



Regeneración pulpar mediante la aplicación de células madre en odontología regenerativa

Pulp regeneration through stem cell application in regenerative dentistry

Kimberly Daniela Núñez-Morales
oa.kimberlydnm02@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-7466-035X>

Emma Maricela Arroyo-Lalama
ua.emmalalama@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-8500-7110>

Ariel José Romero-Fernández
dir.investigacion@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-1464-2587>

RESUMEN

Objetivo: Determinar el beneficio de la aplicación de células madre para la regeneración pulpar, evitando el tratamiento de conductos. **Método:** Se realizó una revisión bibliográfica descriptiva de tipo mixta, analizando investigaciones de los últimos cinco años en bases de datos Google Académico y PubMed. **Resultados:** Las células madre de la pulpa dental (DPSC) demostraron capacidad proliferativa y de múltiples linajes, produciendo tejidos similares a dentina y pulpa. Estas células presentan propiedades de autorrenovación, diferenciación condrogénica y osteogénica, siendo adecuadas para trasplantes con elevado potencial regenerativo. Los métodos de aplicación incluyen andamios de coágulo sanguíneo y colágeno con plasma rico en plaquetas. **Conclusiones:** La medicina regenerativa mediante células madre representa una alternativa biológica superior a los materiales inertes, permitiendo recuperar propiedades naturales como sensibilidad, regeneración y vitalidad pulpar.

Descriptores: regeneración pulpar; células madre; endodoncia. (DeCS)

ABSTRACT

Objective: To determine the benefit of stem cell application for pulp regeneration, avoiding root canal treatment. **Method:** A descriptive mixed-type bibliographic review was conducted, analyzing research from the last five years in Google Scholar and PubMed databases. **Results:** Dental pulp stem cells (DPSC) demonstrated proliferative capacity and multiple lineages, producing tissues similar to dentin and pulp. These cells present self-renewal properties, chondrogenic and osteogenic differentiation, being suitable for transplants with high regenerative potential. Application methods include blood clot scaffolds and collagen with platelet-rich plasma. **Conclusions:** Regenerative medicine through stem cells represents a superior biological alternative to inert materials, allowing recovery of natural properties such as sensitivity, regeneration and pulp vitality.

Descriptors: pulp regeneration; stem cells; endodontics. (DeCS)

Recibido: 26/08/2025. Revisado: 15/09/2025. Aprobado: 22/09/2025. Publicado: 27/09/2025.

Original breve



INTRODUCCIÓN

Desde las primeras civilizaciones, el ser humano ha buscado restaurar la función dental. Los Mayas, hacia el año 200 a.C., ya sustituían espacios dentales con materiales accesibles como la concha nácar (1). La regeneración de estructuras tisulares lesionadas ha cautivado al hombre desde la antigua Grecia, siendo Alexander Maximow quien introdujo el término "células madre" en 1909 (2).

Las células madre, también denominadas células troncales o progenitoras, representan la materia prima del organismo. Estas células poseen la capacidad única de dividirse y renovarse durante períodos prolongados, generando células hijas especializadas con funciones específicas (3). Su potencial regenerativo ha revolucionado la medicina contemporánea, ofreciendo alternativas terapéuticas para enfermedades previamente incurables.

En odontología, el concepto tradicional de terapia de reemplazo implica la eliminación del tejido infectado o inflamado, sustituyéndolo por materiales inertes. Sin embargo, este enfoque no preserva propiedades vitales como sensibilidad, regeneración, defensa y homeostasis (4). Por tanto, la investigación se ha orientado hacia la regeneración de estructuras perdidas mediante células madre.

La ingeniería de tejidos ha experimentado avances significativos en los últimos años, presentando resultados prometedores en diversas áreas médicas. La odontología ha desarrollado técnicas específicas para lograr la regeneración de tejidos dentarios, particularmente en endodoncia (5). Las células madre dentales incluyen cinco tipos principales: pulpa dental, ligamento periodontal, dientes temporales, papila y folículo dental, cada una con potencial específico para regenerar diferentes estructuras (6).



MÉTODO

Se realizó una investigación de tipo mixta con predominio cualitativo, mediante revisión bibliográfica descriptiva. La población de estudio consistió en búsquedas bibliográficas en las bases de datos Google Académico y PubMed. Los criterios de inclusión abarcaron investigaciones de los últimos cinco años: artículos científicos, revistas indexadas en español e inglés, trabajos de pregrado y posgrado, y ponencias en congresos internacionales. Se excluyeron documentos anteriores a cinco años y en idiomas diferentes al español o inglés.

RESULTADOS

La revisión bibliográfica reveló que las células madre poseen capacidad de división y renovación durante períodos prolongados, resultando en regeneración o reparación pulpar efectiva (7). Actualmente, las investigaciones odontológicas se enfocan en desarrollar técnicas biológicas para regenerar pulpa y recuperar tejidos dañados o perdidos.

Las células madre de la pulpa dental (DPSC) son inmensamente proliferativas y de múltiples linajes, con capacidad de diferenciarse en subpoblaciones como odontoblastos (8). Constituyen una población favorable dentro de la odontología regenerativa, capaces de producir tejidos similares a dentina y pulpa. Su obtención es relativamente sencilla, incluso desde fragmentos coronarios de incisivos fracturados.

Tanto las DPSC como las células madre de dientes deciduos (SHED) presentan propiedades similares a las células madre mesenquimales (MSC) de diferente origen (9). Demuestran capacidad de diferenciación condrogénica y osteogénica, siendo adecuadas para trasplantes con elevado potencial regenerativo.

