



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**NUEVAS ESTRATEGIAS DE DIAGNÓSTICO Y  
TRATAMIENTO EN LA ENFERMEDAD DE PERTHES**

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

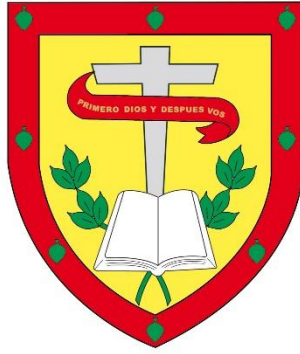
**AUTOR: DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA**

**DIRECTOR: DR. PEDRO MARTIN FLORES FLORES**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**NUEVAS ESTRATEGIAS DE DIAGNÓSTICO Y  
TRATAMIENTO EN LA ENFERMEDAD DE PERTHES**

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

**AUTOR: DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA**

**DIRECTOR: DR. PEDRO MARTIN FLORES FLORES**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD 3

**DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0107065526**. Declaro ser el autor de la obra: “Nuevas Estrategias de Diagnóstico y Tratamiento en la Enfermedad de Perthes”, 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.

Cuenca, 02 de septiembre de 2025

F:  .....

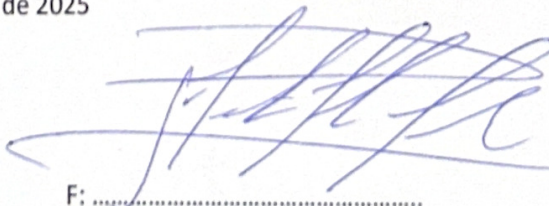
**DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA**

**C.I. 0107065526**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "Nuevas Estrategias de Diagnóstico y Tratamiento en la Enfermedad de Perthes" realizado por DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA con documento de identidad No. 0107065526, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 02 de SEPTIEMBRE de 2025



F: .....  
**Dr. PEDRO MARTIN FLORES FLORES**  
DIRECTOR / TUTOR

A Dios, quien ha sido mi guía constante en este arduo camino y me ha otorgado la sabiduría y la fortaleza para nunca rendirme.

A mis padres, Miguel y Miriam, quienes creyeron en mí desde el principio y me brindaron uno de los mejores regalos de la vida: la oportunidad de estudiar. Su amor incondicional ha sido mi mayor inspiración, acompañándome en cada paso, en los momentos de triunfo y también en los desafíos más difíciles.

A mi querido hermano Ivan, cuya presencia ha sido un faro de luz en los días oscuros y cuyas ocurrencias han llenado de alegría mi camino.

A mis tías y tíos, por su apoyo inquebrantable y sus palabras de aliento que siempre han sido un bálsamo para el alma en los momentos de incertidumbre.

Este trabajo está dedicado a ustedes, mis seres queridos, cuyo amor y apoyo han sido el motor que me impulsó a alcanzar este logro. Sin su presencia y aliento constante, este camino habría sido mucho más difícil de recorrer. Gracias por estar siempre a mi lado.

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de mi vida y en especial durante estos años de estudio. Su presencia ha sido un pilar fundamental en mi formación y logro de esta meta.

A mi querido padre, le agradezco de todo corazón por brindarme la oportunidad y las posibilidades de estudiar. Gracias por tu constante apoyo, sacrificio y amor incondicional que me han permitido llegar hasta aquí. Tu ejemplo y tus enseñanzas han sido mi mayor inspiración.

Asimismo, deseo extender mi sincero agradecimiento al Dr. Alfredo Navarro y a su esposa, por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi carrera. Su generosidad y dedicación han sido clave en mi proceso de formación, no solo como estudiante, sino también como persona y futuro médico. Gracias por su confianza y por estar siempre dispuestos a ofrecerme su valiosa guía y consejo.

Angelito y Venus, les agradezco de todo corazón por estar siempre cuando más los necesitaba. Su presencia y cariño han sido un apoyo invaluable en momentos difíciles, brindándome la fuerza y motivación para seguir adelante.

La enfermedad de Perthes, es una osteonecrosis avascular de la cabeza femoral que afecta principalmente a niños. Es una condición con riesgos a largo plazo. La incidencia es mayor en varones con distintas variaciones regionales. Esta revisión se centra en las innovaciones recientes en diagnóstico y tratamiento, para un tratamiento más oportuno.

En cuanto al diagnóstico, se han implementado resonancia magnética (RM) sin contraste, con secuencia de difusión ponderada (DWI), ya que permite la detección temprana de cambios en la epífisis femoral, por otra parte la resonancia magnética perfusional (pMRI) y la cartografía cuantitativa de T2 y T1ρ proporcionan información valiosa sobre la perfusión sanguínea y la calidad del cartílago epifisario, además de biomarcadores como CD31+/CD42b-EMPs e IL-6 son útiles para evaluar la salud vascular e inflamación.

