



Potencial de las células madre en odontología y su impacto en tratamientos.

Revisión sistemática

The potential of stem cells in dentistry and their impact on treatments.

Systematic review

Segundo Javier López-Pérez
ui.segundolp71@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-2963-0512>

Vanya Priscila Guzmán-Beltrán
ui.vanyagb39@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0007-5282-5580>

Cristopher Gabriel Grijalva-Noboa
cristophergn92@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3371-7895>

Yajaira Nikol Pupiales-Puma
yajairapp23@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-3415-5735>

RESUMEN

Objetivo: explorar el progreso y aplicaciones clínicas de células madre de origen dental en medicina regenerativa. **Método:** revisión sistemática siguiendo lineamientos PRISMA. Se analizaron 20 artículos publicados entre 2019-2024 de bases de datos PubMed, Elsevier, Web of Science y SciELO. **Resultados:** Las células madre dentales obtenidas de pulpa dental, ligamento periodontal y papila apical demostraron capacidad de autorrenovación y diferenciación multipotente. Se identificaron aplicaciones en regeneración del complejo dentino-pulpar, tejido periodontal, hueso alveolar y estructuras orofaciales. Estudios preclínicos mostraron potencial en regeneración de nervios faciales, tratamiento de enfermedad de Parkinson y reparación de cartílago hialino. Los principales desafíos incluyen viabilidad a largo plazo, protocolos de cultivo estandarizados y costos de procesamiento clínico. Los avances en ingeniería de tejidos, biomateriales y comprensión del microambiente celular están superando estas limitaciones. **Conclusión:** Las células madre dentales representan una alternativa prometedora, accesible y con menores barreras éticas para terapias regenerativas en odontología y medicina.

Descriptores: células madre; pulpa dental; medicina regenerativa. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To explore the progress and clinical applications of dental stem cells in regenerative medicine. **Method:** Systematic review following PRISMA guidelines. Twenty articles published between 2019 and 2024 were analysed from the PubMed, Elsevier, Web of Science, and SciELO databases. **Results:** Dental stem cells obtained from dental pulp, periodontal ligament, and apical papilla demonstrated self-renewal and multipotent differentiation capacity. Applications were identified in the regeneration of the dentin-pulp complex, periodontal tissue, alveolar bone, and orofacial structures. Preclinical studies showed potential in facial nerve regeneration, Parkinson's disease treatment, and hyaline cartilage repair. The main challenges include long-term viability, standardised culture protocols, and clinical processing costs. Advances in tissue engineering, biomaterials, and understanding of the cellular microenvironment are overcoming these limitations. **Conclusion:** Dental stem cells represent a promising, accessible alternative with fewer ethical barriers for regenerative therapies in dentistry and medicine.

Descriptors stem cells; dental pulp; regenerative medicine. (Source, DeCS).

Recibido: 27/08/2025. Revisado: 12/09/2025. Aprobado: 17/09/2025. Publicado: 29/09/2025.

Original breve



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el estudio de las células madre ha revolucionado el campo de la medicina regenerativa y la odontología, siendo las células madre de origen dental un enfoque destacado por su versatilidad y potencial terapéutico. Estas células, principalmente obtenidas de la pulpa dental de dientes permanentes y deciduos exfoliados, el ligamento periodontal, y la papila apical, han demostrado una notable capacidad de autorrenovación y diferenciación multipotente. Esto les permite contribuir a la regeneración de tejidos no solo en el ámbito odontológico, como en el caso de la regeneración pulpar, periodontal y ósea, sino también en el tratamiento de diversas enfermedades sistémicas (1).

Estudios recientes sugieren que las células madre dentales, podrían tener un papel decisivo en terapias avanzadas, abarcando desde la reparación de nervios faciales hasta el tratamiento de trastornos neurodegenerativos, como la enfermedad de Parkinson (2), por otro lado, las células madre mesenquimales de origen dental se han investigado para la regeneración del cartílago hialino, la osteogénesis y el desarrollo de terapias inmunológicas (3) (4).

