



## Tratamiento de regeneración endodóntica en pulpa vital y necrótica, utilizando fibrina rica en plaquetas y Biodentine: reporte de caso

### Endodontic regeneration treatment in vital and necrotic pulp, using platelet-rich fibrin and Biodentine: A case report

J.A. Durán<sup>1</sup>, A.B. Guzmán<sup>1</sup>, E.C. Flores<sup>1</sup>, E.C. Segovia<sup>1</sup>, T.E. Cuellar<sup>1</sup>, Y.B. Díaz<sup>1</sup>, F.C. Hernández<sup>1</sup>, U.B. Gamero<sup>1</sup>, L.E. Calles<sup>1</sup>, L.R. Manzano<sup>1</sup>, R.D. Abarca<sup>1</sup>, G.E. Rodríguez<sup>1</sup>, R.E. Fuentes<sup>2</sup>

Correspondencia:  
elfi\_paredes@hotmail.com

Presentado: 22 de octubre de 2020  
Aceptado: 6 de noviembre de 2020

- 1 Estudiante de Pregrado, Facultad de Odontología, Universidad de El Salvador, UES.  
2 Especialista en Endodoncia. Docente Facultad de Odontología, Universidad de El Salvador.

#### RESUMEN

La regeneración endodóntica es un tratamiento inductivo y reparativo con bases biológicas, indicado para reemplazar los daños celulares a nivel del complejo dentinopulpar. El objetivo de este estudio es reportar un caso de Terapia Regenerativa Endodóntica, en primeros molares permanentes jóvenes, en un paciente de 10 años, a través del uso de fibrina rica en plaquetas y Biodentine, se aplicaron dos protocolos diferentes por diagnósticos combinados de pulpitis irreversible y necrosis pulpar. El paciente acude a consulta por presentar lesiones cariosas extensas; se realizaron evaluaciones clínicas e imagenológicas (radiografías y Cone Beam), el protocolo en el conducto necrótico consistió en la desinfección con pasta biantibiótica y la colocación de una matriz de andamiaje autóloga de segunda generación, elaborada de fibrina rica en plaquetas que es biodegradable, biocompatible y no existe riesgo de rechazo inmunológico. El protocolo en los conductos con pulpitis irreversibles consistió en pulpotomía total y colocación de cemento de silicato de calcio Biodentine, el cual se considera el material de primera elección para los tratamientos conservadores de la pulpa, con propiedades similares a la dentina. A 8 semanas de finalizado el tratamiento se realizó control clínico y el paciente mostró un cuadro asintomático, palpación negativa sin presencia de fístula o absceso lo que podría indicar regeneración de los tejidos pulpares y éxito de los protocolos aplicados. Los siguientes controles se realizan a los 6, 12 y 18 meses. Conclusión: la aplicación de los tratamientos regenerativos endodónticos como se realizó en el caso reportado, es una opción favorable e innovadora para preservar, restaurar o sustituir la pulpa dental, que en comparación con los tratamientos convencionales nos permiten devolver la funcionalidad pulpar, finalizar el desarrollo radicular, engrosamiento de las paredes dentinales y cierre del foramen apical de dientes permanentes jóvenes que han

sido afectados por patologías pulpares. Es importante que las terapias regenerativas sean divulgadas y aplicadas por los profesionales.

**Palabras clave:** regeneración endodóntica; necrosis pulpar; pulpitis irreversible; fibrina rica en plaquetas; Biodentine.

## ABSTRACT

Endodontic regeneration is an inductive and reparative biological treatment indicated to replace cell damage at the level of the dentinopulp complex. The objective of this study is to report a case of Endodontic Regenerative Therapy, in young permanent first molars, in a 10-year-old patient, using platelet-rich fibrin and Biodentine, applying two different protocols for combined diagnoses of irreversible pulpitis and pulp necrosis. The patient attended consultation due to extensive carious lesions. Clinical and imaging evaluations (X-rays and Cone Beam) were performed. The protocol in the necrotic canal consisted of disinfection with a bi-antibiotic paste and placement of a second-generation autologous scaffold matrix, made of biodegradable platelet-rich fibrin which is also biocompatible and therefore without risk of immune rejection. The protocol in the canals with irreversible pulpitis consisted in a complete pulpotomy and placement of Biodentine calcium silicate cement, a material considered as first choice for pulp-conserving treatments, with properties similar to dentin. Eight weeks after the end of the treatment, a clinical control was conducted revealing an asymptomatic chart and negative palpation without the presence of fistula or abscess. This result indicated regeneration of the pulp tissues and success of the applied protocols. Controls will be carried out at 6, 12 and 18 months. Conclusion: The application of endodontic regenerative treatments, as performed in this reported case, is a favorable and innovative option to preserve, restore or replace the dental pulp. In comparison with conventional treatments, this procedure allows to return pulp functionality, complete development of the root, thickening of the dentinal walls and closure of the apical foramen of young permanent teeth affected by pulp pathologies. It is important that regenerative therapies are publicized and applied by dental professionals.

