

Procedimiento endodóntico regenerativo en premolar necrótico con ápice abierto y periodontitis apical: Reporte de caso

Luis Rodrigo Cassana-Rojas,¹ Vianca Farfán-Cuela,^{1*} Pierre Mejía-Rojas,¹ Fernando Córdova-Malca¹

¹ Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Lima, Perú

RESUMEN

La periodontitis apical (PA) en dientes permanentes inmaduros con necrosis pulpar plantea un reto clínico significativo, ya que compromete tanto la función como el desarrollo radicular. Tradicionalmente, estos casos se trataban mediante apexificación, un procedimiento que no promueve el engrosamiento de las paredes dentinarias ni el cierre fisiológico del ápice radicular. El procedimiento endodóntico regenerativo (PER) se presenta como una alternativa prometedora que favorece la continuación del desarrollo radicular, mejora el pronóstico estructural del diente y reduce el riesgo de fractura. Este reporte describe el caso de una paciente de 11 años con diagnóstico de necrosis pulpar y PA sintomática en el premolar inferior izquierdo (pieza 34). Se realizó un PER utilizando irrigación con hipoclorito de sodio al 1.5% y EDTA al 17%, medicación intraconducto con una pasta triantibiótica, inducción de sangrado, colocación de una esponja de colágeno y sellado con cemento biocerámico NeoMTA 2. En los controles a los 7, 9 y 23 meses, la paciente se mantuvo asintomática, con evidencia radiográfica y tomográfica de curación periapical, alargamiento radicular y engrosamiento de las paredes dentinarias, sin alteraciones cromáticas en la corona. Este caso muestra la efectividad del PER como una opción terapéutica viable en pacientes jóvenes, siempre que se respeten los criterios de selección y se sigan los protocolos clínicos establecidos. La adecuada desinfección del conducto, el uso de biomateriales biocompatibles y el aprovechamiento del potencial regenerativo de las células madre en pacientes jóvenes son factores clave para el éxito del tratamiento.

Palabras clave: diente inmaduro, periodontitis apical, procedimiento endodóntico regenerativo.

ABSTRACT

Apical periodontitis (AP) in immature permanent teeth with pulp necrosis presents a significant clinical challenge, as it compromises both function and root development. Traditionally, these cases were managed through apexification, a procedure that does not promote

thickening of dentinal walls or physiological closure of the root apex. Regenerative endodontic procedures (REP) have emerged as a promising alternative that supports continued root development, improves the structural prognosis of the tooth, and reduces the risk of fracture. This report describes the case of an 11-year-old female patient diagnosed with pulp necrosis and symptomatic AP in the lower left premolar (tooth #34). An REP was performed using irrigation with 1.5% sodium hypochlorite and 17% EDTA, intracanal medication with a triple antibiotic paste, induction of bleeding, placement of a collagen sponge, and sealing with NeoMTA 2 bioceramic cement. At 7-, 9-, and 23-month follow-ups, the patient remained asymptomatic, with radiographic and tomographic evidence of periapical healing, root lengthening, and thickening of the dentinal walls, with no coronal discoloration. This case demonstrates the effectiveness of REP as a viable therapeutic option in young patients, provided proper case selection and adherence to established clinical protocols. Effective canal disinfection, the use of biocompatible biomaterials, and leveraging the regenerative potential of stem cells in younger patients are key factors for treatment success.

Keywords: immature tooth, apical periodontitis, regenerative endodontic procedure.

***Correspondencia:** Vianca Farfán-Cuela
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Avenida Salaverry
2255, San Isidro, Lima, 15036, Perú
E-mail: vianca.farfan@upch.pe
Teléfono: +51 1 4192800

ORCID

Luis Rodrigo Cassana-Rojas <https://orcid.org/0009-0007-5741-2398>
Vianca Farfán-Cuela <https://orcid.org/0000-0003-0660-0421>
Pierre Mejía-Rojas <https://orcid.org/0009-0007-9650-6063>
Fernando Córdova-Malca <https://orcid.org/0000-0002-7220-2045>

INTRODUCCIÓN

La periodontitis apical (PA) es una de las enfermedades orales más prevalentes (1). La infección se establece después de que la pulpa dental se encuentra necrosada como consecuencia de un proceso carioso, trauma o enfermedad periodontal (2). Si en esta etapa, el diente no recibe tratamiento, la infección progresará en dirección apical hasta que las bacterias o sus factores de virulencia alcancen los tejidos periapicales. Una vez establecida la PA existirá reabsorción ósea, formación de un absceso agudo con aumento de volumen o de manera crónica con la presencia de un tracto sinusal y en casos sintomáticos habrá dolor (3).