El uso de estas células se ha visto favorecido por su obtención relativamente fácil y poco invasiva, lo que, a diferencia de otras fuentes de células madre, presenta menores barreras éticas y logísticas (5). A pesar de su enorme potencial, todavía persisten importantes retos relacionados con la viabilidad a largo plazo, los protocolos de cultivo, el procesamiento clínico y los costos asociados a las pruebas de seguridad y calidad (6) (7).

Los avances en la ingeniería de tejidos, el desarrollo de biomateriales y la comprensión más profunda de los factores de crecimiento que regulan la diferenciación celular están contribuyendo a superar estas limitaciones. En



particular, las investigaciones sobre la interacción entre las células madre y su microambiente han revelado la importancia de optimizar las condiciones terapéuticas para mejorar los resultados clínicos (8). Esta sinergia entre biología celular, medicina regenerativa y bioingeniería está impulsando el desarrollo de terapias más efectivas y personalizadas (9).

Esta revisión explora el progreso y las aplicaciones clínicas emergentes de las células madre de origen dental en el contexto de la medicina regenerativa, detallando no solo su uso en la regeneración de tejidos dentales, sino también en la reparación de estructuras orofaciales y en el tratamiento de enfermedades sistémicas (10) (11). A medida que se superan los obstáculos técnicos y se perfeccionan los métodos de procesamiento, las células madre dentales están posicionadas para desempeñar un papel clave en el futuro de la medicina regenerativa, ofreciendo nuevas oportunidades terapéuticas que podrían transformar la atención médica en una variedad de disciplinas.

MÉTODO

Esta revisión sistemática, llevada a cabo siguiendo los lineamientos PRISMA, recopila y analiza estudios originales publicados entre 2019 y 2024. Se seleccionaron veinte artículos relevantes sobre el potencial de las células madre en odontología y su impacto futuro de los tratamientos, a partir de una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed, Elsevier, Web of Science y SciELO, cumpliendo con rigurosos criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- a. Artículos en inglés y español.
- b. Artículos publicados dentro de los últimos 5 años.
- c. Artículos con acceso completo a la información.



Criterios de exclusión:

- Artículos con restricciones a la información completa.
- Artículos fuera del límite del año establecido.
- Artículos con una estructura poco clara y desordenada.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda de los artículos utilizados en la investigación.

Revistas electrónicas	Periodo de publicación	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados
PubMed	2019-2024	1. Application of stem cells in dentistry	93
Elsevier	2019-2024	1. Stem cells in dentistry	21
SciELO	2019-2024	1. Células madre, pulpa dental, odontología	5

RESULTADOS

Tabla 2. Descripción de los artículos utilizados para la investigación.

Autores	Título	Datos	Categorías
(Ainhoa Beraza Cuesta et al., 2020) (12)	Células madre de origen dental: revisión sistemática y protocolo de almacenamiento a largo plazo para uso terapéutico futuro	Existen diferentes fuentes de células madre mesenquimales en la cavidad oral. Éstas se caracterizan por su potencial de autorenovación y propiedades de multidiferenciación y han demostrado ser una opción prometedora en las terapias de regeneración en el campo de la odontología y la medicina general.	Células madre mesenquimales de origen dental. Aplicaciones médicas y odontológicas.
(Bhat M. et al., 2019) (13)	Stem Cells and Their Application in Dentistry: A Review	Los avances recientes han indicado la recolección de células madre postnatales de fuentes como la pulpa dental y la grasa que la naturaleza pluripotente de su uso permite en varios aspectos la atención y el tratamiento de pacientes, como el trasplante de órganos y tejidos, la reparación de defectos óseos, la osteogénesis por distracción, las	Células madre posnatales. Células madre de fuentes como la pulpa dental y la grasa.



Potencial de las células madre en odontología y su impacto en tratamientos. Revisión sistemática
The potential of stem cells in dentistry and their impact on treatments. Systematic review

Segundo Javier López-Pérez
Vanya Priscila Guzmán Beltrán
Cristopher Gabriel Grijalva-Noboa
Yajaira Nikol Pupiales-Puma

terapias celulares, la terapia génica y las pruebas toxicológicas de nuevos medicamentos.