**Keywords:** Endodontic regeneration; pulp necrosis; irreversible pulpitis; platelet rich fibrin; Biodentine.

## INTRODUCCIÓN

Los tratamientos pulpares en piezas dentales permanentes jóvenes con pulpitis irreversibles o necrosis pulpar, son un verdadero desafío para el odontólogo, debido a las características que presentan: ápices abiertos, formación radicular incompleta y paredes dentinarias delgadas, lo que compromete la vida útil del órgano dental.<sup>1-4</sup>

La enfermedad pulpar surge como consecuencia de caries o trauma dentoalveolar<sup>3</sup>. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades bucodentales afectan a casi 3500 millones de personas<sup>5</sup> greatly reducing quality of life

for those affected. The most prevalent and consequential oral diseases globally are dental caries (tooth decay). El estudio sobre la carga mundial de morbilidad 2017 afirma que la caries dental sin tratar en dientes permanentes es el trastorno de salud más frecuente y afecta aproximadamente a 2300 millones de personas. Por otra parte, un 20% de las personas sufren traumatismos dentales en algún momento de su vida por factores dentales o ambientales.<sup>5,6</sup>

Actualmente, las Terapias Regenerativas en Endodoncia (TRE), representan la alternativa más avanzada, innovadora y beneficiosa para el tratamiento de piezas dentales permanentes con ápices inmaduros y diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar. En las últimas décadas se han publicado una gran cantidad

de investigaciones científicas relacionadas a la bioingeniería de los tejidos y el potencial de las células madre, su uso en endodoncia y otras especialidades de la odontología.<sup>7-9</sup>

El objetivo de la TRE es mantener, restaurar y/o sustituir el tejido pulpar dañado o perdido en piezas permanentes jóvenes, y de esta manera estimular la regeneración de las células, lo que permite restablecer el proceso de desarrollo radicular, cierre apical y engrosamiento de las paredes de dentina.<sup>10,11</sup>

Con el tiempo se han desarrollado diferentes protocolos en este tipo de tratamiento. En 1961 Nygaard-Östby comprobó que con la inducción del sangrado apical se lograba la cicatrización de los tejidos, posteriormente esto se convirtió en la base de las terapias regenerativas; en 1996 Hoshino sugiere hacer desinfección de los conductos con pasta triantibiótica compuesta de metronidazol, minociclina y ciprofloxacina; en el 2001, Iwaya et al, reportó el primer procedimiento de revascularización, en un diente permanente joven con la pulpa necrótica e infectada.<sup>10-12</sup>

En el año 2004 Banchs et al, hicieron cambios en el protocolo de tratamiento de Iwaya, realzando la importancia de la desinfección química del conducto con abundante irrigación y uso de pasta triantibiótica, en el mismo año Trope sugirió el término "revitalización".<sup>8,12</sup>

Los estudios sobre ingeniería tisular en endodoncia se basan en la presencia de células madre de la papila apical y vaina epitelial de Hertwig de dientes inmaduros, que son capaces de generar tejidos similares a la pulpa y por lo tanto generar dentinogénesis.<sup>13</sup>

Los componentes de la ingeniería tisular son tres: el primero las células madre provenientes del mesénquima del tubo neural y que se encuentran en la pulpa dental (DPSCs), papila apical (SCAPs), ligamento periodontal (PDLSCs), folículo dental (DFPCs) y células

madre mesenquimales pulpares de dientes temporales exfoliados (SHEDs), que pueden diferenciarse en células similares a los odontoblastos y capaces de crear tejido duro, este reporte de caso consideró la estimulación de las células de la papila apical (SCAPs).<sup>9,14,15</sup>

El segundo componente es el andamio cuya función es promover el crecimiento y diferenciación de las células madre cuando estas se adhieren, en tal caso la función es realizada por el coágulo de fibrina rica en plaquetas.

