

## Aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica

### Diode laser applications in dental practice methodology

Yaima Rodríguez Cuellar<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4775-9017>

Lester Wong Vázquez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6054-1958>

Nelly Margoth Barriga Chicaiza<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1433-2255>

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ecuador.

Autor para correspondencia: [ua.yaimarodriguez@uniandes.edu.ec](mailto:ua.yaimarodriguez@uniandes.edu.ec)

#### RESUMEN

**Introducción:** Hoy en día, el uso del láser de diodo en diferentes tratamientos odontológicos es una alternativa a procedimientos convencionales o su complementación, debido a las ventajas que ofrece tanto al profesional como al paciente.

**Objetivo:** Interpretar las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica.

**Métodos:** El estudio tuvo un diseño epidemiológico, perteneciendo al nivel investigativo exploratorio, siendo ayudado por la hermenéutica para interpretar el examen bibliográfico ejecutado, siendo de tipo transversal, observacional, y retrospectivo.

**Resultados:** Se evidenció que la aplicación del láser de diodo en diferentes tratamientos odontológicos es amplia e incluye blanqueamiento dental; tratamiento de sensibilidad dental; y procedimientos quirúrgicos que requieren mayor exactitud. Además, reemplaza al bisturí, controla eficazmente el dolor, dependiendo del tratamiento no requiere de anestesia, posee efecto bactericida, entre muchos otros beneficios que generan satisfacción, tanto al profesional como al paciente. Sin embargo, puede estar contraindicado su uso en tratamientos y tomas de biopsias en desórdenes orales potencialmente malignos. **Conclusiones:** Se concluye que el láser de diodo tiene numerosas aplicaciones en los tratamientos de la odontología y sus especialidades entre las que se pueden citar:

intervenciones quirúrgicas; endodoncia; periodoncia; ortodoncia; implantología bucofacial; blanqueamiento dental; entre otros, gracias a sus propiedades terapéuticas y quirúrgicas.

**Palabras clave:** Láser de diodo; odontología; láser de baja potencia; metodología PRISMA 2020.

## ABSTRACT

**Introduction:** Nowadays, the use of the diode laser in different dental treatments is an alternative to conventional procedures or their complementation, due to the advantages it offers both the professional and the patient.

**Objective:** To interpret the applications of the diode laser in dental practice.

**Methods:** The study had an epidemiological design, belonging to the exploratory research level, being aided by hermeneutics to interpret the bibliographic examination carried out, being of a cross-sectional, observational, and retrospective type.

**Results:** It was shown that the application of the diode laser in different dental treatments is wide and includes dental whitening; treatment of dental sensitivity; and surgical procedures that require greater accuracy. In addition, it replaces the scalpel, effectively controls pain, depending on the treatment does not require anesthesia, has a bactericidal effect, among many other benefits that generate satisfaction, both for the professional and the patient. However, its use may be contraindicated in treatments and biopsies in potentially malignant oral disorders.

**Conclusions:** It is concluded that the diode laser has numerous applications in the treatments of dentistry and its specialties among which can be mentioned: surgical interventions; endodontics; periodontics; orthodontics; orofacial implantology; dental whitening; among others, thanks to its therapeutic and surgical properties.

**Keywords:** Diode laser; dentistry; low power laser; PRISMA 2020 methodology.

Recibido: 23/03/2023

Aprobado: 14/05/2023

## Introducción

El láser de diodo es una herramienta valiosa en la práctica odontológica debido a su capacidad para emitir una luz coherente y monocromática en un rango de longitudes de onda específicas. Esto permite que el láser de diodo se utilice en una amplia variedad de aplicaciones en la odontología, incluyendo la eliminación de caries y del tejido gingival inflamado, la desinfección de áreas infectadas y la cirugía periodontal.

