



## Uso del láser de diodo de 940nm como complemento en el tratamiento endodóntico de un diente necrótico con lesión periapical aguda

### Use of the 940nm diode laser as a complement in the endodontic treatment of a necrotic tooth with acute periapical lesion

Fabricio Carrasco Céspedes<sup>1-a</sup> | Pamela Freire Quispe<sup>2-b</sup> | María José Masson Palacios<sup>3-c</sup>

<sup>1</sup> iD| Odontólogo Especialista en Endodoncia, Práctica Privada, Ambato; Ecuador.

<sup>2</sup> iD| Estudiante Posgrado de Endodoncia, Universidad de las Américas, Quito; Ecuador.

<sup>3</sup> iD| Docente – Investigadora, Universidad Internacional del Ecuador, Escuela de Odontología, Quito; Ecuador.

#### HISTORIAL DEL ARTÍCULO

Recepción: 04-10-2024

Aceptación: 30-11-2024

Publicación: 27-02-2025

#### PALABRAS CLAVE

Láser de diodo,  
tratamiento endodóntico,  
absceso periapical,  
fotobiomodulación,  
endodoncia

#### KEY WORDS

Diode laser,  
endodontic treatment,  
periapical abscess,  
photobiomodulation,  
endodontics

#### ORCID

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0007-8906-4025>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0003-3137-4486>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7690-4733>

#### CORRESPONDENCIA AUTOR

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS, QUITO; ECUADOR

E-MAIL: MAJOMASSON@HOTMAIL.COM

#### RESUMEN

**Objetivo:** Reportar sobre el uso del láser de diodo como herramienta complementaria en el tratamiento endodóntico de un molar mandibular necrótico con lesión periapical aguda. **Presentación del caso:** Un paciente masculino de 38 años presentó dolor agudo en la región mandibular derecha. La evaluación clínica y radiográfica confirmó necrosis pulpar y absceso periapical agudo en el diente 4.6. Se utilizó un protocolo estándar de irrigación química con hipoclorito de sodio (5%) y EDTA (17%), complementado con láser de diodo en modo de alta potencia para desinfección y baja potencia para fotobiomodulación. El control tomográfico a los cinco meses mostró cicatrización periapical y regeneración ósea. **Conclusión:** La integración del láser de diodo como coadyubante de la terapia endodóntica puede mejorar la regeneración tisular, convirtiéndolo en una potencial herramienta complementaria en casos complejos.

#### ABSTRACT

**Objective:** To report on the use of diode laser as a complementary tool in the endodontic treatment of a necrotic mandibular molar with an acute periapical lesion. **Case presentation:** A 38-year-old male patient presented with acute pain in the right mandibular region. Clinical and radiographic evaluation confirmed pulp necrosis and acute periapical abscess in tooth 4.6. A standard protocol of chemical irrigation with sodium hypochlorite (5%) and EDTA (17%) was used, complemented with diode laser in high power mode for disinfection and low power for photobiomodulation. Tomographic control at five months showed periapical healing and bone regeneration. **Conclusion:** The integration of diode laser as an adjunct to endodontic therapy can improve tissue regeneration, making it a potential complementary tool in complex cases.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del tratamiento endodóntico en dientes necróticos con lesiones periapicales crónicas es lograr una desinfección eficaz, eliminando bacterias tanto del interior del conducto radicular y el ápice, como de los tejidos periodontales afectados<sup>1</sup>. Sin embargo, factores como la compleja anatomía de los conductos radiculares y la resistencia de ciertas especies bacterianas dificultan el establecimiento de un entorno estéril mediante los métodos convencionales de desinfección<sup>2</sup>.

Las soluciones de irrigación tradicionales, como el hipoclorito de sodio (NaOCl), son ampliamente utilizadas debido a su capacidad para disolver materia orgánica y su acción antimicrobiana efectiva<sup>3</sup>. No obstante, estas soluciones requieren un contacto prolongado con las bacterias para ser eficaces, y en algunos casos no logran eliminar por completo microorganismos resistentes, lo que puede dar lugar a recurrencias clínicas<sup>4</sup>.