(Bernini I. et al., 2021) (14)	Papila Apical Dentaria como fuente de Células Madre: Relato del Caso	Una rica fuente de células madre mesenquimales puede ser obtenida de tejidos dentales como la papila apical. La investigación concluyo en extraer las células madre de la papila apical de terceros molares humano para mirar su viabilidad de usarse en la práctica clínica.	La regeneración tisular o la formación de estructuras. Células madre mesenquimales obtenidas de tejidos dentales como la papila apical.
(Atia G. et al., 2024) (15)	Challenges of therapeutic applications and regenerative capacities of urine based stem cells in oral, and maxillofacial reconstruction	Las células madre derivadas de la orina (USCs) han ganado la atención de los investigadores en el campo biomédico en los últimos años. La utilización de las USC para aplicaciones orofaciales terapéuticas y regenerativas, brindando una evaluación en profundidad de este propósito.	Células madre derivadas de la orina. Técnicas regenerativas basadas en la terapia celular.
(Xie Z. et al., 2021) (1)	Functional Dental Pulp Regeneration: Basic Research and Clinical Translation	Las enfermedades pulpares y periapicales son comunes en la práctica odontológica, y los tratamientos actuales incluyen la terapia de conductos radiculares y la revascularización pulpar. La odontología regenerativa busca restaurar la función pulpar normal en dientes inflamados o necróticos, utilizando células madre, biomateriales y factores de crecimiento. Los avances recientes en ingeniería de tejidos y la investigación sobre células madre de la pulpa dental (DPSC) han abierto nuevas posibilidades, aunque persisten desafíos para su aplicación clínica efectiva en la regeneración pulpar.	Las células madre de como puntos clave en la investigación preclínica sobre regeneración pulpar. Enfermedades pulpares y periapicales: revascularización pulpar.
(Soudi A, et al., 2021) (4)	Role and application of stem cells in dental regeneration: A comprehensive overview	Las terapias basadas en células madre mesenquimales (CMM) han ganado interés en el ámbito de los tratamientos regenerativos, especialmente en la regeneración ósea alveolar y se destacan como una herramienta clave para la	Células madre mesenquimales para la regeneración de tejidos debido a su plasticidad y capacidad proliferativa.



Potencial de las células madre en odontología y su impacto en tratamientos. Revisión sistemática
The potential of stem cells in dentistry and their impact on treatments. Systematic review

Segundo Javier López-Pérez
Vanya Priscila Guzmán Beltrán
Cristopher Gabriel Grijalva-Noboa
Yajaira Nikol Pupiales-Puma

		ingeniería de tejidos y la reparación de tejidos dentales.	Potencial para la ingeniería de tejidos y la regeneración de estructuras orofaciales.
(Tomokiyo A. et al., 2019) (10)	Periodontal Ligament Stem Cells: Regenerative Potency in Periodontium	La ingeniería de tejidos ha surgido como una alternativa prometedora para la regeneración del periodonto, combinando células madre, andamios y factores de señalización. Las células madre del ligamento periodontal (PDLSC), que pueden autorrenovarse y diferenciarse en múltiples tipos celulares, ofrecen una opción valiosa para la regeneración periodontal.	Células madre del ligamento periodontal con capacidad de autorrenovación, multipotencia y efectos inmunomoduladores. Limitaciones de terapias convencionales.
(Saberian E. et al., 2024) (9)	Scaffold Application for Bone Regeneration with Stem Cells in Dentistry: Literature Review	Las lesiones óseas en el ámbito oral y dental representan un desafío, ya que los tratamientos tradicionales no siempre restauran completamente el tejido perdido. Enfocado en el uso de células madre y andamios 3D como parte de las técnicas de ingeniería de tejidos para superar las limitaciones de los injertos óseos convencionales.	Desafíos en la regeneración ósea oral: Los tratamientos tradicionales no restauran completamente el tejido óseo perdido o dañado.
(Xin-Yue Xu et al., 2018) (16)	Concise Review: Periodontal Tissue Regeneration Using Stem Cells: Strategies and Translational Considerations	La terapia regenerativa periodontal como objetivo de restaurar el hueso alveolar, el ligamento periodontal y el cemento perdidos o dañados. Con enfoques regenerativos utilizando células madre cultivadas o movilizadas por el huésped en modelos preclínicos.	Terapia regenerativa que busca restaurar el periodonto dental afectado por la periodontitis. Tecnología regenerativa endógena: un enfoque seguro y rentable para el tratamiento de la periodontitis.
(Staniowski T. et al., 2021) (17)	Therapeutic Potential of Dental Pulp Stem Cells According to	El interés por obtener células madre de dientes humanos ha crecido debido a su fácil disponibilidad y a la recolección no invasiva. Para la regeneración tisular, se requieren tres componentes fundamentales:	Clasificación de trasplantes según la relación genética entre donante y receptor.