El estudio de las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica es importante por varias razones:

- Mejora la precisión y eficiencia en los tratamientos: el láser de diodo es una herramienta altamente precisa y eficiente en comparación con otras herramientas utilizadas en la odontología. Permite realizar procedimientos de forma menos invasiva y con menos dolor, reduciendo el tiempo de recuperación del paciente.
- Reduce el dolor y la incomodidad: el láser de diodo es una alternativa menos dolorosa y más cómoda para los pacientes que otras herramientas utilizadas en la odontología. Puede reducir el dolor y la inflamación, lo que a su vez reduce la necesidad de analgésicos y antibióticos.
- Promueve la seguridad y la esterilidad: el láser de diodo es una herramienta segura y estéril que minimiza el riesgo de infecciones y contaminación. Además, su capacidad para desinfectar las áreas tratadas ayuda a prevenir la infección y promueve una rápida cicatrización.
- Permite la realización de procedimientos más complejos: el láser de diodo permite a los odontólogos realizar procedimientos más complejos con mayor precisión y eficiencia. Esto incluye la eliminación de caries en áreas difíciles de alcanzar, la eliminación de tejido gingival inflamado y la cirugía periodontal.

Todas estas apreciaciones representan la idea de investigación que motivó a los autores del presente estudio a efectuar una revisión bibliográfica, con el apoyo de

la metodología PRISMA 2020, con lo cual se pretende aportar un material valioso para la enseñanza de esta especificidad dentro de la odontología.

El análisis del marco teórico de las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica, evidencia que el láser de diodo es una herramienta de precisión y alta tecnología que usa la energía de luz láser como fuente principal en diversos tratamientos, es un semiconductor compuesto de aluminio, arseniuro de galio y en algunos casos de indio. La longitud de onda oscila entre los 810 y 980 nm aproximadamente, sus ondas son imperceptibles al ojo humano, y son conducidos a través de un cable de fibra óptica o de una punta óptica desechable.<sup>(1)</sup>

El uso del láser de diodo en odontología es de gran importancia, ya que puede constituir una manera precisa y eficaz al momento de realizar diferentes procedimientos dentales, lo que claramente dependerá de la capacidad del especialista al momento de controlar la potencia de salida y el tiempo de exposición sobre los tejidos. Los láseres de baja potencia son utilizados por su acción bioestimulante, analgésica y antiinflamatoria, en cambio los de alta potencia se utilizan como sustitutos del bisturí frío o del instrumental rotatorio convencional.<sup>(2)</sup>

En la actualidad, el uso de esta tecnología en el campo odontológico va en aumento, se recomienda en pacientes de todas las edades y además en la mayoría de los problemas bucodentales como, por ejemplo, en cirugía se emplea preferentemente en intervenciones quirúrgicas sobre los tejidos blandos, siempre que no presente sangrado excesivo; también se usa en endodoncia, implantología, en procedimientos de blanqueamiento dentario y en periodoncia, por su efecto bactericida. Durante el uso del láser, se recomienda utilizar una protección ocular, tanto para el especialista y el paciente como para todo el equipo auxiliar.<sup>(3)</sup>

El láser de diodo se utiliza como láser de alta potencia y se aplica en tratamientos de odontología pediátrica con énfasis en tejidos blandos. Los beneficios de su uso son: el acelerar la cicatrización y la expresión de colágenos; la desinfección de conductos radiculares en pulpectomías y la disminución de la permeabilidad dentaria. Las ventajas de esta técnica son la disminución del estrés durante la restauración dental que favorece la adhesión de las resinas e ionómeros; la remoción de tejidos cariados con menor dolor y sin ruido; aumentar la micro

dureza del esmalte de forma mínimamente invasiva; y además, en gran parte de los tratamientos no necesita la aplicación de anestesia infiltrativa.<sup>(4)</sup>

Otra aplicación del láser de diodo es su uso como un láser de baja potencia, ya que constituye un instrumento esencial para el diagnóstico de caries dental, en terapias pulpares evidencian una tasa de éxito superior al 95%, y en conjunto con azul de metileno reduce el estreptococo mutans en su totalidad y es eficaz reduciendo el dolor a nivel de ATM en niños. Angeles et al.<sup>(5)</sup> concluyen que representa una buena alternativa terapéutica en pacientes pediátricos por sus características de controlar rápidamente la inflamación, ayudar en el proceso de reparación celular, así como ser silencioso y óptimo para diagnosticar caries en esmalte y dentina.