Ante estos desafíos, se han explorado nuevas estrategias para optimizar la desinfección endodóntica, incluyendo el uso de tecnologías avanzadas como los láseres de alta potencia<sup>5</sup>. Los láseres endodónticos actúan generando calor controlado, que potencia su efecto antimicrobiano mediante mecanismos como la destrucción directa de la pared celular bacteriana y la inhibición de su proliferación. Entre los tipos de láseres utilizados en endodoncia destacan los láseres de erbio (Er:YAG), granate de itrio-aluminio dopado con neodimio (Nd:YAG), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y diodo, siendo este último una de las opciones más investigadas en los últimos años<sup>6</sup>.

El láser de diodo, específicamente en el rango de longitud de onda de 810-980 nm, presenta características únicas que lo hacen ideal para su uso en endodoncia. Su capacidad de penetrar profundamente en la dentina le permite actuar sobre bacterias alojadas en los túbulos dentinarios, eliminando microorganismos en áreas de difícil acceso, como el tercio apical de conductos curvos<sup>7</sup>. Adicionalmente, su efecto fototérmico y fotodisruptivo contribuye a la destrucción de las bacterias, incluso en regiones distantes, al dañar su pared celular, desnaturalizar proteínas intracelulares y provocar la muerte celular<sup>8</sup>.

La fibra óptica del láser de diodo, delgada y flexible (aproximadamente 200 µm), facilita su acceso a zonas anatómicamente complejas<sup>9</sup>. Sin embargo, el uso del láser de diodo debe ser cuidadosamente regulado, ya que parámetros inadecuados pueden causar efectos adversos como reabsorción radicular, necrosis periapical y licuefacción del cemento<sup>10</sup>. Por lo tanto, su aplicación requiere una selección precisa de los parámetros para maximizar su eficacia mientras se minimizan los riesgos.

En este reporte, se presenta el caso clínico de un tratamiento endodóntico complementado con el uso de láser de diodo, destacando sus ventajas, limitaciones y resultados obtenidos en términos de desinfección y cicatrización periapical. Este enfoque ilustra cómo las tecnologías avanzadas pueden integrarse exitosamente en la práctica clínica para abordar los retos de la endodoncia contemporánea.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 38 años de edad, acudió a consulta odontológica particular en la ciudad de Pelileo, Tungurahua, Ecuador. Sin antecedentes médicos relevantes, el motivo de consulta fue dolor agudo al masticar en la región mandibular derecha, se procedió al registro en la historia clínica de todos los datos relevantes, así como del estado general del paciente, previo a la firma del consentimiento informado, el paciente aceptó someterse a los exámenes complementarios para su diagnóstico diferencial, se indicó al paciente el tratamiento a ser realizado por el especialista, el paciente consintió la realización del mismo y firmó un consentimiento informado específico para el tratamiento.

En el examen clínico extraoral se observó una deformación en la zona mandibular derecha (Fig. 2). En el examen intraoral se detectó un aumento de volumen en el fondo del vestíbulo correspondiente a la misma región. El test de percusión resultó positivo, mientras que el test de vitalidad fue negativo. Ante estos hallazgos, se indicó una radiografía periapical, que mostró una lesión radiolúcida circunscrita alrededor de toda la raíz distal del órgano dentario 4.6, asociada con pérdida de la tabla ósea vestibular (Fig. 1). Con base en los hallazgos clínicos y radiográficos, se diagnosticó necrosis pulpar con absceso apical agudo.



(Fig.1) Sombra radiolúcida que circunda toda la raíz distal del órgano dentario 4.6



(Fig.2) Deformación zona inferior derecha

Una vez establecido el diagnóstico, se informó al paciente sobre el estado de su condición y se procedió al tratamiento del órgano dentario afectado, que es el objetivo principal del presente reporte de caso clínico.

El tratamiento endodóntico se realizó en dos sesiones. En la primera sesión, se comenzó con el acceso endodóntico utilizando un microscopio clínico (Rogidental, Ecuador), luego se realizó la conductometría y la preparación biomecánica de los conductos radiculares: los conductos MV y ML se trabajaron con limas rotatorias Rainbow 25/06, y el conducto distal con lima 40/06 de la casa comercial Ramomedical, Ecuador. La irrigación se llevó a cabo con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5%, complementada con activación sónica y ultrasónica, siguiendo un protocolo de tres ciclos de 20 segundos cada uno.