El manejo endodóntico de dientes permanentes con ápice inmaduro con necrosis pulpar y periodontitis apical representa un desafío clínico. Tradicionalmente, el tratamiento de elección para estos casos era la apexificación (4). Sin embargo, este procedimiento no permite el engrosamiento de las paredes dentinarias del conducto radicular y el cierre apical (5). Además, elimina la posibilidad del restablecimiento de la vitalidad del tejido pulpar (6). Una alternativa a este procedimiento es el procedimiento endodóntico regenerativo (PER), el cual promueve la continuación del desarrollo radicular y la deposición de tejido duro en las paredes dentinarias, lo cual posteriormente reducirá el riesgo de fractura radicular (7).

El PER requiere la aplicación de biomateriales que brinden una estructura rígida que sea base de la restauración coronal permanente que proteja los tejidos regenerados. Además, las propiedades

antimicrobianas en los biomateriales es un beneficio adicional ya que son colocados dentro de un conducto previamente infectado. Los cementos biocerámicos a base de silicato de calcio cumplen estos requisitos debido a su adaptación mejorada a la dentina y la excelente biocompatibilidad (8,9). El presente reporte de caso muestra el manejo con PER de un premolar inmaduro con necrosis pulpar y periodontitis apical sintomática con un seguimiento de dos años.

REPORTE DE CASO

Paciente de sexo femenino, 11 años, sin antecedentes médicos de relevancia, acude al servicio de Endodoncia de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) para evaluación de la pieza 34, la cual presentaba dolor espontáneo previo. Al examen clínico presentaba lesión cariosa en la superficie oclusal (Figura 1A). No presentaba respuesta a la prueba de sensibilidad al frío, y presentaba dolor moderado a la prueba de percusión horizontal y vertical. Al examen radiográfico se observó lesión periapical y desarrollo radicular en estadio de Nolla 8 (Figura 2A). El diagnóstico pulpar y periapical fue necrosis pulpar y periodontitis apical sintomática respectivamente. Se discutieron las alternativas de tratamiento con los padres de la paciente, quienes aceptaron realizar el PER. Se obtuvo el consentimiento informado firmado por la madre de la paciente, quien estuvo de acuerdo con la publicación del caso en una revista científica. En la primera cita, se realizó la colocación de anestesia local con lidocaína al 2% con epinefrina 1:80 000 (Newcaina, 2%, New Stetic S.A., Antioquía, Colombia) bajo aislamiento absoluto. Se realizó la remoción de la

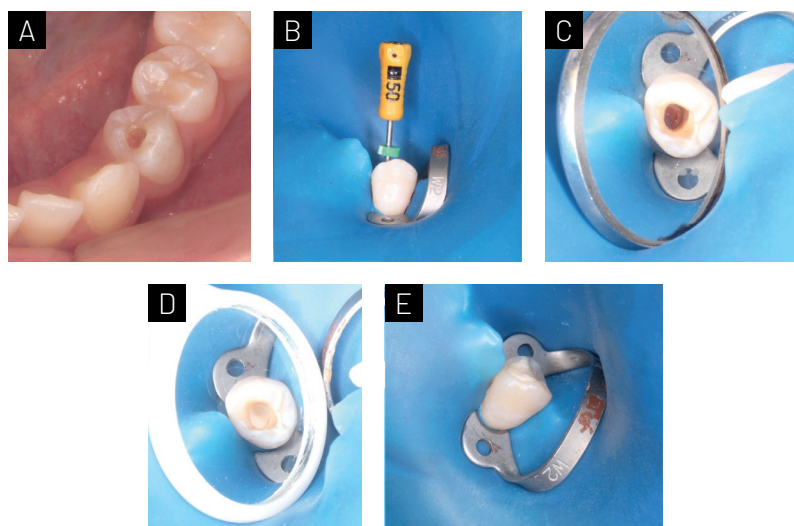


Figura 1. Lesión cariosa clusal piezas 34. (A), Inducción del sangrado (B), Coágulo formado (C), Cemento biocerámico (D), Tratamiento finalizado (E).