El tercer componente está constituido por factores de crecimiento y proteínas que permiten la realización de la quimiotaxis de las células madre, con el fin de inducir proliferación y diferenciación. Los factores más importantes para esta etapa son: transformación de crecimiento (TGF) y proteína morfogenética ósea (BMP), para la diferenciación odontoblástica son relevantes TGF- $\beta_1$  y  $\beta_3$  (diferenciación y secreción de dentina).<sup>14,16</sup>

Las terapias en pulpa vital son parte de los tratamientos regenerativos en endodoncia, actualmente existen materiales biológicamente activos como el Biodentine, que favorece la creación de dentina reparativa, además cumplen con propiedades antibacteriales, antifúngicos, y no provocan cambio de color en la pieza dental, pero lo más importante es que estimulan la diferenciación de las células madre; esto lo hace ideal para utilizarlo en tratamientos regenerativos como se refiere en el presente caso.<sup>17</sup>

Existen diferentes técnicas y protocolos para realizar la terapia regenerativa endodóntica, la Asociación Dental Americana (ADA) aprobó un procedimiento que consiste en inducir el sangrado apical del conducto mediante la sobreinstrumentación, donde se activan las células madre presentes del ápice inmaduro

para la histodiferenciación en la cavidad pulpar y la consecuente regeneración tisular; más recientemente la sociedad Europea de Endodoncia afirmó que los procedimientos de revitalización se han convertido en parte del espectro de tratamientos endodónticos y una alternativa a los tratamientos convencionales.<sup>7,9</sup>

El caso clínico que se presenta tiene como objetivo reportar un proceso de regeneración endodóntica en dos primeros molares permanentes jóvenes, en un paciente de 10 años, utilizando fibrina rica en plaquetas y Biodentine, a través de dos diferentes protocolos por diagnósticos combinados de pulpitis irreversible y necrosis pulpar.

## PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 10 años de edad, sin antecedentes médicos relevantes, con resultados de exámenes sanguíneos en valores normales; presentó constancia médica de buena salud; se aplicaron lineamientos de bioseguridad en cada una de las citas establecidas, basado en la propuesta del protocolo de ejercicio profesional privado en el marco de la pandemia por COVID-19.<sup>18</sup>

El motivo de la consulta expresado por el paciente es para tener una dentadura saludable porque presenta caries.

Se le facilitó un asentimiento informado y a la madre un consentimiento informado los cuales firmaron previo a la intervención.

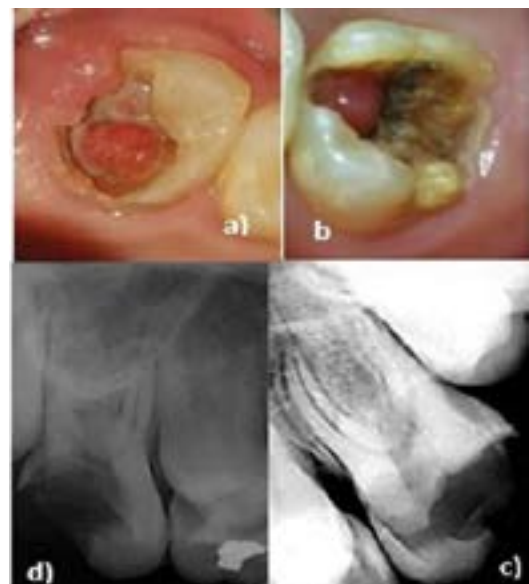
Al examen extraoral presenta configuración mesofacial, perfil total recto, perfil del tercio inferior recto.

Se realizó examen intraoral (ver figura 1). A la exploración clínica se observa tejido hiperplásico sobre la cámara pulpar del diente 2-6, a su vez, presenta lesión cariosa S2E4 MDOP, asintomático, responde de forma negativa a la palpación y percusión vertical y

horizontal; el sondaje periodontal está dentro de los límites normales, pruebas de vitalidad responden positivo disminuido, no hay presencia de fractura, movilidad fisiológica, no presenta fístula o absceso; al examen radiográfico se observa una zona radiolúcida, con bordes definidos, correspondiente al ápice de la raíz mesiovestibular con ápice abierto, y se observa una zona radiolúcida extensa a nivel coronal con compromiso pulpar (ver figura 2).