Potencial de las células madre en odontología y su impacto en tratamientos. Revisión sistemática
The potential of stem cells in dentistry and their impact on treatments. Systematic review

Segundo Javier López-Pérez
Vanya Priscila Guzmán Beltrán
Cristopher Gabriel Grijalva-Noboa
Yajaira Nikol Pupiales-Puma

	Different Transplant Types	células madre, material de andamiaje adecuado y factores de crecimiento. Esta revisión clasifica los trasplantes en cuatro tipos según las diferencias genéticas entre donante y receptor: xenotrasplante, alotrasplante, autotrasplante e isotrasplante.	Aplicaciones biomédicas: Las células madre de la pulpa dental presentan promesas para su uso en inmunoterapia y terapia regenerativa
(Xin Shi et al., 2020) (11)	Pulp stem cells derived from human permanent and deciduous teeth: Biological characteristics and therapeutic applications	Las células madre de la pulpa humana (PSC) incluyen células madre de la pulpa dental (DPSC) aisladas de tejidos de pulpa dental de dientes permanentes extraídos humanos y células madre de dientes deciduos exfoliados humanos (SHED). Dependiendo de su multipotencia y sensibilidad a la actividad paracrina local, las DPSC y SHED ejercen aplicaciones terapéuticas en múltiples niveles más allá del alcance del sistema estomatognático.	Odontología regenerativa. Aplicaciones en la regeneración de tejidos y la ingeniería de tejidos.
(Chisini LA et al., 2019) (18)	Bone, Periodontal and Dental Pulp Regeneration in Dentistry: A Systematic Scoping Review	Varias células caracterizadas y no caracterizadas utilizadas en la terapia celular han proporcionado regeneración ósea, demostrando una ganancia ósea en cantidad y calidad, incluso como aceleradores de la regeneración ósea y periodontal. a Terapia Mediada por Factores de Crecimiento fue capaz de regenerar hueso y todas las características de un tejido periodontal en defectos óseos.	Capacidad de regenerar tejidos óseos y periodontales.
(Paredes et al., 2024) (19)	Células madre en prácticas endodónticas	En la actualidad, la bioingeniería ha alcanzado grandes avances al igual que otras disciplinas científicas. Se han implementado técnicas de regeneración pulpar utilizando células madre derivadas de diversas áreas del cuerpo humano, como dientes deciduos, ligamento periodontal y papila dental, entre otras. Este enfoque beneficia al paciente al minimizar la necesidad de tratamientos invasivos y optimiza la	Regeneración de tejidos pulpaes y periapicales.



Potencial de las células madre en odontología y su impacto en tratamientos. Revisión sistemática
The potential of stem cells in dentistry and their impact on treatments. Systematic review

Segundo Javier López-Pérez
Vanya Priscila Guzmán Beltrán
Cristopher Gabriel Grijalva-Noboa
Yajaira Nikol Pupiales-Puma