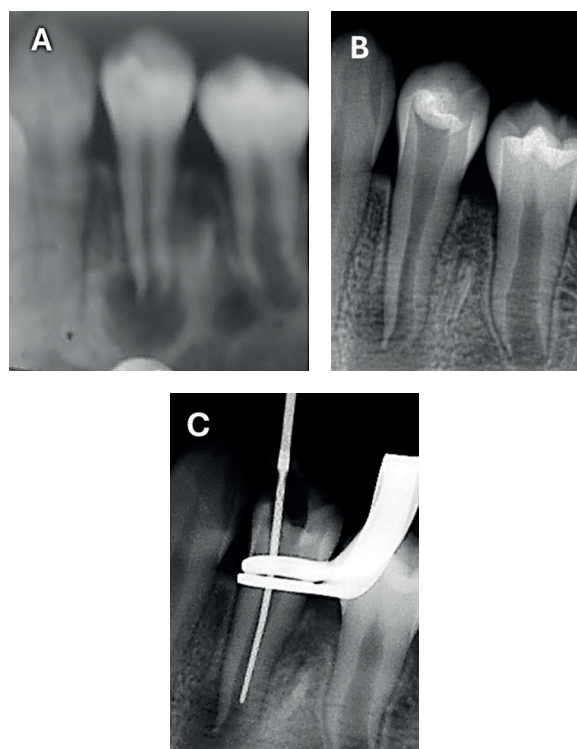


Figura 2. Radiografía preoperatoria (A), con la pasta triantibiótica (B), Inducción del coágulo en la segunda cita (C).

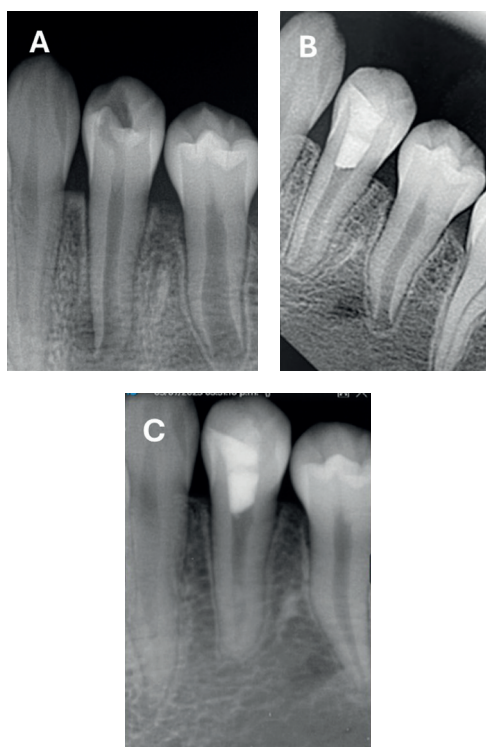


Figura 3. Control a los 7 meses (A), 9 meses (B), 23 meses (C).

lesión cariosa oclusal. Se realizó la apertura cameral e irrigación con 20 ml de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 1.5% y 10 mL de suero fisiológico. Se secó el conducto con conos de papel estériles y se preparó una pasta triantibiótica con los siguientes antibióticos: cefaclor (500mg), metronidazol (500mg) y ciprofloxacino (500mg) en proporción 1:1:1, los cuales fueron mezclados con propilenglicol y macrogol. Se colocó ionómero de vidrio (Ketac Molar, 3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) como restauración provisional (Figura 2B).

La segunda cita fue después de 26 días. La paciente se encontraba asintomática. Se colocó anestesia local sin vasoconstrictor con mepivacaína al 3% (Scandonest 3%, Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Francia) y se realizó el aislamiento absoluto de la pieza. Se retiró la restauración provisional y se irrigó el conducto con 20 mL de suero fisiológico y 10 mL de EDTA al 17% (Biodinámica, Ibiporã, PR, Brasil) y nuevamente 10 ml de suero fisiológico. Se secó con conos de papel estériles. Se indujo el sangrado con una lima tipo K #50 sobrepasando 2 mm el límite apical con el objetivo de que la sangre llegue a nivel de la unión cemento-esmalte (Figura 1B). Después se colocó una esponja de colágeno (Hemotamp, Lima, Perú) encima del coágulo formado seguido de cemento biocerámico NeoMTA 2 (Avalon Biomed, Houston, Texas, EE. UU.) (Figura 1C). Adicionalmente, se colocó ionómero de vidrio en la corona (Ketac Molar, 3M ESPE) (Figura 1D).

Al control de los 7, 9 y 23 meses post tratamiento, la paciente se encontraba asintomática. Al examen radiográfico (Figura 3) y tomográfico (Figura 4) se observó formación del hueso, ligamento periodontal, alargamiento y aumento en el grosor de las paredes dentinarias a nivel apical.