**Figura 1.** A) Fotografía intraoral vista oclusal; B) fotografía intraoral vista frontal; C) fotografía intraoral vista lateral derecha; D) fotografía intraoral vista lateral izquierda

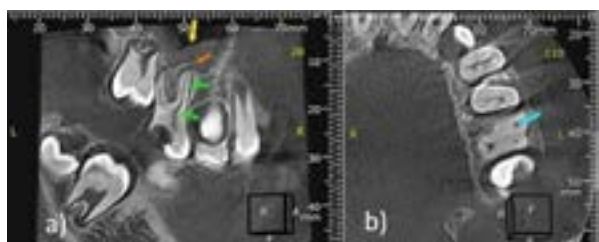


**Figura 2.** A) Diente 1-6: se observa lesión de caries ODVP con presencia de hiperplasia pulpar; B) Diente 2-6: se observa lesión de caries extensa NDOP con presencia de hiperplasia pulpar; C) radiografía inicial de 1-6: se observa una zona radiolúcida extensa a nivel de la corona; D) radiografía inicial de 2-6: se observa una zona radiolúcida extensa a nivel de la corona y a nivel del ápice de la raíz mesial

Por otra parte, diente 1-6 presenta lesión cariosa S2E4 ODVP, tejido hiperplásico sobre la cámara pulpar, asintomático, responde de forma negativa a la palpación, percusión vertical y horizontal, pruebas de vitalidad responden positivo disminuido, el sondaje periodontal se encuentra dentro de los límites normales, movilidad fisiológica, no hay presencia de fractura, fístula o absceso (ver figura 2).

Al examen radiográfico se observa una zona radiolúcida extensa a nivel coronal con compromiso pulpar (ver figura 2).

Se extendió una referencia para estudio 3D indicando tomografía Cone Beam para verificar amplitud de los conductos, foramen apical y formación radicular (Ver figura 3).

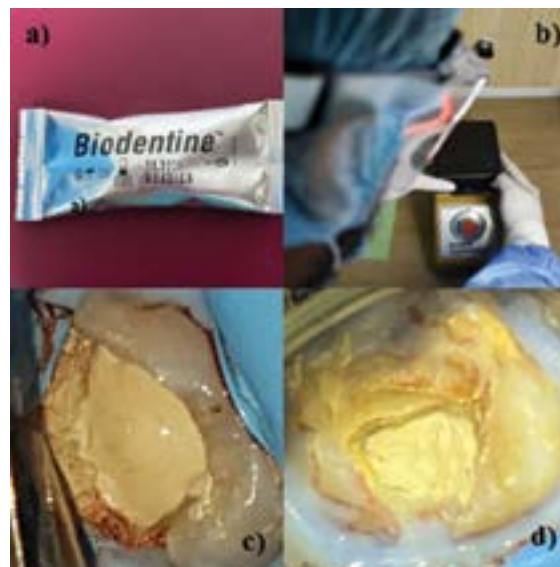


**Figura 3.** A) Diente 1-6: se observa trayecto del conducto MV1, se observa zona hipodensa a nivel apical; B) Diente 2-6: localización del conducto MV1

Después de la recolección y evaluación minuciosa de los exámenes clínicos y radiográficos se llegaron a los siguientes diagnósticos: diente 2-6 necrosis pulpar en conducto mesiovestibular 1 y pulpitis irreversible asintomática en conductos mesiovestibular 2, distovestibular y palatino con presencia de hiperplasia pulpar, y diagnóstico periapical: periodontitis apical asintomática; diente 16 pulpitis irreversible asintomática e hiperplasia pulpar.

Se estableció un plan de tratamiento endodóntico regenerativo, con un constructo de fibrina rica en plaquetas, en el conducto con diagnóstico de necrosis y en los conductos con pulpitis irreversible asintomática pulpotomía total y colocación de Biodentine.

En el primer protocolo que se realizó en diente 2-6, se administró anestésico tópico benzocaína previo a la anestesia local infiltrativa con lidocaína al 2%, se realizó aislamiento absoluto, se hizo la extirpación del tejido hiperplásico (pólipo pulpar) con una cucharilla afilada, se eliminó la caries remanente y se accedió a la cámara pulpar con una fresa de carburo redonda número 4, se realizó pulpotomía total en los conductos mesiovestibular 2, distovestibular y palatino, se verificó a través de las características macroscópicas de la pulpa que se encontrara en condiciones óptimas para preservarse y se colocó Biodentine en la entrada de los conductos vitales; el mismo procedimiento para pulpa vital fue aplicado para el tratamiento de la pieza 16 en una cita posterior. (ver figura 4).