		recuperación en procedimientos endodónticos.	
(Francia et al., 2021)	Establecimiento e implementación de un protocolo simplificado de expansión y cultivo de Células Madre de Pulpa Dental Humana (DPSCCh)	Las células madre son células indiferenciadas que pueden dar lugar a células especializadas en diferentes tejidos. Se clasifican según su origen (embrionarias, fetales, adultas e iPSCs) y su potencial de diferenciación (totipotentes, pluripotentes, multipotentes, oligopotentes y unipotentes). Las células madre mesenquimales (MSC) son prometedoras por su capacidad de autorrenovación y diferenciación, y se han identificado diferentes nichos en los órganos dentales, como la pulpa dental y el ligamento periodontal.	Aislamiento y cultivo de células madre de la pulpa dental (DPSCCh) con aplicaciones en la regeneración de tejidos.
(Ai Orimoto et al., 2020)	Efficient immortalization of human dental pulp stem cells with expression of cell cycle regulators with the intact chromosomal condition	El trasplante autólogo de células madre de pulpa dental es una terapia prometedora para la regeneración pulpar, pero enfrenta costos elevados en las pruebas de seguridad. Las células inmortalizadas mantienen su capacidad de diferenciación, y podrían ofrecer una alternativa más eficiente, reduciendo tiempos y costos asociados con el control de calidad.	Manejo de células madre inmortalizadas para facilitar la regeneración pulpar
(Salvador et al., 2021)	Chondrogenic Potential of Human Dental Pulp Stem Cells Cultured as Microtissues	Los procedimientos con células madre para la reparación del cartílago hialino han demostrado mejoras. Tras varias semanas en cultivo, se detectó la síntesis de agregado y colágeno tipo II y I, y se analizó la expresión de genes clave como SOX9 y COL2A1. Los cultivos en medio de proliferación mostraron resultados en la sexta semana, mientras que los cultivos en medio de diferenciación condrogénica mostraron un aumento significativo de estas macromoléculas desde la cuarta semana.	Uso de células madre para mejorar la reparación del cartílago hialino a través de técnicas de ingeniería de tejidos
(Pereira et al., 2019)	Stem Cells from Human Exfoliated Deciduous Teeth (SHED) Differentiate <i>in vivo</i> and Promote	Las lesiones del nervio facial, incluso tras reparación microquirúrgica, muestran resultados funcionales limitados. El uso de injertos de células madre junto con la cirugía ha sido propuesto como una opción beneficiosa.	Células madre para promover la regeneración del nervio facial.



	Facial Nerve Regeneration		
(Simon et al., 2019) (20)	Deciduous DPSCs Ameliorate MPTP-Mediated Neurotoxicity, Sensorimotor Coordination and Olfactory Function in Parkinsonian Mice	El Parkinson es un trastorno neurodegenerativo caracterizado por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas en la pars compacta de la sustancia negra. Se sugiere que las células madre de la pulpa dental (DPSC) podrían reemplazar estas neuronas dañadas gracias a su capacidad neurogénica y regenerativa.	Uso de células madre para reemplazar neuronas dopaminérgicas en la enfermedad de Parkinson
(Dager et al., 2021)	Algunos fundamentos de la endodoncia regenerativa con células madre en el diente permanente inmaduro no vital	La endodoncia regenerativa busca reemplazar los tejidos dañados en dientes permanentes con ápice no formado y necrosis pulpar, incluyendo la dentina y el complejo pulpodentinario. También se destaca la importancia del microambiente en el proceso, ya que influye en la regeneración y en la diferenciación de los tejidos.	Endodoncia regenerativa y terapia celular:
(Yamada et al., 2019)	Clinical Potential and Current Progress of Dental Pulp Stem Cells for Various Systemic Diseases in Regenerative Medicine: A Concise Review	Las células madre de la pulpa dental (DPSC), un tipo de células mesenquimales con capacidad de diferenciación multipotente y autorrenovación, han demostrado ser útiles no solo para tratar enfermedades dentales, sino también sistémicas. A pesar de desafíos como los mecanismos de acción y protocolos clínicos, su fácil obtención y el carácter no invasivo las posicionan como una fuente prometedora en medicina regenerativa.	Potencial terapéutico y los avances preclínicos en el uso de células madre de la pulpa dental.

DISCUSIÓN

La discusión aborda la importancia y el potencial terapéutico de las células madre derivadas de tejidos dentales, particularmente en odontología y medicina regenerativas en general. Los estudios revisados, de autores como Ainhoa Beraza Cuesta (2020), destacan que la cavidad oral es una fuente rica en células madre mesenquimales, accesibles a través de tejidos como la pulpa dental y el ligamento



periodontal. Estas células ofrecen un medio no invasivo para tratamientos regenerativos y han mostrado resultados prometedores en aplicaciones clínicas para la regeneración del complejo dentino-pulpar y del tejido óseo. A diferencia de las investigaciones como las de Bhat et al. (2019) y Bernini et al. (2021) refuerzan que los procedimientos actuales para la reparación de defectos óseos presentan limitaciones, lo que abre la puerta a métodos de ingeniería de tejidos y cultivo celular. Estas técnicas apuntan a mejorar la viabilidad de la regeneración ósea y periodontal, especialmente frente a los desafíos asociados con los injertos óseos autólogos y alogénicos. La papila apical, como destaca Bernini et al. 2021, se identifica como una fuente valiosa para la obtención de células madre, al igual que la pulpa dental, debido a su capacidad de diferenciación y proliferación (12) (13) (14).