Los estudios in vitro han demostrado que las DPSC y SHED pueden regenerar tejido bien vascularizado, presentando características funcionales y morfológicas similares a la pulpa dental natural (10). Los métodos de aplicación incluyen andamios de inducción hemorrágica para formación de coágulos sanguíneos, que



sirven como matriz para inserción de células madre. Alternativamente, se utiliza colágeno y plasma rico en plaquetas (PRP) como andamio en procedimientos de revascularización (11).

DISCUSIÓN

La terapia de reemplazo tradicional, que elimina tejido infectado sustituyéndolo por material inerte, permite recuperar algunas funciones pero no todas las propiedades naturales como sensibilidad (12). Por este motivo, la ingeniería de tejidos busca regenerar tejidos perdidos basándose en la tríada: células madre, andamios y moléculas de señalización.

La medicina regenerativa aplicada a endodoncia mediante ingeniería tisular busca una regeneración pulpar funcional con capacidad de respuesta a estímulos (13). Este procedimiento permite sustituir pulpa necrótica, regenerando pulpa y dentina dentro de los conductos radiculares.

Las DPSC se localizan en la parte interna de los dientes, obteniéndose de piezas permanentes, dientes ectópicos y supernumerarios (14). Se encuentran tanto en pulpa propiamente dicha como en áreas ricas y pobres en células. La producción pulpar utiliza células madre de pulpa dental adulta, células de dientes deciduos y células endoteliales microvasculares humanas.

La regeneración pulpar resulta en mejor calidad de vida, ya que los tratamientos con células madre son menos invasivos y permiten que las piezas dentales recuperen características y propiedades originales (15). La odontología regenerativa disminuiría la probabilidad de extracciones y uso de prótesis dentales cuando sea posible (16).

CONCLUSIONES

Los biomateriales actuales permiten solucionar enfermedades bucales; no obstante, las células madre en medicina regenerativa representan la primera opción odontológica para recuperar estructuras dentales perdidas o dañadas. La odontología contemporánea busca evitar materiales inertes, sustituyéndolos por



materiales de origen biológico con propiedades similares a las naturales para regenerar tejidos.

Las células madre de origen dental benefician diferentes patologías que requieren tratamiento endodóntico, periodontal, quirúrgico, implantológico y ortodóntico. En el área odontológica, estas células son esenciales por su poder biológico aplicable en reparación y regeneración pulpar. Las células madre bucales poseen capacidad de multidiferenciación, perteneciendo al grupo de células madre adultas capaces de crear células con condiciones adipogénicas, osteodontogénicas y neurogénicas.

El método de aplicación de células madre para regeneración pulpar se encuentra en etapa inicial de investigación. Sería conveniente completar estos estudios para conseguir regeneración total de tejidos dentarios, lo cual representaría un avance significativo para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la dirección de investigación de UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Miquet S, Báez E. Células madre dentales, reparación y regeneración en pulpa. 16 de Abril. 2019;58(274):126-127.
2. Retana C. Regeneración pulpar: Perspectivas desde los procesos biológicos. Odovtos. 2018;20(1):10.
3. Células madre. MedlinePlus. 2021. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/stemcells.html>
4. Mendoza FA, Rosero JC, Rosero JI. Regeneración de la pulpa dental con DPSC. Una revisión de la literatura. RECIAMUC. 2020;4(1):137.
5. Astudillo E. Regeneración de la pulpa dental. Una revisión de la literatura. ADM. 2018;75(6):350-351.



6. Quesada L, León CC, Fernández S, Nicolau E. Células madre: una revolución en la medicina regenerativa. Scielo. 2017;21(5):578.
7. Dussauge JP. Identificación del marcador endotelial cd146 en células madre de pulpa dental in vitro. Monterrey: UANL; 2020.
8. Guadarrama O, Guadarrama LJ, Robles NM. Aplicaciones odontológicas de las células madre pulpares de dientes temporales y permanentes. ADM. 2018;75(3):127-128.
9. Coa PG. Eficacia regenerativa del recubrimiento pulpar directo con células madre sobre la pulpa dental humana. Juliaca: UANCV; 2020.
10. Dori MI, Carril MA, Olmos J, Toscano D. Terapia regenerativa en un incisivo central superior permanente inmaduro. Tucumán: UNT; 2020.
11. Gil LM, García MB. Evaluación de un modelo experimental en rata dirigido a la regeneración ósea con células madre obtenidas de pulpa dental. Salamanca: USAL; 2020.
12. Centeno VA. Regeneración pulpar: de células madre a exosomas. Rev Fac Odont. 2021;31(1):1-2.
13. Sui B, Chen C, Kou X, Li B, Xuan K, Shi S, et al. Pulp Stem Cell-Mediated Functional Pulp Regeneration. J Dent Res. 2019;98(1):28-33.
14. Eramo S, Natali A, Pinna R, Milia E. Dental pulp regeneration via cell homing. Int Endod J. 2018;51(4):405-407.
15. Dager ES, Lao NO, Castellanos I. Algunos fundamentos de la endodoncia regenerativa con células madre en el diente permanente inmaduro no vital. MEDISAN. 2021;25(2):470-488.
16. Geraldine M, Eman A, Nermeen A, Christof E, Karim F. Tissue Engineering Approaches for Enamel, Dentin, and Pulp Regeneration: An Update. Hindawi. 2020:1-4.

Derechos de autor: 2025. Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>