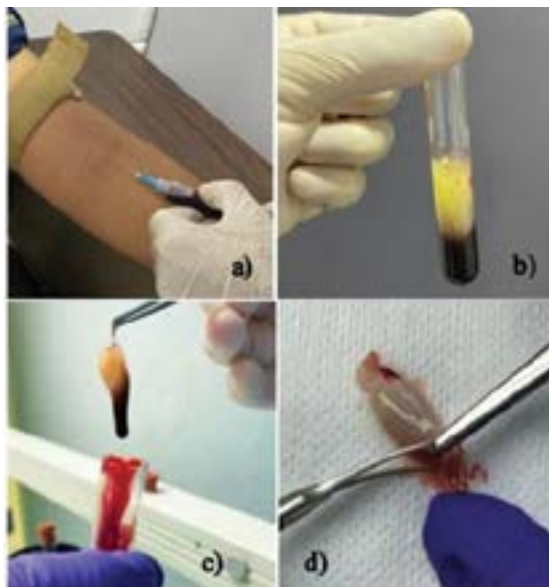


**Figura 4.** A) Presentación de Biodentine; B) mezcla de Biodentine en amalgamador; C) Diente 1-6: colocación de Biodentine; D) Diente 2-6: colocación de Biodentine.

Un segundo protocolo de regeneración se realizó en el conducto necrótico MV1 de la pieza 2-6, se obtuvo la conductometría con una lima número 10, verificándolo radiográficamente; se realizó mínima instrumentación, se irrigó abundantemente con NaOCl al 2.5%, se secó el conducto con puntas de papel estériles número

25, y posteriormente se colocó medicación intraconducto con pasta biantibiótica (500 mg metronidazol y 200 mg de ciprofloxacina), se hizo la reconstrucción temporal con CIV y se agendó la próxima cita 10 días después.

En la segunda cita se extrajo 10 cc de sangre de la vena anticubital del paciente, y se realizó la centrifugación sin anticoagulantes a 3000 rpm durante 8 minutos para obtener el constructo de fibrina (ver figura 5); luego de obtener el coágulo, este se colocó en refrigeración mientras se realizaba la intervención odontológica.



**Figura 5.** A) Se observa la extracción de 10cc de sangre; B) tubo de ensayo donde se observan los elementos de la muestra posterior a la centrifugación; C) manipulación del coágulo de fibrina; D) colocación del coágulo sobre una gasa para seccionarlo.

Se procedió a colocar anestésico tópico previo a la anestesia local infiltrativa con mepivacaina al 3%, seguido del aislamiento absoluto, se procedió a la remoción del material temporal, para continuar con el procedimiento en el conducto necrótico se irrigó con abundante NaOCl al 2.5% para eliminar la medicación intraconducto, se realizó una última irrigación con EDTA al 17%, posteriormente se hizo el sobrepase del instrumento hasta inducir la hemorragia y provocar el llenado de sangre dentro del conducto radicular, se colocó el

coágulo de fibrina sobre una gasa donde se seccionó en partes, y se utilizó la porción más rica en leucocitos, (ver figura 5) se introdujo en el conducto con un espaciador 25, se colocó Biodentine; finalmente, se restauró con cemento de Ionómero de vidrio y con resina composite; se procedió a tomar una radiografía de control, posteriormente se colocaron endocrown de zirconio como restauraciones definitivas.

A ocho semanas de finalizado el tratamiento se realizó control clínico mostrando un cuadro asintomático, palpación negativa sin presencia de fístula o absceso lo que podría indicar regeneración de los tejidos pulpares y éxito de los protocolos aplicados. Se continuarán con los controles clínicos y radiográficos a los seis, doce y dieciocho meses.

## DISCUSIÓN

Desde 1961, Nygard Ostby y Hjortdal describen la técnica de vascularización en dientes con necrosis pulpar y lesión apical, a través de la inducción de un coágulo en el tercio apical del conducto radicular desinfectado, sobrepasando la lima antes de obturar;<sup>2</sup> a través del tiempo se ha modificado el abordaje y se han incluido otros componentes que mejoran la bioingeniería de los tejidos; actualmente se realizan tratamientos más conservadores que ayudan a mantener la vitalidad del complejo dentinopulpar, con la aplicación de tratamientos regenerativos en endodoncia como se reporta en este caso.