DISCUSIÓN

En las últimas décadas, la evidencia sobre el PER ha aumentado (10). Este enfoque se ha convertido en una alternativa de tratamiento en dientes necróticos con el ápice abierto, los cuales se han tratado tradicionalmente mediante la apexificación. Sin embargo, los dientes en estas circunstancias presentan paredes dentinarias delgadas, las cuales podrían llevar a una fractura radicular (11). A diferencia de la apexificación, el PER tiene el potencial de promover un pronóstico más favorable debido a que promueve el desarrollo radicular y el restablecimiento de tejidos perdidos (12).

La ingeniería tisular busca establecer propiedades funcionales y estructurales de tejidos u órganos dañados. Este proceso requiere la interacción de células madre, factores de crecimiento y soportes de matriz extracelular (13). En el caso del tratamiento endodóntico regenerativo, la regeneración tisular en el



Figura 4. Control por tomografía computarizada de haz cónico a los 23 meses después del tratamiento. En los cortes tomográficos sagital, coronal y axial (A, B y C), se observa reparación y formación de hueso, alargamiento radicular y aumento en el grosor de las paredes dentinarias a nivel apical.

complejo dentino-pulpar requiere, además, el control de la inflamación y la erradicación de la infección (14). Este objetivo se consigue mediante la aplicación de medicamentos intraconducto, pastas antibióticas y soluciones irrigantes (15,16).

Es importante tener en cuenta que el PER no es aplicable a todos los casos, y por ese motivo existen criterios que deben ser considerados (17), siendo uno de ellos la edad del paciente. Aunque ha sido reportado que el PER puede ser aplicado en pacientes entre 9 y 18 años. Se han observado mejores resultados en pacientes entre 9 a 13 años. Estos resultados fueron asociados a un mayor potencial de regeneración de células madre en pacientes más jóvenes (18). En el presente caso, la paciente tenía 11 años cuando inició el tratamiento, y 23 meses después se observó un aumento en la longitud y el grosor de las paredes dentinarias en la raíz. Por lo tanto, el presente reporte aumenta la evidencia de que el PER es más exitoso en pacientes más jóvenes.

La eliminación de la infección es importante para el éxito a largo plazo del tratamiento. La Asociación

Americana de Endodoncistas (AAE) recomienda el uso de una pasta antibiótica doble o triple en bajas concentraciones (19). Sin embargo, el riesgo de tinción dental asociado con el uso de tetraciclinas es una desventaja de esta combinación. Adicionalmente, la Sociedad Europea de Endodología (ESE) propone la utilización de hidróxido de calcio como medicación intraconducto (20). Una alternativa con la cual no se han reportado cambios de coloración dental ha sido con el uso de pastas antibióticas con cefalosporinas (19). En el presente reporte, se optó por utilizar esta última y no se observaron cambios cromáticos a nivel coronal en todo el periodo de seguimiento.

El protocolo clínico del PER indica mínimo o ningún desbridamiento mecánico, siendo la desinfección atribuida casi exclusiva a la acción química de los irrigantes. El irrigante de elección en este caso fue el NaOCl. La concentración recomendada oscila entre 1.5% según la AAE (19). Esto garantiza la supervivencia y diferenciación de las células madre (19,21). Adicionalmente se sugiere complementar con el uso de EDTA al 17% para el acondicionamiento de la dentina y la exposición de factores de crecimiento que favorecen la migración celular requerida (22). Por otro lado, se ha visto que el hipoclorito de calcio presenta un mayor efecto antibacteriano frente a *Enterococcus faecalis*, tanto en el conducto radicular principal como en los túbulos dentinarios, por lo que podría considerarse un agente antimicrobiano eficaz. Sin embargo, su efecto residual puede ser nocivo para las células madre de la pulpa dental; no obstante, una irrigación posterior con ácido ascórbico al 10% puede contrarrestar esta acción, promoviendo una mejor supervivencia, adhesión y función celular (23).

Idealmente, la segunda cita se debe programar dentro del periodo de una a cuatro semanas después de la primera visita (19). En esta se busca la formación de un coagulo de sangre, como en el caso reportado, con células madre y que sirva de fuente de factores de crecimiento y su diferenciación. Opcionalmente, se puede considerar la colocación de plasma rica en plaquetas, fibrina rica en plaquetas o factores de crecimiento (19). Sin embargo, estas alternativas requieren la extracción de una muestra de sangre. Zhang & Sheng (2023) reportaron el uso de concentrado de fibrina rica en factores de crecimiento que presentó una liberación sostenida de factores de crecimiento durante aproximadamente 14 días. Esto fue favorable para la proliferación celular a largo plazo, la regeneración de la matriz extracelular y la angiogénesis (24). Siguiendo los protocolos actuales, en este caso se utilizó una esponja de colágeno.