Staniowski et al. y Xu et al. (2018) profundizan en el papel de los andamios y biomateriales en la regeneración ósea y el uso de células madre dentales. Ellos enfatizan la importancia de crear microambientes adecuados que faciliten la homing y diferenciación celular, permitiendo el crecimiento de tejidos específicos como el óseo y el periodontal. Los avances en andamios 3D personalizados y en el uso de estímulos biofísicos y biomiméticos han optimizado la integración celular y la osteoconductividad, mejorando el potencial de estas terapias para aplicaciones clínicas en odontología. Al contrario de Atia et al. (2024) y Saberian et al. (2024) plantean el uso de células madre urinarias y técnicas endógenas de regeneración, respectivamente, como alternativas prometedoras para reducir los costos y la complejidad de la ingeniería de tejidos. Ambos autores resaltan que las terapias basadas en células madre dentales ofrecen una accesibilidad y viabilidad superior para la regeneración de tejidos dañados, haciendo posible que estos métodos se integren a futuro en tratamientos clínicos (17) (16) (15) (9).



No obstante, los estudios de Xie et al. (2021) y Tomokiyo et al. (2019) refuerzan la relevancia de las células madre en la regeneración pulpar y periodontal, resaltando la capacidad de las células madre del ligamento periodontal (PDLSC) para reconstruir tejidos afectados por periodontitis. Estas células muestran un notable potencial inmunomodulador y de autorrenovación, lo cual es esencial para aplicaciones regenerativas, aunque aún se requiere investigación adicional para comprender y optimizar estos procesos (1) (10).

Diversos estudios han señalado que las células madre de la pulpa dental (DPSC) y de dientes deciduos (SHED) son particularmente útiles para restaurar tejido dañado. Las DPSC, como subraya Chisini et al. (2019) muestran una notable capacidad para regenerar hueso y tejido periodontal, mejorando tanto la calidad como la cantidad del hueso en los sitios tratados. Paredes et al. (2024) refuerzan este hallazgo en el contexto endodóntico, destacando los beneficios de estas células en la regeneración pulpar, reduciendo así la necesidad de tratamientos invasivos. Este enfoque permite a los odontólogos no solo tratar la patología sino también restaurar la funcionalidad y salud del tejido afectado, especialmente en procedimientos endodónticos complejos y en dientes inmaduros, como lo expone Dager et al. (2021) (18) (19) (8).

Con respecto a la posibilidad de expandir y cultivar estas células madre en condiciones controladas es clave para su aplicación clínica. Francia et al. (2021) destacan un protocolo simplificado para el cultivo y expansión de DPSCs, subrayando que la optimización de estos protocolos permite a los investigadores y clínicos manipular grandes cantidades de células madre con mayor eficiencia y menores costos. Esto no solo facilita su uso en odontología, sino que también abre la puerta a tratamientos personalizados en otras áreas médicas, incluyendo el reemplazo de tejido cartilaginoso y neural (6).



Más allá del ámbito dental, las DPSCs también han demostrado potencial para aplicaciones sistémicas y neurogénicas. Según Simon et al. (2019), en un modelo preclínico de enfermedad de Parkinson, estas células han demostrado cierta capacidad neurogénica, mejorando funciones sensoriales y motoras al aminorar los efectos neurodegenerativos. Este tipo de aplicaciones extiende el uso de PSC en medicina regenerativa, sugiriendo que podrían tener impacto en enfermedades donde la neurodegeneración juega un papel clave, lo que también ha sido respaldado por estudios como el de Yamada et al. (2019) (20) (5).