Pinasco et al.<sup>(6)</sup> reportan un caso clínico con un seguimiento de dos años de un tratamiento de apexificación a través de un tapón apical en conjunto con una terapia con láser de diodo de 940nm, en una pieza dental con un cierre apical incompleto y una lesión periapical extensa. Donde se demuestra un éxito clínico, radiográfico y tomográfico y una excelente opción para tratamientos de piezas permanentes con ápices abiertos y necrosis pulpares en pacientes jóvenes.

Otros autores muestran en un análisis de varios casos que, el uso del láser de diodo en la rama odontológica se torna como una herramienta muy eficaz para el tratamiento del granuloma gravídico, ya que brinda beneficios debido a que es poco invasiva y atraumática. El láser de diodo en estos tratamientos se considera como una terapia óptima y de tendencia actual por su fácil aplicación, mejor coagulación y buena respuesta biológica.<sup>(7)</sup>

Por otra parte, Hyunbaek et al.<sup>(8)</sup> demuestran que el uso del láser de diodo en ortodoncia es una excelente alternativa, ya que facilita al ortodoncista realizar cirugías de tejidos blandos de una manera segura y eficaz. Entre sus potenciales ventajas está el menor sangrado, la reducción o eliminación de anestesia local, el menor dolor y reducción de la ansiedad en los pacientes, siendo ideal en pacientes pediátricos o con cofia dental.

Martínez et al., a través de un caso clínico muestran que el láser de diodo también puede usarse en tratamientos de periodoncia, evitando así la utilización de la hoja del bisturí en sus procedimientos; ya que el láser de alta potencia, al ser calado en los tejidos, crea la vaporización y sublimación con su resultante corte y exéresis,

además ayuda en la cicatrización; permite un mejor control de la hemorragia transoperatoria, lo que representa una cirugía limpia y casi siempre evita suturas y facilita la visibilidad.<sup>(9)</sup>

En 1965 se usa por primera ocasión el láser en odontología y desde entonces está en permanente evolución y desarrollo, convirtiéndose en una herramienta imprescindible en múltiples tratamientos odontológicos debido a las bondades que presenta, como son su poder bactericida, reducción del sangrado, y esterilización de las zonas de tratamiento, entre otros,<sup>(10)</sup> por lo que el presente estudio se plantea identificar los beneficios de la aplicación del láser de diodo en la práctica odontológica a través de una revisión bibliográfica de la evidencia científica que permita al odontólogo considerar como una alternativa de tratamiento innovador y poco invasivo.

El objetivo del estudio es interpretar las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica.

## Métodos

El estudio se encuadró en un diseño epidemiológico, perteneciendo al nivel investigativo exploratorio, siendo ayudado por la hermenéutica para interpretar el examen bibliográfico ejecutado. Fue de tipo transversal, observacional, y retrospectivo.

Se empleó la hermenéutica para interpretar los resultados y darle respuesta a la pregunta investigativa orientadora: ¿Cuáles son los aspectos más relevantes de las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica?

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Scopus, Pubmed, Scielo, Latindex, Dialnet, Lilacs y Mediagraphic, buscando en todo el documento y teniendo como criterio de inclusión documentos de los últimos cinco años (2017-2022).

Se consideró, como palabras clave en la búsqueda, los términos: láser de diodo, láser en odontología, tratamiento con láser de baja potencia (LLLT).

Como criterios de exclusión, se tuvo en cuenta no considerar documentos en idiomas diferentes al español e inglés, así como aquellos con información sobre el uso del láser de diodo en otras especialidades médicas y enfermería.