Al finalizar esta etapa, se colocó medicación intraconducto a base de hidróxido de calcio (Ultralcal, Ultradent) por una semana.



(Fig.3) Acceso endodóntico y drenaje a través de los conductos por lesión en apical

Adicionalmente, se realizó terapia de fotobiomodulación con un láser de diodo de 808 nm (marca DUO, modelo MMO). El protocolo incluyó una potencia de 100 mW, energía de 4 J por punto, modo continuo, y una densidad de energía distribuida en cuatro puntos a 0,5 cm de distancia, durante 40 segundos por punto (Fig. 4).



(Fig.4) Aplicación de láser diodo de baja potencia.

La segunda sesión, se inició retirando el hidróxido de calcio mediante activación ultrasónica, seguido de irrigación final con hipoclorito de sodio al 5% y EDTA al 17% (Ultradent) por un minuto. Posteriormente, se aplicó NaOCl al 5% con activación ultrasónica.

Se empleó un láser de diodo SOGA con punta F12 (20 mm), configurado a 1 W de potencia y aplicado durante 10 segundos por cada conducto, con descansos de 20 segundos entre aplicaciones. Este protocolo se repitió cuatro veces, con movimientos circundantes desde el tercio coronal hasta el tercio apical (Fig. 5A y Fig. 5B).



(Fig.5B) Activación asistida por láser.

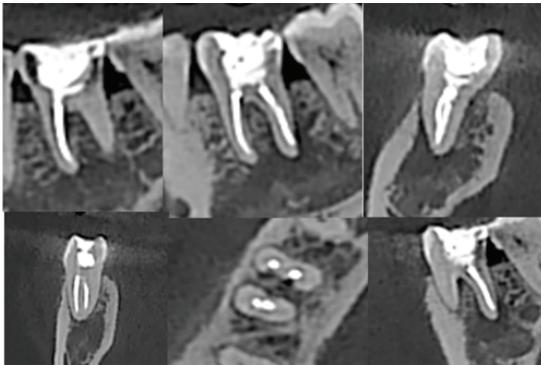
(Fig.5A) Microscopio y Laser de Diodo.

Se realizaron conometría y radiografía periapical para confirmar la longitud de trabajo. La obturación se llevó a cabo mediante la técnica de condensación lateral, utilizando biocerámicos y AH-Plus. Finalmente, la porción coronal fue reconstruida con material de restauración ZAFIRA (Dentalmed).

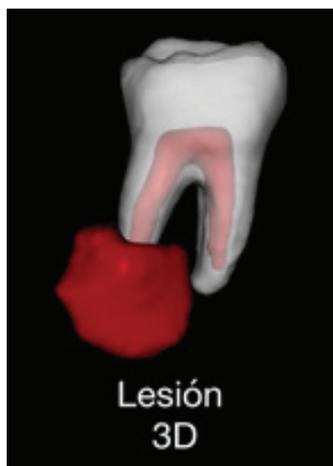
Se aplicó nuevamente terapia de fotobio-modulación posterior a la obturación final para potenciar el efecto reparador en los tejidos periapicales.

Para evaluar el progreso del tratamiento, se indicó una tomografía a los 15 días (Fig. 6). Utilizando flujo digital y herramientas 3D ("OnDemand" y "Blue Sky") (Fig. 6A), se realizaron los seguimientos del caso con controles radiográficos y tomográficos a los dos meses, y 5 meses (Fig. 7, Fig. 8).

Posterior a la realización del tratamiento la historia clínica y los consentimientos informados firmados reposan en el archivo del paciente en la clínica particular antes mencionada.



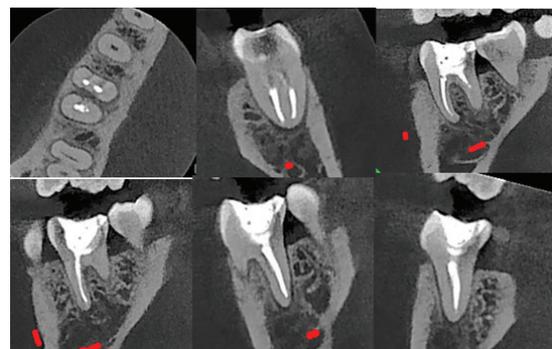
(Fig.6) Tomografía Computarizada (CBCT) en sus tres cortes sagital, coronal, axial en el cual se observa obturación de su raíz mesial y distal.