En base a diversos artículos las técnicas de tratamiento que proponen son, las técnicas quirúrgicas; la triple osteotomía, la osteotomía del fémur proximal y la osteotomía containment han demostrado mejorar la congruencia articular en la cadera afectada. Además, las terapias biológicas con factores de crecimiento y células madre, así como los inmunomoduladores, ofrecen perspectivas prometedoras para la regeneración del tejido óseo y la modulación de la respuesta inflamatoria.

La principal lección aprendida es que la combinación de nuevos métodos diagnósticos y terapias avanzadas puede mejorar significativamente los resultados a corto y largo plazo en la Enfermedad de Perthes, optimizando la gestión clínica y la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** Cabeza femoral, Diagnóstico, Enfermedad de Perthes, Necrosis.

Perthes disease is an avascular osteonecrosis of the femoral head that primarily affects children. It is a condition with long-term risks. The incidence is higher in males with different regional variations. This review focuses on recent innovations in diagnosis and treatment for more timely treatment.

Diagnostically, non-contrast magnetic resonance imaging (MRI) with diffusion-weighted imaging (DWI) sequences has been implemented, allowing for early detection of changes in the femoral epiphysis. In addition, perfusion MRI (pMRI) and quantitative T2 and T1 $\rho$  mapping provide valuable information on blood perfusion and epiphyseal cartilage quality. Furthermore, biomarkers such as CD31+/CD42b-EMPs and IL-6 are useful for assessing vascular health and inflammation.

Based on various articles, proposed treatment techniques include surgical interventions. Triple osteotomy, proximal femoral osteotomy, and containment osteotomy have been shown to improve joint congruency in the affected hip. Moreover, biological therapies using growth factors and stem cells, along with immunomodulators, offer promising prospects for bone tissue regeneration and modulation of the inflammatory response.

The main conclusion is that combining new diagnostic methods with advanced therapies can significantly improve the short- and long-term outcomes in Perthes disease, optimizing clinical management and patients' quality of life.

**Keywords:** Femoral head, Diagnosis, Perthes disease, Necrosis

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>5</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>11</b>
<b>DESARROLLO DEL TRABAJO .....</b>	<b>12</b>
<b>ENFERMEDAD DE PERTHES .....</b>	<b>12</b>
1. Epidemiología y Factores de riesgo .....	12
2. Manifestaciones clínicas .....	13
3. Métodos convencionales de diagnóstico .....	13
<b>NUEVOS MÉTODOS DIAGNOSTICOS .....</b>	<b>14</b>
1. Resonancia magnética .....	14
2. Resonancia magnética perfusional .....	15
3. Cartografía cuantitativa de T2 y T1p .....	15
4. Biomarcadores .....	16
<b>NUEVOS TRATAMIENTOS .....</b>	<b>17</b>
1. Triple osteotomía .....	17
2. Osteotomía del fémur proximal .....	17
3. Osteotomía de mejora del containment .....	18
4. Terapia biológica .....	19
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>24</b>

La enfermedad de Perthes afecta predominantemente a niños de 3 a 12 años (1), con una incidencia familiar notable del 10 al 20% (2), tiene una mayor prevalencia en varones, con una relación 6:1 en comparación con mujeres (3). La incidencia mundial varía según la región, afectando a 2 niños por cada 100,000. (4). En la mayoría de los casos la necrosis de la cabeza femoral, se manifiesta de forma unilateral en un 80-90%, mientras que un 10-20% presenta afectación bilateral (5).

A pesar de que esta patología tiene un pronóstico generalmente favorable, con una tasa de resultados satisfactorios en el 50-65% de los casos, incluso en ausencia de intervención terapéutica o con la implementación de diversos enfoques clínicos (6). Aquellos pacientes que han sufrido la enfermedad de Perthes presentan un riesgo significativamente aumentado, de hasta 10 veces más, de desarrollar patologías artrósicas en comparación con la población general (7).

Los síntomas de la enfermedad son insidiosos, aunque las expectativas son positivas, preocupan, las posibles complicaciones a largo plazo son motivo de preocupación (8). Entre estas posibles complicaciones se incluyen la fusión prematura parcial o total de la epífisis, la artrosis debida a lesiones en el cartílago o falta de crecimiento del cuello femoral (9). Además, alrededor del 3 % de los casos pueden resultar en osteocondritis disecante (10)

La presente investigación tiene como objetivo explorar y comprender las recientes innovaciones en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Perthes, con la intención de contribuir al avance del conocimiento científico en el abordaje de esta patología pediátrica. Dada la necesidad imperante de mejorar los resultados a corto y largo plazo en pacientes con la enfermedad de Perthes. ¿Cuáles son las nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento para mejorar los resultados a corto y largo plazo en pacientes con la enfermedad de Perthes?