González describe en su estudio que un componente esencial para lograr la revascularización de dientes inmaduros es un andamio o soporte físico que apoye el crecimiento y diferenciación celular, cuya función será desempeñada por una matriz de primera o segunda generación<sup>19</sup>, a ésta última matriz pertenece la fibrina rica en

plaquetas (PRF) cuyo uso posee múltiples beneficios como biocompatibilidad y transporte de nutrientes y desechos, además es biodegradable, guía el crecimiento, induce diferenciación y permite la adherencia de células. Giraldo y colaboradores utilizaron PRF el cual es un biomaterial favorable para el desarrollo de una microvascularización.<sup>10,20,21</sup> Salgado, menciona que la PRF contiene un 97% de plaquetas y más de un 50% de los leucocitos del coágulo inicial, es una matriz fuerte de fibrina con la capacidad de liberar factores de crecimiento y citoquinas en 7 días, esto promueve la proliferación y diferenciación. Por lo que en el presente caso se optó por utilizarlo en la espera de resultados que no se logran con tratamientos convencionales<sup>9,22,23</sup>

La centrifugación debe ser a 3000 rpm durante 10 minutos, o 2700 rpm por 12 minutos y se recomienda aumentar la velocidad en pacientes anticoagulados hasta 18 minutos; según López no existe diferencia significativa en los resultados obtenidos al realizar el centrifugado en un tiempo de 8 a 12 minutos, por lo que se optó realizar el centrifugado en una velocidad de 3000 rpm durante 8 minutos en el presente caso.<sup>20,22</sup>

Según Naomur M el irrigador a utilizar en tratamientos regenerativos en endodoncia debe tener un efecto bactericida y bacteriostático máximo, y al mismo tiempo un efecto citotóxico mínimo sobre las células madre y los fibroblastos, para permitir su supervivencia y capacidad de proliferación. La concentración del NaOCl al 2,5% presenta el mejor compromiso entre eficacia y falta de toxicidad, además, Cunningham mostró que la solución de hipoclorito de sodio al 2,5% tenía los mismos efectos antibacterianos que en una concentración al 5.25%<sup>24,25</sup>. Por lo tanto, se decidió utilizar como sustancia irrigadora hipoclorito de sodio al 2.5% por sus propiedades bactericidas y bacteriostáticas que presentan

un riesgo mínimo de dañar las células madre y los fibroblastos que puedan estar presentes.

Referente a la medicación intraconducto se aplicó una pasta biantibiótica de metronidazol con ciprofloxacina, basados en la propuesta de Obando M donde recomienda el uso de dos antibióticos, metronidazol y ciprofloxacina omitiendo el uso de minociclina para evitar la posible pigmentación dental. Sumarraga MJ en 2017 determinó que respecto al efecto antimicrobiano no existió diferencia significativa en grupos donde aplicaron pasta biantibiótica o triantibiótica e hidróxido de calcio.<sup>26,27</sup>

Se optó por utilizar EDTA al 17% ya que el uso de quelantes en el tratamiento regenerativo provoca múltiples beneficios para el éxito del tratamiento. Namour M menciona que el EDTA permite la supervivencia de las células madre de la papila apical, elimina la capa de frotis y da acceso a la entrada de los túbulos dentinarios, por lo tanto, permite una mejor probabilidad de unir tejido de regeneración, su efecto quelante favorece la liberación de factores de crecimiento, encarcelados en la dentina durante la dentinogénesis, y estimula la proliferación de células madre.<sup>2,24</sup>

Durante el protocolo de regeneración pulpar en el conducto necrótico, se debe ser estrictamente cuidadoso con la colocación del anestésico en la cita donde se realizará el sobrepase con la lima en el ápice abierto, Blazquez P menciona que se debe utilizar un anestésico sin vasoconstrictor para no impedir el sangrado<sup>22</sup>, por este motivo se utilizó mepivacaina al 3%, para facilitar el sangrado al interior del conducto radicular.

Se decidió utilizar Biodentine como biomaterial, hecho a base de silicato de calcio para el tratamiento regenerativo en pulpa vital y para el sellado hermético en la regeneración endodóntica en el conducto necrótico por su

gran capacidad para inducir la proliferación, migración y adhesión de células madre cuando éste se coloca directamente en contacto con tejido pulpar; Hincapié S afirma que el mecanismo de acción de Biodentine es la estimulación de TGF- $\beta$  el cual constituye uno de los elementos esenciales para la diferenciación de odontoblastos, Kaur M afirma que es biológicamente activo y penetra a través de túbulos dentinarios

para cristalizarse con la dentina y proporcionar mejores propiedades mecánicas, además ha demostrado ser el material de primera elección para los tratamientos conservadores de la pulpa en dientes permanentes jóvenes sintomáticos por su biocompatibilidad y bioactividad.<sup>2,16</sup>

## CONCLUSIONES

La aplicación de los tratamientos regenerativos endodónticos como se realizó en el caso reportado es una opción favorable e innovadora para preservar, restaurar o sustituir la pulpa dental y estimular el desarrollo radicular de dientes permanentes jóvenes que han sido afectados por patologías pulpares; es importante considerar la presencia de diagnósticos combinados en piezas multirradiculares para poder optar por el tratamiento acorde a sus necesidades.

