el seguimiento a pacientes que no se les realizó la fijación profiláctica se les realice una radiografía AP y lateral (posición de rana bilateral) entre las 6 a 8 semanas, luego cada 3 a 4 meses durante 18 meses, y después hasta cierre fisario o hasta la adolescencia. Importante educar a la familia sobre dolor inguinal, muslo, rodilla y acudir precozmente. La mayoría de EFP contralateral aparece  $\leq 18$  meses. Si en controles el PSA aumenta o aparecen síntomas, se debe considerar la profilaxis (Siebenrock, 2024).

## Figura 5

Radiografía en posición de rana o frog-leg de un paciente con EFP



**Nota:** en la cual se ha calculado el Posterior Sloping Angle (PSA). 1) Se traza una línea entre los bordes anterior y posterior de la fisura femoral. 2) Se traza una línea perpendicular al eje longitudinal del cuello femoral. 3) El PSA es el ángulo formado entre la línea de la fisura y la perpendicular al eje del cuello.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La EFP es una patología cada vez más frecuente, esto debido al aumento de la obesidad en la edad infantil, además de relacionarse mayormente en varones y en presencia de endocrinopatías. Revisiones recientes confirman ambos elementos, la incidencia aumenta en paralelo al IMC infantil y muestra picos estacionales en latitudes altas, probablemente por el acoplamiento entre estirón puberal y exposición solar/actividad física.

La descripción biomecánica es consistente (cizallamiento en la zona hipertrófica; orientación fisaria puberal), y es un factor muy importante para entender la fisiopatología, además los moduladores biológicos (leptina y vitamina D) encajan en empeorar la patología. Hay estudios clínicos que muestran que los niveles séricos elevados de leptina con un IMC normal o alto están relacionados en comenzar o empeorar la EFP. El mecanismo propuesto (señalización JAK/STAT-MAPK, MMP-9/13, angiogénesis/VEGF) respalda el concepto de "fenotipo leptina-alto". La literatura previa era limitada, pero revisiones 2025 vuelven a subrayarlo. Aun así, no hay ensayos que avalen terapias "anti-leptina", por ahora es biomarcador de riesgo, no diana terapéutica.

En relación a la Vitamina D, existen dos trabajos recientes (cohorte y revisión 2025) que asocian el 25-OH-D <20 ng/mL con mayor riesgo de generar EPF (RR≈2.8). Esto justifica el cribado y corrección del déficit, sobre todo en adolescentes con obesidad o baja exposición solar, pero aún no hay evidencia de que la suplementación prevenga o mejore la enfermedad.

La semiología que presentas es clásica y adecuada (dolor referido a rodilla, signos de Drehmann presente y pérdida de rotación interna). En los exámenes de imagen, es importante la realización de la radiografía AP + lateral. Señalar la baja sensibilidad de la línea de Klein es clave, por lo cual existe actualmente la modificación de la línea de Klein. Mediciones  $\geq 2$  mm duplica la sensibilidad (~79%), manteniendo especificidad alta. Conviene incorporarla de rutina en las valoraciones. La radiografía de frog-leg es excelente para EFP estables, pero en

presencia de inestables, muchos centros prefieren realizar una radiografía lateral cruzada para evitar desplazamientos; esto concuerda con guías recientes.

La clasificación de Loder (estable/inestable) se mantiene como el eje pronóstico principal, mientras que la clasificación de Southwick es importante para definir la severidad. La estabilidad clínica puede discordar con la estabilidad intraoperatoria, lo que apoya el llamado a valorar con cautela la manipulación.

El tratamiento sigue en debate, la fijación in situ (un tornillo canulado), es el estándar de oro en EFP estable, por su seguridad y su baja morbilidad. El beneficio de dos tornillos es biomecánico, no claramente clínico. La mayoría de series modernas prefiere uno para minimizar complicaciones. En la EFP inestable, aquí el riesgo de NAV es dominante. Se recomienda evitar reducciones forzadas y considerar descompresiones capsulares en caso de hipertensión intraarticular, esto refleja estudios clásicos y revisiones actuales. Aun así, la indicación de capsulotomía sigue siendo controvertida, pero es razonable cuando hay datos de hipertensión. La técnica de Dunn modificada es planteada como opción en centros expertos para EFP inestables o desplazamientos moderados-severos.

La resolución quirúrgica en EFP inestables menor a 24 horas refleja la práctica de muchos centros; sin embargo, un metaanálisis 2022 no demostró asociación consistente entre tiempo de la cirugía y la NAV por heterogeneidad de técnicas. Sin embargo, se debe priorizar la perfusión y una técnica cuidadosa, esto es más importante que una ventana horaria rígida.

La realización de una profilaxis contralateral se lo debe hacer en función a una decisión individualizada y teniendo en cuenta factores de riesgo (endocrino, inmadurez, sexo masculino, IMC). La evidencia más operativa sigue siendo el PSA en la cadera sana: un protocolo con umbral 14.5° redujo 77% los slips contralaterales y evitó sobretratamiento; además, el PSA puede aumentar con el tiempo, de modo que el seguimiento seriado es parte del protocolo, incluso si no se fija de entrada.