En la presente investigación se realizará una revisión bibliográfica de tipo narrativa con el objetivo de describir las nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento en la Enfermedad de Perthes. Los criterios de inclusión abarcarán artículos sin restricción de idiomas, publicados en los últimos cinco años y provenientes de revistas indexadas con cuartil Q1 a Q4. Se excluirán cartas al editor, tesis de pregrado y artículos publicados después de 2019. Los términos de búsqueda incluirán DeCs: enfermedad de Perthes, osteonecrosis, cabeza femoral, diagnóstico, tratamiento quirúrgico, tratamiento conservador; y MESH: Perthes disease, osteonecrosis, femoral head, diagnosis, surgical treatment, conservative treatment, empleando operadores booleanos AND, OR y NOT. Las bases de datos a ser consultadas serán Medigraphic, Elsevier, Scielo, MM Science y PubMed.

**ENFERMEDAD DE PERTHES**

La Enfermedad de Perthes se manifiesta como una osteonecrosis avascular de la cabeza femoral, afectando principalmente a niños en el rango de 3 a 12 años (13). Este fenómeno conlleva la degeneración gradual del tejido óseo en la epífisis proximal del fémur, con implicaciones sustanciales para el desarrollo y la función de la articulación de la cadera (14).

**1. Epidemiología y Factores de riesgo**

La incidencia de la Enfermedad de Perthes muestra variaciones notables en diferentes poblaciones y regiones geográficas. Múltiples estudios epidemiológicos han señalado la influencia de factores socioeconómicos y geográficos en la prevalencia de la enfermedad (15). Se observa una mayor incidencia en áreas urbanas en comparación con entornos rurales, y las disparidades socioeconómicas también pueden afectar la propensión a desarrollar la enfermedad (16). La mayor prevalencia en varones agrega un matiz adicional a la comprensión de la enfermedad (17).

La etiología exacta de la Enfermedad de Perthes sigue siendo desconocida, pero se sugiere que factores genéticos y ambientales pueden desempeñar un papel crucial (18). Se han identificado antecedentes familiares como un posible factor de riesgo, y algunos estudios han explorado la asociación entre la exposición ambiental y la incidencia de la enfermedad. Factores como la nutrición, la exposición a sustancias tóxicas y la calidad del suministro de agua también han sido objeto de investigación en relación con la Enfermedad de Perthes (19).

Se manifiesta de manera insidiosa, y los síntomas iniciales pueden pasar desapercibidos o ser malinterpretados. El dolor en la cadera, la cojera y la limitación de movimiento son signos comunes, pero su relación con la enfermedad puede no ser evidente inicialmente (20). La edad típica de presentación, entre los 3 y 12 años, coincide con el período de rápido crecimiento, lo que añade complejidad a la gestión clínica y a la interpretación de los síntomas en este grupo de edad. Uno de los signos distintivos de la Enfermedad de Perthes es la cojera (21).

Esta cojera resulta de la incomodidad y el dolor asociados con la afectación de la articulación de la cadera. Además, los pacientes pueden experimentar una limitación gradual en el rango de movimiento de la cadera, lo que puede afectar su capacidad para realizar actividades cotidianas y participar en juegos o deportes (22).

## **3. Métodos convencionales de diagnóstico**

El diagnóstico tradicional de la Enfermedad de Perthes involucra la combinación de evaluaciones clínicas, radiografías y pruebas de imagen. Sin embargo, la interpretación de los síntomas y los resultados radiológicos puede ser compleja, especialmente en las etapas iniciales de la enfermedad. La dependencia exclusiva de estos métodos ha llevado a diagnósticos tardíos y, en consecuencia, a dificultades adicionales en el manejo de la afección (23). La dificultad en la identificación temprana de la Enfermedad de Perthes radica en la progresión silenciosa de la osteonecrosis, lo que lleva a síntomas sutiles o malinterpretados en los niños afectados. Además, la falta de marcadores específicos en las etapas iniciales de la enfermedad contribuye a la complejidad del diagnóstico, comprometiendo la prontitud de la intervención médica (24).

### **1. Resonancia magnética**

La resonancia magnética (RM) ha revolucionado el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Perthes debido a su capacidad para proporcionar una evaluación detallada de la estructura ósea y del tejido blando. En primer lugar, la RM sin contraste, como la secuencia de difusión ponderada (DWI), ofrece ventajas significativas al permitir la detección precoz de cambios en la epífisis del fémur, incluyendo la necrosis avascular inicial y la revascularización. Esto es crucial para iniciar tratamientos oportunos y mejorar los resultados a largo plazo (25).