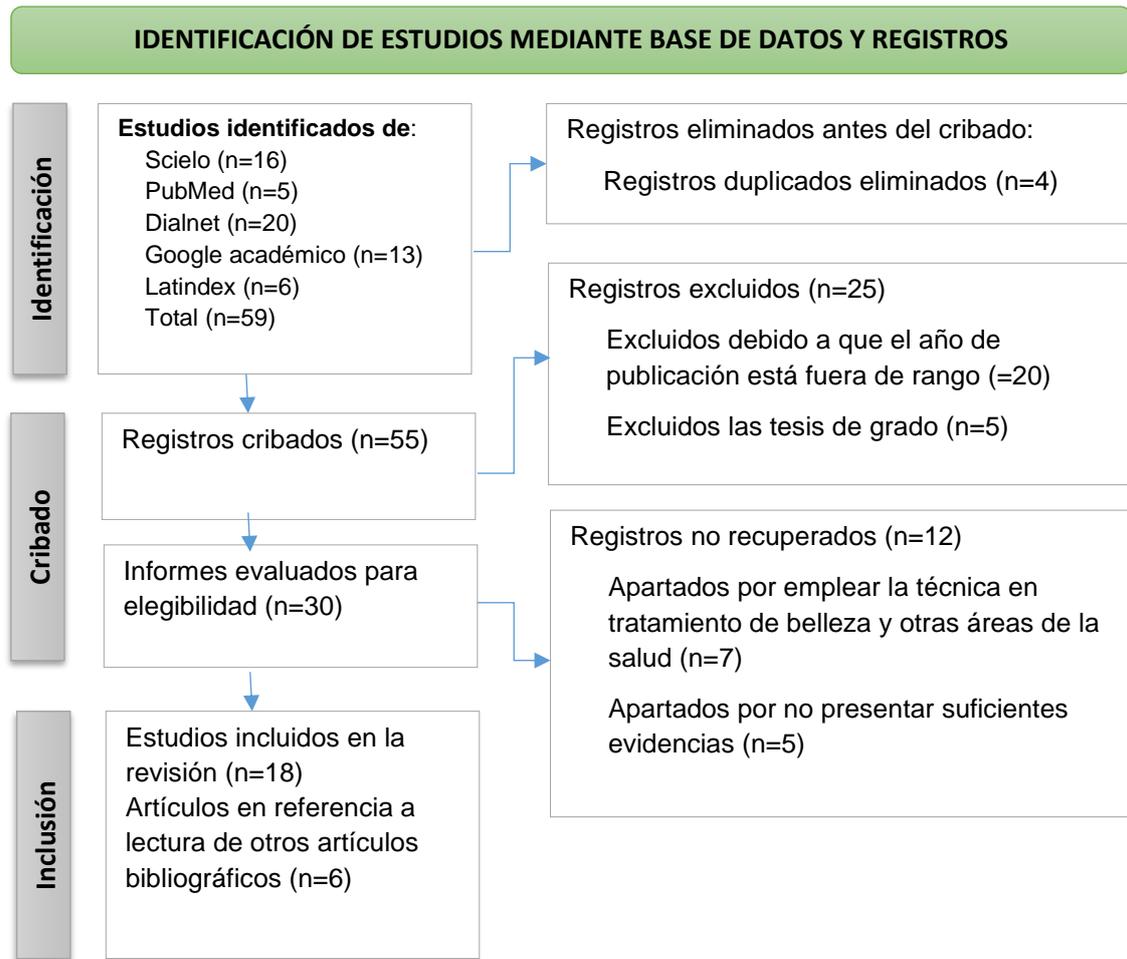
En la revisión bibliográfica se siguió el protocolo de la metodología PRISMA 2020, que es una guía detallada para realizar revisiones sistemáticas y metaanálisis de manera transparente y rigurosa. La sigla PRISMA significa "*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*" o sea, "Elementos para la Elaboración de Informes de Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis". Se ha actualizado en varias ocasiones, siendo la última actualización en el año 2020.

El protocolo de la metodología PRISMA 2020 incluye un conjunto de 27 ítems que deben ser reportados en cualquier revisión sistemática o metaanálisis. Estos ítems se dividen en seis categorías: información general, identificación y selección de estudios, calidad de los estudios incluidos, síntesis de los datos, resultados y discusión, y conclusiones.

## Resultados

El protocolo de la metodología PRISMA 2020 se ha desarrollado para mejorar la transparencia y la calidad de las revisiones sistemáticas y metaanálisis, lo que a su vez puede aumentar la confianza en los resultados y las conclusiones. La aplicación rigurosa de este protocolo puede ayudar a garantizar que los lectores tengan acceso a toda la información relevante y necesaria para evaluar la validez y la utilidad de la revisión sistemática o metaanálisis.

Luego de realizar una búsqueda de toda la información usando la metodología planteada, se recopilaron un total de 59 artículos, de los cuales se descartaron 4 por encontrarse duplicados, se revisaron 55 artículos donde se descartaron 25 acatando los criterios de exclusión determinados previamente; finalmente, se analizaron 30 artículos a texto completo y de ellos 18 fueron considerados para su inclusión; como se puede observar en la Figura 1.