(Fig.6A) "Blue Sky" se comparó mediante el uso de software digital el inicio con su lesión en apical del órgano dental 4.6. y su reparación después de su tratamiento.



(Fig.7) Radiografías Periapicales del órgano dentario 4.6 con su control a los 2 meses de su tratamiento.



(Fig.8) Control 5 meses, Tomografía FOV 4x4, Regeneración ósea raíz mesial y distal en todos sus cortes Axial, Sagital, Coronal.

## DISCUSIÓN

La infección microbiana en el sistema de conductos radiculares, producto de una desinfección insuficiente, es una de las principales causas del fracaso del tratamiento endodóntico y del desarrollo de patologías periapicales persistentes. Las bacterias pueden colonizar

los túbulos dentinarios y otras áreas de difícil acceso dentro del sistema de conductos, lo que dificulta su eliminación con los métodos tradicionales de irrigación<sup>11</sup>.

El protocolo estándar en la desinfección radicular incluye la combinación de hipoclorito de sodio (NaOCl) y EDTA<sup>12</sup>. Estos agentes químicos son efectivos para eliminar restos orgánicos y minerales, así como para reducir significativamente la carga microbiana. Sin embargo, la limitada capacidad de penetración de las soluciones irrigantes en las capas más profundas de la dentina y en los túbulos dentinarios representa un desafío significativo<sup>13</sup>.

En este contexto, el uso de tecnologías avanzadas, como los láseres de alta y baja potencia, ha surgido como una alternativa prometedora en la desinfección del sistema de conductos radiculares. Entre estas, el láser de diodo ha demostrado ser especialmente efectivo debido a sus propiedades únicas. Este láser, compuesto por dos capas de material semiconductor separadas por una capa no conductora, emite un espectro de luz que es altamente absorbido por el agua y los componentes orgánicos en los tejidos dentales. Esto permite una mayor penetración de la luz en la dentina, alcanzando áreas más profundas, como los túbulos dentinarios, donde los microorganismos son más difíciles de erradicar<sup>14</sup>.

En el presente caso clínico, la incorporación del láser de diodo a un protocolo estándar de irrigación química no solo complementó la desinfección, sino que también mejoró la eficacia en la eliminación de microorganismos resistentes. Este enfoque combinado permitió una desinfección más completa, minimizando el riesgo de fracaso del tratamiento.

Estudios previos apoyan esta observación. Sara et al.<sup>11</sup> demostraron que el láser de diodo tiene un efecto antibacteriano significativo en la desinfección radicular, con una penetración superior en comparación con los irrigantes convencionales. Además, los efectos fototérmicos y fotodisruptivos del láser no solo eliminan las bacterias en los conductos principales, sino que también inhiben el crecimiento de microorganismos en las regiones más profundas.

Aunque el láser de diodo ofrece múltiples ventajas, es fundamental su uso adecuado para evitar daños térmicos en los tejidos periapicales y en la estructura dental. El ajuste preciso de los parámetros, como la potencia, la duración de la aplicación y el modo de operación, es esencial para maximizar su eficacia y seguridad<sup>15</sup>.

La experiencia clínica descrita en este caso respalda la utilización del láser de diodo como un complemento eficaz para mejorar los resultados del tratamiento endodóntico en dientes con lesiones periapicales crónicas. Sin embargo, se recomienda realizar estudios adicionales que evalúen la eficacia a largo plazo de este enfoque, así como su impacto en la regeneración de los tejidos periapicales<sup>16</sup>.

En conclusión, el uso del láser de diodo como herramienta complementaria en la desinfección radicular representa un avance significativo en la práctica endodóntica, al proporcionar una solución efectiva frente a los desafíos que presentan los métodos tradicionales.