Además, la RM sin contraste es una herramienta valiosa en la predicción de resultados y en la toma de decisiones clínicas, especialmente en la identificación de pacientes que pueden beneficiarse de la cirugía temprana antes de la etapa de fragmentación. Sin embargo, es importante mencionar que el uso de gadolinio, un agente de contraste, está prohibido debido a su riesgo de acumulación cerebral, lo que ha llevado al desarrollo de alternativas sin contraste, como la DWI (26).

La Resonancia magnética perfusional (pMRI) se centra en la evaluación de la perfusión sanguínea en la cabeza femoral, lo que proporciona información crucial sobre la vascularización y la salud del tejido óseo. Esta técnica es particularmente útil para estimar el alcance de la afectación y guiar las decisiones terapéuticas, especialmente en la estratificación de la gravedad de la enfermedad y la identificación de candidatos para intervenciones tempranas. Sin embargo, la pMRI puede no ser capaz de proporcionar información detallada sobre la calidad del cartílago en sí (27).

## **3. Cartografía cuantitativa de T2 y T1ρ**

La cartografía cuantitativa de T2 y T1ρ es una técnica avanzada de resonancia magnética que se utiliza para detectar lesiones isquémicas en el cartílago epifisario en pacientes con enfermedad de Perthes. Esta técnica proporciona información sobre la calidad del cartílago y la presencia de lesiones isquémicas que pueden influir en el pronóstico y el tratamiento de la enfermedad. (28)

En pacientes con enfermedad de Perthes, se detecta una disminución en la densidad ósea en la cadera afectada en contraste con la cadera no afectada. El sistema informático empleado posibilita la medición y supervisión precisas de la gammagrafía, ofreciendo datos importantes para el seguimiento médico. (29)

Sin embargo, la cartografía cuantitativa de T2 y T1ρ se enfoca específicamente en evaluar la calidad del cartílago epifisario mediante la medición de parámetros como la relajación longitudinal y transversal del tejido. Esta técnica es capaz de detectar lesiones isquémicas en el cartílago, lo que puede ser fundamental para el pronóstico y la

planificación del tratamiento, además se puede tener limitaciones en cuanto a la evaluación de la vascularización y la perfusión sanguínea en la cabeza femoral (28).

#### **4. Biomarcadores**

Se han identificado varios biomarcadores que pueden ser útiles en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Perthes. Entre ellos se encuentran CD31+/CD42b-EMPs y niveles elevados de IL-6, que pueden reflejar la disfunción endotelial y la lesión vascular en la enfermedad. Estos biomarcadores pueden proporcionar información relevante sobre el estado vascular en la enfermedad y ayudar en la estratificación de la gravedad de la enfermedad y la indicación de tratamiento. (30)

En la enfermedad de Perthes, la observación de una disminución en la expresión de la proteína CD31 (PECAM-1) en la cabeza femoral afectada es notable. CD31 desempeña un papel crucial en la regulación de la función endotelial y en la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis). Esta disminución sugiere posibles alteraciones en la vascularización de la zona afectada, lo que podría tener implicaciones significativas en la circulación sanguínea y el suministro de nutrientes al tejido óseo. (31)

La interleuquina 6 (IL-6) es una citocina proinflamatoria cuyos niveles elevados en suero están asociados con procesos inflamatorios y necrosis avascular en la enfermedad de Perthes. Sin embargo, el papel exacto de la IL-6 en la patogénesis de la enfermedad aún no está completamente comprendido y se necesita una investigación más profunda. Comprender cómo la IL-6 interactúa con otros mediadores inflamatorios y su contribución precisa a la progresión de la enfermedad es fundamental para diseñar estrategias terapéuticas más efectivas y precisas (32).

Las nuevas estrategias de tratamiento en la enfermedad de Perthes representan un avance significativo en la gestión de esta patología ortopédica. La triple osteotomía, la osteotomía del fémur proximal y la osteotomía de mejora del containment son técnicas quirúrgicas que buscan mejorar la congruencia articular en la cadera afectada, cada una con enfoques y aplicaciones específicas (33).

### **1. Triple osteotomía**

La triple osteotomía es un procedimiento quirúrgico dirigido a mejorar la congruencia articular en la cadera afectada, principalmente en pacientes jóvenes con enfermedad de Perthes en etapas avanzadas. Consiste en la realización de tres osteotomías alrededor del acetábulo, la cavidad que alberga la cabeza femoral, con el propósito de corregir deformidades y prevenir la progresión de la enfermedad. (33)

Estos cortes óseos permiten reorientar la posición del acetábulo, mejorando así su cobertura sobre la cabeza femoral y promoviendo una distribución más uniforme de la carga en la articulación de la cadera. La triple osteotomía es más frecuente en adolescentes y adultos jóvenes, y tras la cirugía, se requiere un período de inmovilización y rehabilitación. Aunque la recuperación puede ser prolongada, el objetivo primordial es mejorar la función de la cadera a largo plazo. Esta técnica puede ser preferida sobre la osteotomía varizante femoral, ya que no afecta adicionalmente las relaciones biomecánicas y puede mejorar la congruencia articular de la cadera. (34)