El constructo de fibrina autóloga rica en plaquetas es una opción accesible, económica y sencilla que se realiza rápidamente, requiere de una muestra de sangre y su centrifugación, es un material natural y fisiológico sin posible riesgo al rechazo por parte del organismo o transmisión de enfermedades parenterales.

El uso de cementos biocerámicos permiten un alto índice de éxito en tratamientos endodónticos regenerativos, aplicados en pulpas vitales y deben ser divulgados y utilizados como una alternativa a los tratamientos convencionales.

Se sugiere realizar estudios que permitan continuar con esta línea de investigación e incrementar la evidencia científica que respalda los procedimientos regenerativos endodónticos. Es importante que las terapias regenerativas sean divulgadas y aplicadas por los profesionales.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de El Salvador, Facultad de Odontología donde hemos llevado a cabo nuestra formación profesional.

A nuestra maestra Dra. Ruth Fuentes de Sermeño, por todo el apoyo, compromiso y dedicación para la realización del presente artículo.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andreasen JO, Farink B ME. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dent Traumatol [Internet]. 2002 Jun;18(3):134-7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1034/j.1600-9657.2002.00097.x>
2. Dager ES, Salas NL, Pérez YU, Cosme YR, Deyá YN. Regeneración endodóntica con células madre. Medisan [Internet]. 2014;18(12):1748-58. Available from: <http://ref.scielo.org/s9p9sg>
3. Nicoloso G, Pötter I, Rocha R, Montagner F, Casagrande L. A comparative evaluation of endodontic treatments for immature necrotic permanent teeth based on clinical and radiographic outcomes: a systematic review and meta-analysis. Int J Paediatr Dent [Internet]. 2017



- May;27(3):217–27. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/ipd.12261>
4. Aboy S, Martín B, Varela P, Fernández P CP. Regeneración pulpar en diente permanente con ápice inmaduro. RCOE [Internet]. 2016;21(4):201–7. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6187808>
  5. Peres M, Macpherson L, Weyant R, Blánaid D, Venturelli R, Mathur M, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet* [Internet]. 2019 Jul [cited 2020 Sep 23];394(10194):249–60. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673619311468>
  6. Adhanom T, Murray C. Global Burden of Disease Study 2017. In: Ghebreyesus TJ, editor. *Study Findings* [Internet]. Geneva: December 2018; 2017. p. 1–7. Available from: [http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy\\_report/2019/GBD\\_2017\\_Booklet.pdf](http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2019/GBD_2017_Booklet.pdf)
  7. Staffoli S, Plotino G, Nunez B, Grande N, Bossù M, Gambarini G, et al. Procedimientos de endodoncia regenerativa utilizando materiales de endodoncia contemporáneos. *Materiales* [Internet]. 2019 Mar 19;12(6):908. Available from: <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/6/908>
  8. Hargreaves K, Geisler T, Henry M, Wang Y. Regeneration Potential of the Young Permanent Tooth: What Does the Future Hold? *J Endod* [Internet]. 2008 Jul;34(7):S51–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239908001957>
  9. Méndez, V, Madrid, K, Amador, E, Flores, D, Rodríguez R. Revascularización en dientes permanentes con ápice inmaduro y necrosis pulpar: Revisión bibliográfica. *Revista ADM* [Internet]. 2014 [cited 2020 Sep 8];71(3):110–4. Available from: [www.medigraphic.com/admwww.medigraphic.org.mxwww.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.com/admwww.medigraphic.org.mxwww.medigraphic.org.mx)
  10. Constansa C, Alicia C. Seminario protocolos de revascularización utilizados desde el inicio a la actualidad [Internet]. Univerdiad de valparaiso Chile; 2013. Available from: <https://facultadodontologia.uv.el>
  11. Giraldo T, Rojas H. Endodoncia regenerativa: utilización de fibrina rica en plaquetas autóloga en dientes permanentes vitales con patología pulpar. *Acta odontol Colomb* [Internet]. 2014;4(1):91–112. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/44608/45921>
  12. Cooper P, Smith A. Molecular mediators of pulp inflammation and regeneration. *Endod Top* [Internet]. 2013 Mar;28(1):90–105. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/etp.12036>
  13. Blazquez P, Riobobos M. Técnica de revascularización en odontopediatría paso a paso. A propósito de un caso. *Rev Odontopediatría Latinoam* [Internet]. 2019;9:140–50. Available from: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2019/2/art-5/>
  14. Barzuna M, González C. Revascularización en un molar inferior, con un tercio de formación radicular. *Odontol Vital* [Internet]. 2019;1(30):87–97. Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-07752019000100087&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752019000100087&lng=en).
  15. Diogenes A, Ruparel NB. Regenerative Endodontic Procedures. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2017 Jan 1;61(1):111–25. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/>