Las células madre mesenquimales resultan indispensables en la respuesta endógena de

reparación. Ya que su multipotencia les confiere la capacidad de diferenciarse hacia los distintos linajes celulares de origen.

Se ha demostrado la capacidad de estas para formar tejidos similares a la pulpa dental, cemento y hueso (25). Por otro lado, la inducción de sangrado proveniente de los tejidos periapicales inicia la formación de un coágulo sanguíneo, que actuará como soporte y será fuente de factores de crecimiento (7). De igual manera, las células madre mesenquimales de la papila apical serán introducidas en el espacio del conducto radicular, lo que promoverá la regeneración tisular (26).

Al final del procedimiento, debe colocarse un cemento biocerámico. En este caso se optó por la colocación de NeoMTA 2, el cual presenta excelentes características de sellado y la biocompatibilidad. Este material muestra buena estabilidad de color (27). Un ensayo clínico aleatorizado no mostró diferencias significativas en cuanto a cambio de color en la corona después de la colocación de NeoMTA y MTA blanco en PER (28).

Se deben considerar tres criterios para evaluar el éxito del tratamiento. Primero, la eliminación de los síntomas, signos y la evidencia de formación ósea. Segundo, aumento en el grosor y la longitud de las paredes dentinarias. Finalmente, respuesta positiva a la prueba de vitalidad (19). En el presente caso, los controles clínicos y radiográficos mostraron el cumplimiento de los dos primeros criterios. En un caso de PER en un premolar con necrosis reportado por Kaur et al. (2023), los hallazgos radiográficos también mostraron aumento en el grosor y longitud de la raíz en los controles (29). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la angulación y la posición podrían influir en la interpretación radiográfica de la imagen (29, 30). El tercer criterio no fue alcanzado, sin embargo, es un criterio opcional (19).

CONCLUSIÓN

El PER representa una alternativa eficaz y predecible para el manejo de dientes permanentes inmaduros con necrosis pulpar y periodontitis apical. Es importante destacar una adecuada selección del caso, el cumplimiento riguroso de los protocolos clínicos y el uso de biomateriales.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tibúrcio-Machado CS, Michelon C, Zanatta FB, Gomes MS, Marin JA, Bier CA. The global prevalence of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2021;54(5):712-35.

2. Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004;15(6):348-81.
3. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Present status and future directions: microbiology of endodontic infections. *Int Endod J*. 2022;55(Suppl 3):512-30.
4. Rafter M. Apexification: a review. *Dent Traumatol*. 2005;21(1):1-8.
5. Huang GT. Apexification: the beginning of its end. *Int Endod J*. 2009;42(10):855-866.
6. Diogenes A, Henry MA, Teixeira FB, Hargreaves KM. An update on clinical regenerative endodontics. *Endod Top*. 2013;28(1):2-23.
7. Banachs F, Trope M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? *J Endod*. 2004;30(4):196-200.
8. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review. Part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod*. 2010;36(2):190-202.
9. Sanz JL, Guerrero-Gironés J, Pecci-Lloret MP, Pecci-Lloret MR, Melo M. Biological interactions between calcium silicate-based endodontic biomaterials and periodontal ligament stem cells: a systematic review of in vitro studies. *Int Endod J*. 2021;54(11):2025-43.
10. Kontakiotis EG, Filippatos CG, Agrafioti A. Levels of evidence for the outcome of regenerative endodontic therapy. *J Endod*. 2014;40(8):1045-53.
11. Cvek M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha: a retrospective clinical study. *Endod Dent Traumatol*. 1992;8(2):45-55.
12. Kim SG, Malek M, Sigurdsson A, Lin LM, Kahler B. Regenerative endodontics: a comprehensive review. *Int Endod J*. 2018;51(12):1367-8.
13. Nakashima M, Akamine A. The application of tissue engineering to regeneration of pulp and dentin in endodontics. *J Endod*. 2005;31(10):711-18.
14. Myers WC, Fountain SB. Dental pulp regeneration aided by blood and blood substitutes after experimentally induced periapical infection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1974;37(3):441-50.
15. Trevino EG, Patwardhan AN, Henry MA, Perry G, Dybdal-Hargreaves N, Hargreaves KM, Diogenes A. Effect of irrigants on the survival of human stem cells of the apical papilla in a platelet-rich plasma scaffold in human root tips. *J Endod*. 2011;37(8):1109-15.
16. Jacobs JC, Troxel A, Ehrlich Y, Spolnik K, Bringas JS, Gregory RL, Yassen GH. Antibacterial effects of antimicrobials used in regenerative endodontics against biofilm bacteria obtained from mature and immature teeth with necrotic pulps. *J Endod*. 2017;43(4):575-9.
17. Law AS. Considerations for regeneration procedures. *Pediatr Dent*. 2013;35(2):141-52.
18. Estefan BS, El Batouty KM, Nagy MM, Diogenes A. Influence of age and apical diameter on the success of endodontic regeneration procedures. *J Endod*. 2016;42(11):1620-5.
19. American Association of Endodontists (AAE). AAE clinical considerations for a regenerative procedure. Revised 18 May 2021.
20. Segura-Egea JJ, Gould K, Şen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A, Sunay H, Tjäderhane L, Dummer PMH. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J*. 2018;51(1):20-5.
21. Martin De, De Almeida J, Flavio A, et al. Concentration-dependent effect of sodium hypochlorite on stem cells of apical papilla survival and differentiation. *J Endod*. 2014;40(1):51-5.