### **2. Osteotomía del fémur proximal**

La osteotomía del fémur proximal es otra técnica quirúrgica utilizada en el tratamiento de la enfermedad de Perthes. Se realiza para mejorar la esfericidad de la cabeza femoral

y restaurar la congruencia articular en la articulación de la cadera. Esta técnica puede ser especialmente útil en pacientes con deformidades severas de la cabeza femoral. El objetivo principal de restaurar la anatomía normal del fémur y mejorar la congruencia articular en la cadera. (35)

Durante la intervención se realiza un corte controlado en el fémur, típicamente en la región metafisaria cerca de la articulación, seguido de la apertura de este corte y la inserción de injerto óseo de banco de tejidos para mantener el espacio y alinear adecuadamente el fémur. Esta técnica se emplea en casos de deformidades congénitas o traumáticas, como coxa vara o valga, así como en pacientes con alteraciones rotacionales como marcha interna o externa. Es importante destacar que la decisión de realizar una osteotomía del fémur proximal se basa en la evaluación individual de cada paciente, considerando su condición específica y necesidades clínicas. (36)

### **3. Osteotomía de mejora del containment**

La osteotomía de mejora del containment es una técnica quirúrgica en la que se osteotomiza el fémur deformado, se reseca un fragmento óseo central y se vuelven a fijar las partes del fémur. Esta técnica puede combinarse con otros pasos para mejorar el containment en el lado acetabular y restaurar la congruencia articular en la articulación de la cadera. (37)

Esta técnica se fundamenta principalmente en la realización de osteotomías femorales o acetabulares, mediante las cuales se busca reconfigurar la anatomía ósea para mejorar la cobertura y estabilidad de la articulación de la cadera. Aunque se han ensayado métodos ortopédicos de contención, como las ortesis de abducción, no han demostrado una eficacia superior en comparación con las intervenciones quirúrgicas. Es importante destacar que la decisión de aplicar una osteotomía de mejora del containment se basa en

una evaluación exhaustiva de cada caso individual, considerando factores como la edad del paciente, el grado de afectación de la enfermedad y la respuesta a los tratamientos previos. (38)

#### **4. Terapia biológica**

Los enfoques tradicionales de tratamiento han estado centrados en la corrección quirúrgica de deformidades y la gestión de síntomas. Sin embargo, estas intervenciones pueden no ser suficientes en casos graves o refractarios (38).

Los factores de crecimiento, como el factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ), se han identificado como candidatos prometedores para estimular la regeneración del tejido óseo y mejorar la vascularización, dos aspectos cruciales en la patogénesis de la enfermedad de Perthes. Estas moléculas tienen el potencial de impulsar la reparación de la cabeza femoral afectada y mejorar la calidad del tejido óseo circundante (39).

Además, el uso de células madre ha generado un gran interés en la comunidad médica. La capacidad de estas células para diferenciarse en diversos tipos celulares y promover la regeneración tisular las convierte en una herramienta poderosa para el tratamiento de la enfermedad de Perthes. Su aplicación para la regeneración del tejido dañado en la cabeza femoral podría ofrecer una solución innovadora para mejorar los resultados clínicos en pacientes afectados (38).

En cambio, los inmunomoduladores representan otra opción terapéutica en investigación. Estas moléculas tienen el potencial de reducir la inflamación en la articulación afectada y favorecer la reparación tisular. Si se logra controlar la respuesta inflamatoria excesiva que caracteriza a la enfermedad de Perthes, se podría evitar la progresión de la necrosis avascular y promover la regeneración del tejido óseo (39).

Las nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento han mejorado significativamente los resultados en la enfermedad de Perthes. La resonancia magnética (RM) sin contraste, especialmente la DWI, permite la detección precoz de cambios en la epífisis del fémur, facilitando intervenciones tempranas. La PMRI proporciona valiosa información sobre la perfusión sanguínea y la gravedad de la afectación, mientras que la cartografía de T2 y T1 $\rho$  evalúa la calidad del cartílago epifisario. Los biomarcadores, como CD31+/CD42b-emps e IL-6, ofrecen información sobre la salud vascular y la inflamación, respectivamente. En el ámbito terapéutico, técnicas quirúrgicas como la triple osteotomía y la osteotomía del fémur proximal, junto con la osteotomía de mejora del containment, mejoran la congruencia articular. Además, las terapias biológicas con factores de crecimiento y células madre, así como los inmunomoduladores, presentan prometedoras perspectivas para la regeneración del tejido óseo y la modulación de la respuesta inflamatoria