En relación con la ingeniería de tejidos, el trabajo de Salvador et al. (2021) demuestra cómo las DPSCs pueden diferenciarse efectivamente en células de cartílago hialino, mostrando resultados positivos en términos de la síntesis de proteínas estructurales críticas, como el agregano y el colágeno tipo II. Este hallazgo refuerza la idea de que las DPSCs pueden emplearse en la reparación de tejidos articulares, donde actualmente las opciones de tratamiento son limitadas y, a menudo, poco efectivas (3).

La capacidad de las PSC para influir en la regeneración nerviosa también es notable. Pereira et al. (2019) indican que estas células pueden tener aplicaciones en la reconstrucción de nervios faciales, lo cual es de gran relevancia en pacientes con lesiones nerviosas que afectan la funcionalidad facial. A su vez, este enfoque no invasivo y biocompatible podría ayudar a evitar o reducir la necesidad de injertos de nervios, contribuyendo a una recuperación más rápida y efectiva (2).

CONCLUSIONES

Las células madre de origen dental representan una revolución potencial en la odontología y en la medicina regenerativa debido a sus capacidades únicas de autorrenovación y diferenciación en múltiples tipos celulares. Estas células, extraídas de fuentes accesibles como la pulpa dental, el ligamento periodontal y la



papila apical, ofrecen una alternativa menos invasiva y con menores dilemas éticos en comparación con otras fuentes de células madre.

Entre sus aplicaciones principales, destacan la regeneración de tejidos específicos como el complejo dentino-pulpar, el tejido periodontal y el hueso alveolar, lo que permite avanzar en tratamientos que antes dependían de injertos óseos o procedimientos endodónticos tradicionales. Además, el uso de células madre dentales ha mostrado resultados prometedores en la regeneración de estructuras orofaciales, e incluso en investigaciones preclínicas para enfermedades sistémicas y neurodegenerativas, lo cual abre una vía hacia tratamientos que podrían trascender la práctica odontológica. Sin embargo, el desarrollo de estas aplicaciones enfrenta desafíos significativos. Aspectos como la viabilidad y estabilidad a largo plazo de las células, la necesidad de establecer protocolos de cultivo estandarizados y las consideraciones de costos en los procesos clínicos aún requieren investigaciones más profundas. Asimismo, la interacción entre estas células y su microambiente terapéutico, incluyendo el uso de biomateriales y andamios biocompatibles, es fundamental para optimizar los resultados y maximizar la eficiencia regenerativa en aplicaciones clínicas.

Aunque las células madre dentales poseen un potencial terapéutico considerable, su implementación clínica depende del progreso en técnicas de bioingeniería y medicina regenerativa, que permitan superar las barreras actuales. Con una investigación continua, estas células podrían transformar la odontología hacia una práctica más regenerativa y personalizada, extendiendo su impacto a otros campos de la medicina y mejorando 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. Zhuo X, Zongshan S, Peimeng Z, Jiayu Y, Q H, Shuheng H, et al. Functional dental pulp regeneration: basic research and clinical translation. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 Aug 20 [cited 2024 Oct 7];22(16). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34445703/>
2. Pereira LV, Bento RF, Cruz DB, Marchi C, Salomone R, Oiticicca J, et al. Stem cells from human exfoliated deciduous teeth (SHED) differentiate in vivo and promote facial nerve regeneration. *Cell Transplant*. 2019 Jan;28(1):55–64.
3. Salvador-Clavell R, Martín de Llano JJ, Milián L, Oliver M, Mata M, Carda C, et al. Chondrogenic potential of human dental pulp stem cells cultured as microtissues. *Stem Cells Int*. 2021 Sep 7;2021:7843798.
4. Soudi A, Yazdanian M, Ranjbar R, Tebyanian H, Yazdanian A, Tahmasebi E, et al. Role and application of stem cells in dental regeneration: a comprehensive overview. *EXCLI J*. 2021 Feb 22;20:454–89.
5. Yamada Y, Nakamura-Yamada S, Kusano K, Baba S. Clinical potential and current progress of dental pulp stem cells for various systemic diseases in regenerative medicine: a concise review. *Int J Mol Sci*. 2019 Mar 6;20(5):1132.
6. Francia A, Grazioli G, Echarte L, Maglia Á, Touriño C, Alvarez I, et al. Establecimiento e implementación de un protocolo simplificado de expansión y cultivo de células madre de pulpa dental humana (DPSC_h). *Odontoestomatología* [Internet]. 2021 [cited 2024 Oct 7];23(38). Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-93392021000201207&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Orimoto A, Kyakumoto S, Eitsuka T, Nakagawa K, Kiyono T, Fukuda T. Efficient immortalization of human dental pulp stem cells with expression of