**Fig. 1-** Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica utilizando la metodología PRISMA 2020.<sup>(11)</sup>

Por su parte, en la Tabla 1 se evidencia un resumen de los artículos revisados, detallando a sus autores, años de publicación, tipos de estudios y resultados más relevantes.

**Tabla 1-** Generalidades de los artículos revisados en el presente estudio

Autor	Año de publicación	Tipo de estudio	Resultados
Donoso et al. (1)	2018	Artículo de Revisión	Se utilizó el láser de diodo de baja potencia (LLLT) como alternativa de tratamiento en patologías orales en tejidos blandos y duros en pacientes pediátricos, se encontró beneficios como un rápido control del dolor, inflamación y sangrado, un acelerado proceso de reparación tisular es silencioso y no asusta a los niños. Bien aceptado por su efecto bioestimulante en la regeneración de tejidos blandos.
Illescas R. (12)	2018		
Ortega et al. (13)	2017		
Ángeles et al. (5)	2021	Artículo de Revisión	Revisaron 46 artículos sobre uso de láser de diodo de baja potencia en Odontopediatría y, se demuestra que es una herramienta esencial en el diagnóstico de signos y síntomas en patologías orales y diagnóstico de caries dental.
Ángeles et al. (4)	2021	Artículo de Revisión	Revisaron artículos sobre el uso del láser de diodo de alta potencia en Odontopediatría comprobando que está recomendado su uso en la prevención, operatoria, tratamientos pulpares y hasta cirugías orales con excelentes resultados.
Pinasco et al. (6)	2021	Reporte de caso	Se describe un tratamiento no quirúrgico de apexificación usando el láser diodo como un complemento para la remoción del hidróxido de calcio y para la descontaminación de las paredes dentarias luego de la instrumentación y lavados del conducto en un paciente de 20 años con lesión periapical de la pieza 2.1 y ápice abierto.
Espitia et al. (7)	2018	Reporte de caso	Se presenta un tratamiento quirúrgico poco invasivo y atraumático con láser de diodo por el riesgo de hemorragia y el número de lesiones, en una paciente de 6 meses de gestación con múltiples lesiones tumorales en la encía interdental lingual. Se logra una escisión con ablación completa, cortes limpios, con hemostasia y sin suturas.
Hyunbaek et al. (8)	2021	Reporte de casos	Se evidenciaron una serie de casos resueltos en Ortodoncia usando láser de diodo, se ha realizado el estudio sobre su uso en cirugía de tejidos blandos,

			<p>como la exposición de incisivos, gingivectomía, en frenectomía y exposición de incisivos, y exposición canina. Esta técnica permite al ortodoncista realizar directamente cirugías de forma segura y eficaz sin ser remitidos al cirujano para complementar los tratamientos.</p>
Aguilar M. (10)	2020	Artículo de revisión	<p>La revisión recomienda usar el láser de baja potencia en Ortodoncia como estimulantes celulares y, los de alta potencia se han demostrado su uso eficaz en adhesión de Brackets sin afectar la pulpa ni el esmalte, para la prevención de la desmineralización del esmalte y el manejo de tejidos blandos durante el tratamiento ortodóntico.</p>
Martínez et al. (9)	2020	Reporte de caso	<p>Se demostró las ventajas del uso del láser en Periodoncia. El caso corresponde a un tratamiento de gingivectomía realizada a una paciente que presenta espacios interdentes amplios y profundidad de sondaje de 5 mm induciendo alteraciones visuales del cénit gingival. Dicho procedimiento señaló ventajas como la reducción del tiempo quirúrgico, de morbilidad y de sintomatología postoperatorias.</p>
Burgos et al. (14)	2022	Reporte de caso	<p>En este trabajo se demuestra el uso eficaz del láser de diodo con una longitud de onda de 940 nm en un tratamiento terapéutico de un granuloma telangiectásico bucal (GTB) en un paciente de sexo masculino que presenta abundantes vasos capilares y tendencia al sangrado excesivo; notando que dichos resultados fueron satisfactorios en el modo de corte, control del sangrado y la facilidad de uso.</p>
Muñoz et al. (15)	2020	Reporte de caso	<p>El caso presentó un tratamiento de gingivoplastia por agrandamiento gingival usando el láser de diodo de alta intensidad en reemplazo del procedimiento quirúrgico tradicional con el bisturí, a través de un plan de tratamiento de: profilaxis, gingivoplastia, reevaluación y mantenimiento, se ha logrado evitar el rechazo del paciente por el tiempo amplio de la intervención y el curso del postoperatorio; además se pudo notar que es una técnica poco invasiva, menos dolorosa, efectiva, rápida y segura.</p>