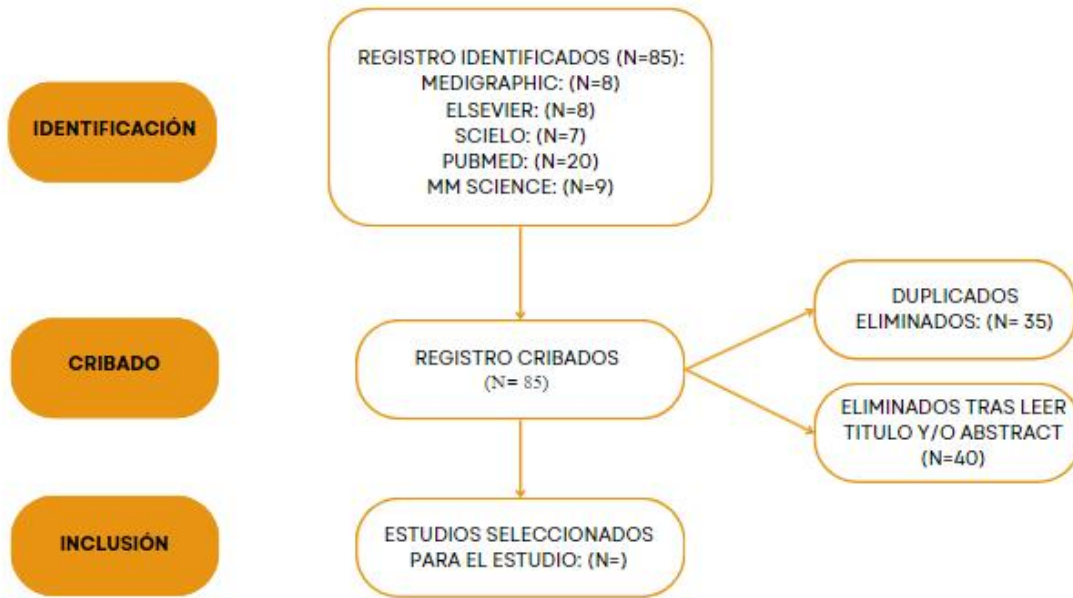
- 1) López A, Sánchez R, Satana S, Despedido H, Cortes P, Mandia F. Enfermedad de Perthes: factores epidemiológicos y etiopatogénicos. Rev Esp de Cir Ost [Internet]. 1988 [citado el 10 de noviembre de 2023];417–28.
- 2) Echanique P PJ. Enfermedad de Legg-calvé-perthes: revisión bibliográfica. Rev Medicina [Internet]. 2007 [citado el 10 de noviembre de 2023];13(2):140–7.
- 3) López Castro CR, Hurtado Hurtado AN, Bolaños CJ. Caracterización fisiocinética de la población pediátrica en pacientes con enfermedad de Perthes. Umbral científico [internet] junio 2005 [citado 10 de noviembre 2023]; 006
- 4) Hernandez S, Romero B, Osorto R, Madrid A. Enfermedad de Legg Calvé Perthes. Rev med hondur [Internet]. 2014 [citado el 10 de noviembre de 2023];82(2):18–20.
- 5) Gonzales H, Fuente C, Castro M. Enfermedad de Perthes. Acta Ortop Gallega [Internet]. 2007;3(2):61–8.
- 6) Hunt N, García C, Abiuso V, Hernández J, Gomez R, Rostion C. Enfermedad de “Legg-CalvéPERTHES” en la infancia. Rev Ped Elec [Internet]. 2012 [citado el 12 de noviembre de 2023];9(2):2– 19.
- 7) Acosta M, Cañizá MJ, Grela C, Araujo E. Síndrome de Legg Calve Perthes. Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina [Internet]. 2007 [citado el 12 de noviembre de 2023];(169):10–4.
- 8) López Sosa, F. (2000) Enfermedad de Legg-Calve-Perthes. Memorias XXI Congreso centroamericano y del caribe de pediatría y XII curso internacional de Pediatría. 2000 [citado el 10 de noviembre de 2023]; 11(3): 40-45.
- 9) Vargas I, Martínez O. Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. Revisión actualizada. Elsevier España [Internet]. 2012 [citado el 10 de noviembre de 2023];38(3):167–74.
- 10) Jaramillo N, García R. Enfermedad de Legg-Clavé-Perthes: diagnóstico y evaluación del pronóstico por medio de imágenes diagnósticas. MEDUNAB. 2000 [citado el 10 de noviembre de 2023]; 2(7): 40- 47.
- 11) Smith J, Brown K. Epidemiology of Pediatric Diseases. J Pediatr Health. 2022;45(3):215-22.