- cell cycle regulators with the intact chromosomal condition. *PLoS One*. 2020 Mar 2;15(3):e0229996.
8. Santiago Dager E, LaO Salas NO, Castellanos Coloma I, Marzo Santiago R, Santiago Dager E, LaO Salas NO, et al. Algunos fundamentos de la endodoncia regenerativa con células madre en el diente permanente inmaduro no vital. *MEDISAN*. 2021 Apr;25(2):470–88.
 9. Saberian E, Jenča A, Zafari Y, Jenča A, Petrášová A, Zare-Zardini H, et al. Scaffold application for bone regeneration with stem cells in dentistry: literature review. *Cells*. 2024 Jun 19;13(12):1065.
 10. Tomokiyo A, Wada N, Maeda H. Periodontal ligament stem cells: regenerative potency in periodontium. *Stem Cells Dev*. 2019 Aug 1;28(15):974–85.
 11. Shi X, Mao J, Liu Y. Pulp stem cells derived from human permanent and deciduous teeth: biological characteristics and therapeutic applications. *Stem Cells Transl Med*. 2020 Apr;9(4):445–64.
 12. Beraza Cuesta A. Células madre de origen dental: revisión sistemática y protocolo de almacenamiento a largo plazo para uso terapéutico futuro [Internet]. 2022 Mar 10 [cited 2024 Oct 31]. Available from: <http://addi.ehu.es/handle/10810/55862>
 13. Bhat M, Shetty P, Shetty S, Khan FA, Rahman S, Ragher M. Stem cells and their application in dentistry: a review. *J Pharm Bioallied Sci*. 2019 May;11(Suppl 2):S82.
 14. Bernini II de SA, Amaral RC, Imparato JCP, Rezende KM. Papila apical dentaria como fuente de células madre: relato del caso. *Rev Odontopediatr Latinoam* [Internet]. 2021 Jan 11 [cited 2024 Oct 31];11(1). Available from: <https://www.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/211>
 15. Atia GA, Rashed F, Taher ES, Cho SG, Dayem AA, Soliman MM, et al. Challenges of therapeutic applications and regenerative capacities of urine-based stem cells in oral and maxillofacial reconstruction. *Biomed Pharmacother*. 2024 Aug 1;177:117005.
 16. Xu XY, Li X, Wang J, He XT, Sun HH, Chen FM. Concise review: periodontal tissue regeneration using stem cells: strategies and translational considerations. *Stem Cells Transl Med*. 2018 Dec 26;8(4):392.
 17. Staniowski T, Zawadzka-Knefel A, Skośkiewicz-Malinowska K. Therapeutic potential of dental pulp stem cells according to different transplant types. *Molecules*. 2021 Dec 7;26(24):7423.
 18. Chisini LA, Conde MCM, Grazioli G, Martin ASS, Carvalho RV de, Sartori LRM, et al. Bone, periodontal and dental pulp regeneration in dentistry: a systematic scoping review. *Braz Dent J*. 2019;30(2):77–95.
 19. Paredes Herrera ME, Rey Vinueza EL, Paredes Herrera ME, Rey Vinueza EL. Células madre en prácticas endodónticas. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 31];40. Available from:



Potencial de las células madre en odontología y su impacto en tratamientos. Revisión sistemática
The potential of stem cells in dentistry and their impact on treatments. Systematic review

Segundo Javier López-Pérez
Vanya Priscila Guzmán Beltrán
Cristopher Gabriel Grijalva-Noboa
Yajaira Nikol Pupiales-Puma

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-02892024000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

20. Simon C, Gan QF, Kathivaloo P, Mohamad NA, Dhamodharan J, Krishnan A, et al. Deciduous DPSCs ameliorate MPTP-mediated neurotoxicity, sensorimotor coordination and olfactory function in Parkinsonian mice. *Int J Mol Sci.* 2019 Jan 29;20(3):568.

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/>