## REFERENCIAS

1. **Janani M, Jafari F, Samiei M, Lotfipour F, Nakhband A, Ghasemi N, et al.** Evaluation of antibacterial efficacy of photodynamic therapy vs. 2.5% NaOCl against *E. faecalis*-infected root canals using real-time PCR technique. Vol. 9, *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. Medicina Oral S.L.; 2017. p. e539–44.
2. **Morsy DA, Negm M, Diab A, Ahmed G.** Postoperative pain and antibacterial effect of 980 nm diode laser versus conventional endodontic treatment in necrotic teeth with chronic periapical lesions: A randomized control trial. *F1000Res*. 2018;7.
3. **Sarda RA, Shetty RM, Tamrakar A, Shetty SY.** Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019 Dec 1;28:265–72.
4. **Fahim SZ, Ghali RM, Hashem AA, Farid MM.** The efficacy of 2780 nm Er,Cr:YSGG and 940 nm Diode Laser in root canal disinfection: A randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2024 Mar 1;28(3).

5. **Bago I, Plečko V, Gabrić Pandurić D, Schauerl Z, Baraba A, Anić I.** Antimicrobial efficacy of a high-power diode laser, photo-activated disinfection, conventional and sonic activated irrigation during root canal treatment. *Int Endod J.* 2013;46(4):339–47.
6. **Ahrari F, Akhondian S, Shakiba R, Tolouei A, Salehi A, Valizadeh M, et al.** Laser Applications in Regenerative Endodontics: A Review. *J Lasers Med Sci.* 2024;15.
7. Huang Q, Li Z, Lyu P, Zhou X, Fan Y. **Current Applications and Future Directions of Lasers in Endodontics: A Narrative Review.** Vol. 10, *Bioengineering.* MDPI; 2023.
8. **Alemán Jesús Eduardo F, Piorno Romina C, Ana Clara C, Pablo Alejandro R.** USO DE LÁSER DE DIO-DO 940 NM COMO COMPLEMENTO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO Use of 940 nm diode laser as a complement to endodontic treatment. *Revista OACTIVA UC Cuenca.* 2022;7(2):81–8.
9. **Huang Q, Li Z, Lyu P, Zhou X, Fan Y.** Current Applications and Future Directions of Lasers in Endodontics: A Narrative Review. Vol. 10, *Bioengineering.* MDPI; 2023.
10. Ismail HH, Obeid M, Hassanien E. Efficiency of diode laser in control of post-endodontic pain: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2023 Jun 1;27(6):2797–804.
11. **Ardila CM, Vivares-Builes AM.** Clinical Efficacy of Treatment of Endodontic-Periodontal Lesions: A Systematic Scoping Review of Experimental Studies. Vol. 19, *International Journal of Environmental Research and Public Health.* MDPI; 2022.
12. **Andrea Arcos-Núñez N, Maricela Arroyo-Lalama E, Estefanía Morales-Morales N.** Accidente por irrigación de hipoclorito de sodio, una revisión de la literatura Sodium hypochlorite irrigation accident, a literature review. *Rev Ciencias Médicas.* 2023;27(S2):6204.
13. **Wong J, Manoil D, Näsman P, Belibasakis GN, Neelakantan P.** Microbiological Aspects of Root Canal Infections and Disinfection Strategies: An Update Review on the Current Knowledge and Challenges. Vol. 2, *Frontiers in Oral Health.* Frontiers Media SA; 2021.
14. **Asnaashari M, Mojahedi SM, Asadi Z, Azari-Marhabi S, Maleki A.** A comparison of the antibacterial activity of the two methods of photodynamic therapy (using diode laser 810 nm and LED lamp 630 nm) against *Enterococcus faecalis* in extracted human anterior teeth. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2016 Mar 1;13:233–7.
15. **Huang Q, Li Z, Lyu P, Zhou Yi Fan X.** bioingeniería Revisar Aplicaciones actuales y futuras direcciones de los láseres en endodoncia: una revisión narrativa. 2023; Available from: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10030296>
16. **Rodríguez Cuellar Y, Wong Vázquez L, Margoth Barriga Chicaiza N.** Aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica [Internet]. Available from: <https://orcid.org/0000-0002-1433-2255>

#### COMO CITAR

Carrasco Céspedes F, Freire Quispe P, Masson Palacios MJ. Uso del láser de diodo de 940nm como complemento en el tratamiento endodóntico de un diente necrótico con lesión periapical aguda. Reporte de caso. *ODONTOLOGÍA*; 27(Especial):97-102. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/7799>