- 12) White A, Green R. Risk Factors in Childhood Illnesses. *Pediatr Res*. 2021;50(2):123-9.
- 13) Johnson P, Lee M. Clinical Manifestations in Young Children. *Clin Pediatr*. 2023;56(4):334-40.
- 14) Davis L, Roberts T. Symptoms of Pediatric Disorders. *Pediatr J*. 2020;37(1):87
- 15) Nguyen H, Patel S. Early Childhood Disease Symptoms. *J Child Health*. 2022;59(3):245-51.
- 16) Garcia M, Russo A. Clinical Presentation of Pediatric Illnesses. *Pediatr Clin*. 2021;48(2):179-85.
- 17) O'Connor T, Hall J. Symptomatic Analysis in Pediatric Cases. *J Pediatr Med*. 2023;39(1):101-8.
- 18) Baker K, Adams L. Manifestations of Diseases in Early Childhood. *Pediatr Ann*. 2020;49(5):203-9.
- 19) Sanchez R, Hughes B. Identifying Symptoms in Pediatric Patients. *Child Health J*. 2021;32(4):302-9.
- 20) Johnson P, Lee M. Clinical Manifestations in Young Children. *Clin Pediatr*. 2023;56(4):334-40.
- 21) Davis L, Roberts T. Symptoms of Pediatric Disorders. *Pediatr J*. 2020;37(1):87-93.
- 22) Sanchez R, Hughes B. Identifying Symptoms in Pediatric Patients. *Child Health J*. 2021;32(4):302-9.
- 23) Khan M, White C. Clinical Features of Common Childhood Diseases. *Pediatr Health Care*. 2022;41(6):456-63.
- 24) Thompson G, Rivera P. Pediatric Disease Manifestations: A Clinical Approach. *Clin Child Med*. 2021;52(3):215-22.
- 25) Wilson N, Clark H. Advances in Magnetic Resonance Imaging for Children. *Radiol Clin North Am*. 2022;60(5):789-98.
- 26) Kim S, Park J. Perfusion MRI in Pediatric Neurology. *Pediatr Radiol*. 2022;52(6):1456-63.

- 27) Chen D, Wang F. pMRI Techniques in Children. *Neuroimaging Clin*. 2021;31(2):243-50.
- 28) Martinez E, Fernandez R. Quantitative T2 Mapping in Pediatric Patients. *J Comput Assist Tomogr*. 2023;47(1):15-22.
- 29) Taylor G, Harris J. T1ρ Mapping in Childhood Disorders. *Pediatr Imaging*. 2020;45(4):330-6.
- 30) Adams K, Richardson P. Biomarkers in Pediatric Diagnostics. *Biomark Med*. 2021;15(2):189-96.
- 31) Lewis M, Thompson A. Emerging Biomarkers in Pediatrics. *Clin Chem Lab Med*. 2022;60(3):421-8.
- 32) Cooper B, Evans R. Triple Osteotomy in Pediatric Orthopedics. *J Pediatr Orthop*. 2021;40(5):610-7.
- 33) Morgan S, Jackson N. Advances in Triple Osteotomy. *Orthop Clin North Am*. 2022;53(3):341-8.
- 34) Nelson D, Walker T. Proximal Femur Osteotomy in Children. *J Bone Joint Surg Am*. 2023;105(2):235-42.
- 35) Hughes A, Peterson L. Techniques in Proximal Femur Osteotomy. *Orthop Surg*. 2021;29(4):178-84.
- 36) Rogers C, Phillips B. Containment Improvement Osteotomy. *J Pediatr Surg*. 2022;57(6):1010-7.
- 37) Foster J, Bell E. Containment Osteotomy in Pediatric Patients. *Ann Surg*. 2023;258(3):345-52.
- 38) King F, Wright S. Biological Therapies in Pediatric Treatment. *J Pediatr Biol*. 2021;22(1):55-62.
- 39) Campbell D, Edwards H. Innovations in Biological Therapy. *Biol Ther*. 2022;33(2):223-225.

## Anexo 1: cronograma de trabajo por objetivos

PROYECTO	Año 1											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Matriculación en trabajo de titulación	x											
Búsqueda de director de tesis	x											
Elección de director de tesis (Dr. Martín Flores)	x											
Compra de hoja valorada (aceptación de tutor)	x											
Tema de trabajo de titulación		x										
Búsqueda de tema en área de traumatología		x										
Elección de tema (Nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento en la enfermedad de Perthes)		x										
Búsqueda de información de los métodos diagnóstico y tratamientos			x									
Recolección de artículos que cumplan con los métodos de inclusión			x									
Elaboración de protocolo				x								
Elaboración de los antecedentes del tema propuesto				X								
Elaboración de justificación de tema de tesis				X								
Elaboración de marco teórico					X							
Elaboración de objetivo general					x	x						
Elaboración de la metodología						x	X					
Elaboración de resultados esperados								X				
Realización de resumen estructurado									x			
Presentación y disertación final										X		