22. Galler KM, Widbiller M, Buchalla W, et al. EDTA conditioning of dentine promotes adhesion, migration and differentiation of dental pulp stem cells. *Int Endod J*. 2016;49(6):581-90.
23. Alfadda S, Alquria T, Karaismailoglu E, Aksel H, Azim AA. Antibacterial effect and bioactivity of innovative and currently used intracanal medicaments in regenerative endodontics. *J Endod*. 2021;47(8):1294-1300.
24. Zhang Y, Sheng M. Clinical and radiographic evaluation of regenerative endodontic procedures (REPs) with or without concentrated growth factor (CGF) as scaffolds for non-vital immature mandibular premolars. *J Clin Pediatr Dent*. 2024;48(4):168-75.
25. Seo BM, Miura M, Gronthos S, Bartold PM, Batouli S, Brahimi J, Young M, Robey PG, Wang CY, Shi S. Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *Lancet*. 2004;364(9429):149-55.
26. Chrepa V, Henry MA, Daniel BJ, Diogenes A. Delivery of apical mesenchymal stem cells into root canals of mature teeth. *J Dent Res*. 2015;94(12):1653-9.
27. Camilleri J. Staining potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine used for pulpotomy procedures. *J Endod*. 2015;41(7):1139-45.
28. Tawfeek HA, El-Bardissy AA, Abou El-Yazied M, Youssef R, Abd Alsamad AM. Clinical and radiographic evaluation of NeoMTA versus conventional white mineral trioxide aggregate in revascularization of non-vital immature permanent anterior teeth: a randomized controlled trial. *BDJ Open*. 2023;9(1):17.
29. Kaur K, Varghese E, Eswara U, Goh PEJ. Histologic and radiological observations of a human immature premolar with pulp necrosis treated with a regenerative endodontic procedure: a case report with four-year follow-up. *Saudi Dent J*. 2023;35(7):869-75.
30. Ong TK, Lim GS, Singh M, Fial AV. Quantitative assessment of root development after regenerative endodontic therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Endod*. 2020;46(12):1856-66.e2.

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Cassana-Rojas LR, Farfán-Cuela V, Mejía-Rojas P, Córdova-Malca F. Procedimiento endodóntico regenerativo en premolar necrótico con ápice abierto y periodontitis apical: Reporte de caso. *Rev Endod Per*. 2026; 3(1): 47-52. doi: 10.67257/118.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:

Ejecución del caso clínico: Cassana-Rojas LR, Mejía-Rojas P. Supervisión: Mejía-Rojas PA. Escritura del borrador: Farfán-Cuela V, Córdova-Malca F. Escritura, revisión y edición del manuscrito final: Cassana-Rojas LR, Farfán-Cuela VL, Córdova-Malca F, Mejía-Rojas P.

FINANCIAMIENTO: El presente trabajo fue autofinanciado.

FECHA DE RECEPCIÓN: 15 de mayo del 2026

FECHA DE ACEPTACIÓN: 10 de junio del 2026



© Los autores 2026. Este artículo de acceso abierto se ha distribuido bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).