Sánchez et al. (16)	2021	Artículo de revisión	Este estudio presenta una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios del uso del láser como coadyuvante en el tratamiento convencional no quirúrgico de la mucositis periimplantaria, observando que se ha alcanzado una reducción importante del índice de placa.
Gutiérrez A. (17)	2020	Estudio in vitro	Estudio in vitro con la finalidad de valorar el efecto del láser de diodo en incisiones experimentales realizadas en bolsas periodontales y mucosa bucal en tejido porcino a diferentes longitudes de onda evaluando como variables el área de tejido afectado, el daño térmico y la necrosis tisular; se demuestra que, el láser de diodo con una longitud de onda de 810 nm y una potencia de 2 W sería una excelente alternativa para evitar daños térmicos en los márgenes pre-incisionales.

En el campo de odontopediatría se ha demostrado que el uso del láser de diodo resulta sumamente favorable, por ejemplo, el uso de LLLT en patologías orales de tejidos blandos,<sup>(1)</sup> en diagnóstico de signos y síntomas orales y diagnóstico de caries dental<sup>(5)</sup> es importante por su efecto bioestimulante en la regeneración de tejidos blandos, es silencioso y no asusta a los niños. En cambio, en los de alta potencia está comprobado y recomendado su uso para la prevención, la operatoria, tratamientos pulpares y en cirugías orales por sus excelentes resultados.<sup>(4)</sup>

Es importante resaltar que Hyunbaek et al.<sup>(8)</sup> concluyen que el uso del láser de diodo en el ámbito Ortodóntico en tratamientos de cirugía en tejidos blandos presenta potencialmente beneficios en cuanto a resultados y manejo del paciente, además evita la remisión a un cirujano oral para los demás procedimientos que generalmente incurren. Igualmente, Aguilar<sup>(10)</sup> sugiere usar el láser de baja potencia en ortodoncia como estimulantes celulares y los de alta potencia como una alternativa eficaz en adhesión de Brackets, debido a que no altera el esmalte, no daña la pulpa dental y previene la desmineralización durante el tratamiento ortodóntico.

Son innumerables las aplicaciones del láser de diodo en periodoncia, se puede usar en tratamientos como granulomas gravídicos múltiples recidivantes,<sup>(6)</sup>gingivectomías,<sup>(9)</sup> tratamientos terapéuticos de granulomas

telangiectásicos bucales (GTB);<sup>(14)</sup> gingivoplastías por agrandamiento gingival;<sup>(15)</sup> como complemento en tratamiento convencional de mucositis periimplantaria;<sup>(16)</sup> incisiones en bolsas periodontales y mucosa bucal;<sup>(17)</sup> tratamientos de mucocele; entre otros.

Por las múltiples ventajas que proporciona esta revolucionaria técnica, tales como la reducción de tiempos quirúrgicos; excelentes resultados en corte; control del dolor y del sangrado; ser poco invasiva; incisiones limpias; reducción de la hemorragia tapando pequeños vasos sanguíneos y linfáticos que aseguran una hemostasia; mejores respuestas postoperatorias que generan confianza en el paciente; se facilita el trabajo al odontólogo.