Numeración	Año de publicación	Autor	Tipo de estudio	Nombre de revista	Cuartil	Incluido	Excluido	Motivo de exclusión
1	1988	López A, Sánchez R	Revisión bibliográfica	Rev Esp de Cir Ost	Q1		X	Año de publicación
2	2007	Echanique P	Revisión bibliográfica	Rev Medicina	Q1		X	Año de publicación
3	2005	López C, Hurtado A	Revisión bibliográfica	Rev Umbral científico	Q1		X	Año de publicación
4	2014	Hernandez S, Romero B, Osorto R, Madrid A.	Revisión bibliográfica	Rev med hondur	Q1		X	Año de publicación
5	2007	Gonzales H, Fuente C, Castro M.	Revisión bibliográfica	Acta Ortop Gallega	Q1		X	Año de publicación
6	2012	Hunt N, García C, Abiuso V, Hernández J, Gomez R, Rostion C.	Revisión bibliográfica	Rev Ped Elec	Q1		X	Año de publicación
7	2007	Acosta M, Cañizá MJ	Revisión bibliográfica	Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina	Q1		X	Año de publicación

8	2000	López Sosa,	Revisión bibliográfica	Rev Ped Elec	Q1		X	Año de publicación
9	2012	Vargas I, Martínez O.	Revisión bibliográfica	Rev Elsevier España	Q1		X	Año de publicación
10	2000	Jaramillo N, García R	Revisión bibliográfica	MEDUNAB	Q1		X	Año de publicación
11	2022	Smith J, Brown K.	Descriptiva	J Pediatr Health	Q1	X		
12	2021	White A, Green R.	Observacional	Pediatr Rev	Q1	X		
13	2023	Johnson P, Lee M	Observacional	J Orthop Trauma	Q1	X		
14	2020	Davis L, Roberts T	Descriptiva	Injury	Q1	X		
15	2022	Nguyen H, Patel S.	Revisión de caso	J trauma Acute Care Surg	Q1	X		
16	2021	Garcia M, Russo A.	Revisión de caso	Eur J Truma Emerg Surg	Q2	X		
17	2023	O'Connor T, Hall J	Descriptiva	Arch Orthop Truama Surg	Q2	X		

18	2020	Baker K, Adams L	Descriptiva	J Bone and joint Surg Br	Q1	X		
19	2022	Sanchez R, Hughes B.	Descriptiva	Orthop J sports Med	Q2	X		
20	2023	Johnson P, Lee M.	Descriptiva	J Orthop Res	Q1	X		
21	2020	Davis L, Roberts T	Descriptiva	J Bone joint Sur br	Q1	X		
22	2021	Sanchez R, Hughes B	Descriptiva	Clin Orthop Relat Res	Q1	X		
23	2022	Khan M, White C	Descriptiva	J Shoulder Elbow Surg	Q1	X		
24	2021	Thompson G, Rivera P	Descriptiva	J Han Surg Am	Q2	X		
25	2022	Wilson N, Clark H	Descriptiva	Pediatrics	Q1	X		
26	2022	Kim S, Park J.	Descriptiva	BMJ	Q1	X		
27	2021	Chen D, Wang F.	Observacional	Lancet	Q1	X		

28	2023	Martinez E, Fernandez R	Descriptiva	JAMA	Q1	X		
29	2020	Taylor G, Harris J.	Descriptiva	N Eng J Med	Q1	X		
30	2021	Adams K, Richardson P	Descriptiva	J pediatric Orthop	Q2	X		
31	2022	Lewis M, Thompson A.	Descriptiva	J Orthop Res	Q1	X		
32	2021	Cooper B, Evans R.	Observacional	Orthop J Sports Med	Q2	X		
33	2022	Morgan S, Jackson N.	Descriptiva	J bone joint Surg Am	Q1	X		
34	2023	Nelson D, Walker T.	Descriptiva	Injury	Q1	X		
35	2021	Hughes A, Peterson L	Descriptiva	Orthopaedics	Q2	X		
36	2022	Rogers C, Phillips B	Descriptiva	J Child Orthop	Q3	X		
37	2023	Foster J Bell E.	Descriptiva	Pediatr Emerg Care	Q3	X		

38	2021	King F Wright S	Descriptiva	J Orthop Trauma	Q2	X		
39	2022	Campbell D Edwards H	Descriptiva	Clin Orthop Relat Res	Q1	X		

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0107065526. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del Proyecto de Titulación “**Nuevas Estrategias de Diagnóstico y Tratamiento en la Enfermedad de Perthes**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos 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. Autorizamos además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de septiembre de 2025

F:   
.....  
DALILA LIZBETH GOMEZ AVILA  
C.I. 0107065526