## **CONCLUSIONES**

La epifisiolisis femoral proximal es una patología multifactorial donde el sobrepeso u obesidad es el determinante poblacional más fuerte, su fisiopatología integra tres ejes: biológico, mecánico y genético, explicando la presentación en el pico puberal y la mayor severidad en presencia de obesidad. El dolor de rodilla o muslo en adolescentes debe levantar sospechas, ya que el retraso diagnóstico es frecuente y se asocia a mayor gravedad, por lo que es indicativo la realización de radiografías. Este es un examen útil y técnicamente económico, con el cual se puede disminuir varias complicaciones, entre las principales la necrosis avascular. La fijación profiláctica con un PSA mayor a 14,5 grados es segura y logra disminuir las intervenciones innecesarias, reduciendo en un 77% el riesgo de EFP posterior.

## REFERENCIAS

Adam, M. (Abril de 2022). Evaluation of a Slipped Capital Femoral Epiphysis Virtual Reality Surgical Simulation for the Orthopaedic Trainee. *Journal AAOS*, 1-9. doi:10.5435/JAAOSGlobal-D-22-00028

Amelia, L. (Agosto de 2023). Management of Atypical Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Journal of Posna*, 1-10. doi:10.55275/JPOSNA-2023-727

Bačenková, D. (2023). Human Chondrocytes, Metabolism of Articular Cartilage, and Strategies for Application to Tissue Engineering. *International Journal Molecular Sciences*. doi:https://doi.org/10.3390/ijms242317096

Beltran Torres. (Mayo de 2025). Effect of Vitamin D Deficiency on Development of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *WASHU MEDICINE*. doi:10.1097/BPO.0000000000002915

Bouchard, M. (2025). The Epidemiology of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Children and Adolescents. *JB&JS*, 10. doi:10.2106/JBJS.RVW.25.00052

Glenn, G. (Septiembre de 2022). Screw Thread Configuration Has No Effect on Operative Outcomes of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Student Orthopedic Sym*, 1-7. doi:https://doi.org/10.60118/001c.37402

Haider, S. (Noviembre de 2022). The Etiology and Management of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Journal of Posna*, 1-12. doi:https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2022-589

Hwang, S. (marzo de 2024). Incidence and Clinical Characteristics of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Patients with Endocrinopathy: A Population-Based Cohort Study. *J Bone Joint Surg Am*. doi:10.2106/JBJS.23.00790

Jauregui, J. (Octubre de 2022). Risk of Avascular Necrosis with The Modified Dunn Procedure in SCFE Patients: A Meta-Analysis. *Pediatric Orthopaedic Surgery*, 1-14. doi:https://doi.org/10.3390/children9111680

Johns, K. (julio de 2025). Slipped Capital Femoral Epiphysis. *StatPearls National Library of Medicine*, 1-9.

Justine, G. (2021). Safely Reducing the Incidence of Contralateral Slipped Capital Femoral Epiphysis: Results of a Prospectively Implemented Prophylactic Fixation Protocol Using the Posterior Sloping Angle. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1-8. doi:10.1097/BPO.0000000000001669

Kumaran, Y. (junio de 2024). Does spinopelvic alignment affect femoral head cartilage and the proximal femoral physis in slipped capital femoral epiphysis? A finite element analysis. *Clinical Biomechanics*. doi:https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2024.106269

Mayers, A. (Agosto de 2024). Partially Threaded Screws Require More Work During Removal Compared to Fully Threaded Screws in a Bone Simulation Model. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 1-9. doi:https://doi.org/10.1016/j.jposna.2024.100099

Miles, D. (Noviembre de 2023). A New Look on the Epidemiology of Slipped Capital Femoral Epiphysis: A Topic Revisited. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 1-9. doi:https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2023-705

Ning, P. (enero de 2025). The role of vitamin D in slipped capital femoral epiphysis in children and adolescents: a retrospective case-control study. *Frontiers*. doi:<https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1497103>

Shyam, K. (Septiembre de 2006). Biomechanical Stability of Single-screw Versus Two-screw Fixation of an Unstable Slipped Capital Femoral Epiphysis Model. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1-12. doi:[10.1097/01.bpo.0000230328.06460.be](https://doi.org/10.1097/01.bpo.0000230328.06460.be)

Siebenrock, K. A. (Julio de 2024). Modified Dunn Procedure for Open Reduction of Chronic Slipped Capital Femoral Epiphysis. *JBJS Essential Surgical Techniques*, 1-6. doi:[doi:10.2106/JBJS.ST.23.00072](https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.23.00072)

Singh, A. (mayo de 2024). Decade-long Trends in Incidence of Slipped Capital Femoral Epiphysis in the United States: A Nationwide Database Analysis of Over 33 Million Patients Review of Risk Factors and Incidence Across Populations. *Journal AAOS*. doi:[10.5435/JAAOSGlobal-D-24-00112](https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-24-00112)

Vink, S. (Mayo de 2022). Prophylactic fixation of the unaffected contralateral side in children with slipped capital femoral epiphysis seems favorable: A systematic review. *World Journal of Orthopedics*, 1-8. doi:[10.5312/wjo.v13.i5.515](https://doi.org/10.5312/wjo.v13.i5.515)

White, A. (Mayo de 2025). How Urgent Are Stable SCFEs? A Multisite Retrospective Study of Surgical Timing and Complications Among Patients With Stable Slipped Capital Femoral Epiphysis. *ResearchGate*, 1-8. doi:[10.1097/BPO.0000000000002997](https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000002997)

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 