En endodoncia se puede usar el láser de diodo (810, 940, 980 nm) como un sistema de desinfección para dejar el conducto radicular libre de microorganismos, logrando obtener mejores resultados, pero no se puede sustituir por completo el hipoclorito de sodio. Además de su efecto bactericida, éste, produce un efecto sobre la dentina irradiada en el conducto radicular.<sup>(18)</sup>

Igualmente, dentro de la especialidad de la cirugía oral se evidenció satisfactoriamente el uso del láser de diodo en tratamiento de un granuloma gravídico GB (tumor oral del embarazo), acompañado de gingivorragia severa, espontánea y persistente en el sector mandibular derecho, y el sangrado aumentaba al cepillarse o al consumir ciertos alimentos, en una paciente con 6 meses de gestación. Se decidió utilizar este enfoque alternativo, el cual permitió procedimientos sin suturas, sin analgésicos ni antibióticos postquirúrgicos; logrando excelentes resultados, sin recidivas posteriores, una fácil aplicación, mejor coagulación y buena respuesta biológica.<sup>(7)</sup>

Castro et al.,<sup>(19)</sup> a través de una evaluación clínica demuestran datos importantes y las ventajas que presenta el láser de diodo respecto a la técnica de Punch (bisturí circular) en la segunda fase quirúrgica con implantes osteointegrados, tales como la rapidez en el procedimiento, la coagulación de los tejidos escondidos, desinfección del área quirúrgica y el uso selectivo de la anestesia. Dichos datos se pueden observar en la Tabla 2.

**Tabla 2-** Resultados de la evaluación entre la técnica de Punch y el láser de diodo

PARÁMETROS MEDIDOS	TÉCNICA PUNCH	TÉCNICA L. DIODO	RESULTADOS
Duración intervención (s)	533,21±77,15	446,87±43,79	Láser, menor tiempo
Diámetro incisión (mm)	5,11±0,59	4,56±0,87	Láser, menor diámetro
Encía favorable (%)	38,6	74,3	Láser, más favorable
Encía desfavorable (%)	61,4	25,7	Láser, menos desfavorable
Tiempo inicio rehabilitación protésica (días)	12,27±2,79	8,73±1,70	Láser, menor tiempo necesario
Intensidad de dolor	Mayor	Menor	Láser, presentan menor dolor
Necesidad de analgésicos (%)	66	6	Láser menos pacientes requieren analgésicos
Inflamación percibida (%)	81	36	Láser menor inflamación percibida

En la totalidad de las bibliografías revisadas se evidenció que el 94% evidencian resultados positivos y recomiendan el uso de esta tecnología en las diferentes prácticas odontológicas, contra un 6% que no recomienda su uso en un caso específico que se explicó con anterioridad.

## Discusión

En esta investigación se evidencia la aplicabilidad del láser de diodo en la práctica odontológica en diferentes áreas debido a sus grandes ventajas frente a las técnicas tradicionales. Sin embargo, se deberá poner atención a sus contraindicaciones, en aquellos casos donde los implantes no tienen suficiente encía queratinizada alrededor de él y se debe realizar técnicas de colgajo con desplazamiento de tejidos y para la toma de biopsias orales debido a que provoca una reepitelización irregular e hiperplásica.<sup>(19)</sup>

En los fundamentos biológicos del láser se debe considerar las interacciones fotobiológicas con los tejidos, los principales efectos fotobiológicos pueden ser fototérmicos, fotoquímicos y fotoacústicos; también se debe considerar las propiedades ópticas de los tejidos orales, como la absorción y la penetración que dependerán de la longitud de onda que se maneje, ya que podrían presentar efectos colaterales no deseados sobre los tejidos.<sup>(20)</sup>

Esta es una tecnología usada en diferentes campos y en la odontología es cada vez más utilizada en diferentes tratamientos, por lo que, para tomar una buena decisión respecto a las características y uso de este dispositivo, el odontólogo debe conocer, entre otras cosas, las bases físicas y biológicas en cuanto a su interacción con los tejidos.<sup>(21)</sup>

Las principales ventajas de la aplicabilidad del láser de diodo en la práctica odontológica incluyen a los efectos mínimamente invasivos y el gran poder bactericida, por lo que se recomienda en tratamientos como la periodoncia. En pacientes pediátricos resulta una buena alternativa terapéutica por su control inmediato del dolor, inflamación y sangrado, por su poder de acelerar procesos de reparación celular, silencioso e ideal para niños.

En tratamientos quirúrgicos y postquirúrgicos es ideal por su capacidad de coagular, vaporizar o cortar el tejido, no requiere suturas, reducción del tiempo quirúrgico y reducción o eliminación del uso de anestésicos, entre otros.