- S0011853216300763
16. Hincapié S, Valerio R, Lis A. Biodentine: Un nuevo material en terapia pulpar / Biodentine: A new material for pulp therapy. *Univ Odontol* [Internet]. 2015 Dec 30;34(73):69–76. Available from: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/16040>
  17. Kaur M. MTA versus Biodentine: Review of literature with a comparative analysis. *J Clin DIAGNOSTIC Res* [Internet]. 2017;11(8):ZG01–5. Available from: [http://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=8&page=ZG01&issn=0973-709x&id=10374](http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=8&page=ZG01&issn=0973-709x&id=10374)
  18. Facultad de Odontología. Protocolo de atención en clínicas odontológicas de ejercicio profesional privado en el marco de la pandemia por COVID-19, El Salvador 2020 [Internet]. 2020. p. 43. Available from: <https://drive.google.com/file/d/1hASJlbVCKMBelhDrAhkj0EqK8EYHvgVx/view?fbclid=IwAR0cxs6awQKqFXKb200eECoAdAGtTl1tGHU6dT-IzkDXkzsybNQYdTimo%0Ahttps://tinyurl.com/y722vvtq%0Ahttps://drive.google.com/file/d/1hASJlbVCKMBelhDrAhkj0EqK8EYHvgVx/view?fbclid=IwAR>
  19. Gonzales V, Madrid K, Amador E. Revascularización en dientes permanentes con ápice inmaduro y necrosis pulpar: Revisión bibliográfica. 2014;71(3):110–4. Available from: <http://www.medigraphic.com/adm>
  20. Eduardo L, Serna AC pascual. Fibrina rica en plaquetas en la cicatrización de los tejidos periodontales. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 2020 Feb 21;23(1):43–50. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17506>
  21. Giraldo TR, Rojas HS. Endodoncia regenerativa: utilización de fibrina rica en plaquetas autóloga en dientes permanentes vitales con patología pulpar. *Revisión narrativa de la literatura*. 2014;4(1):91–112. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/>
  22. Salgado-Peralvo Á, Salgado-García Á, Arriba-Fuente L. Nuevas tendencias en regeneración tisular: fibrina rica en plaquetas y leucocitos. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac* [Internet]. 2017 Apr;39(2):91–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130055816300089>
  23. Escalante W, Castro G, Geraldo L, Kuga M. Fibrina rica en plaquetas (FRP): Una alternativa terapéutica en odontología. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2016 Nov 16;26(3):173. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/2962>
  24. Namour M, Theys S. Pulprevascularization of immature permanent teeth: a review of the literature and a proposal of a new clinical protocol. *Sci World J* [Internet]. 2014;2014(1):1–9. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/737503/>
  25. Kenneth M, Stephen C. Vias de la pulpa [Internet]. Decima. Louis H. Berman; 2011. 1082 p. Available from: <https://drive.google.com/file/d/0B5Plmbwf5ISod2ITNHd6dmE3RzQ/view>
  26. Zumárraga M, De Almeida A, Resende T, Weckwerth P, Ferreira G. Beneficio de algunas asociaciones como medicación intracanal. *Kiru* [Internet]. 2017 Dec 30;14(2):188–92. Available from: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/>

Rev-Kiru0/article/view/1233/980

27. Obando M, Muralles J, Silva-Herzog D, Cerda B, Pozos A. Medicación intraconducto utilizada para revascularización de dientes necróticos y formación radicular incompleta. Rev ADM [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 2];72(3):124–8. Available from: <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-adm/articulo/medicacion-intraconducto-utilizada-para-revascularizacion-de-dientes-necroticos-y-formacion-radicular-incompleta>