En resumen, el estudio de las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica es importante porque permite a los odontólogos mejorar la precisión y eficiencia en los tratamientos, reducir el dolor y la incomodidad de los pacientes, promover la seguridad y la esterilidad, y realizar procedimientos más complejos con mayor precisión y eficiencia.

Finalmente, los autores consideran que la lógica difusa, también conocida como lógica borrosa, es una herramienta matemática que puede utilizarse para modelar y controlar sistemas complejos en los que las variables de entrada y salida no son claramente definidas.<sup>(22,23)</sup>

En el campo de la odontología, el láser de diodo es una herramienta muy útil para realizar tratamientos dentales y la lógica difusa puede ser aplicada en la práctica odontológica para mejorar el control de los tratamientos realizados con láser de diodo. Por ejemplo, se puede utilizar para controlar la potencia y la duración del láser de diodo, ajustándolas de acuerdo con las características de cada paciente. Además, la lógica difusa puede utilizarse para modelar y controlar el nivel de dolor y molestias que experimenta un paciente durante un tratamiento con láser de diodo. Al tener en cuenta las diferentes sensibilidades de los pacientes, se puede

ajustar el nivel de energía del láser de diodo para que el tratamiento sea más cómodo y menos doloroso.

Otro ejemplo de aplicación de la lógica difusa en la práctica odontológica puede ser la determinación de la profundidad adecuada para la eliminación del tejido cariado. Además, puede utilizarse para evaluar la dureza del tejido dental y ajustar la potencia del láser de diodo para eliminar el tejido cariado sin dañar el tejido sano.

## Conclusiones

En el presente estudio se interpretó las aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica., concluyéndose que el láser de diodo tiene numerosas aplicaciones en los tratamientos de la odontología y sus especialidades entre las que se pueden citar: intervenciones quirúrgicas; endodoncia; periodoncia; ortodoncia; implantología bucofacial; blanqueamiento dental; entre otros, gracias a sus propiedades terapéuticas y quirúrgicas.

Se identificaron las consideraciones y precauciones para una correcta utilización del láser como son el control del tiempo de aplicación, la longitud de onda y la potencia de trabajo para evitar daños a los tejidos, además la importancia del uso de protectores oculares, tanto para los profesionales, pacientes y todos quienes intervienen directamente en los diferentes tratamientos con el láser.

Se sugiere la capacitación de los profesionales para el uso adecuado de esta técnica en sus consultorios, como una alternativa a las técnicas tradicionales o como un complemento, pues se mejora notablemente la experiencia del paciente en consulta con una mayor eficacia y presión en los tratamientos, se minimiza el dolor y los efectos secundarios, lográndose una pronta recuperación, lo cual representan resultados excelentes en comparación a los métodos tradicionales.

Los autores proponen estudiar la lógica difusa aplicada en la práctica odontológica para mejorar el control y la eficiencia de los tratamientos realizados con láser de diodo, y para adaptar el tratamiento a las necesidades y sensibilidades de cada paciente.

## Referencias bibliográficas

1. Donoso J, Larrondo J, Jara C, Briones M. Aplicación del láser de baja potencia (LLLT) en pacientes pediátricos: revisión de literatura a propósito de una serie de casos. Rev Int Odont Estet. 2018;12(3):269-273. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v12n3/0718-381X-ijodontos-12-03-00269.pdf> . Accedido el 16 de diciembre de 2021.
2. Utrilla D, Blasco M. Laser en odontología, tejidos blandos y duros. Revisión de literatura científica. RSI [Internet]. 2021 [citado el 16 de diciembre de 2021];2(8):1-10. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/laser-en-odontologia-tejidos-blandos-y-duros/>
3. Larrea O. Aplicaciones del láser de diodo en Odontología. RCOE [Internet]. 2017 [Consultado el 17 de diciembre de 2021]; 22(5): 529-534. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4539026>
4. Ángeles J, et al. Aplicaciones del láser de alta potencia en odontología pediátrica. O.P [Internet]. 2020 [citado 18 de diciembre de 2021];19(2):74-86. Disponible en: <http://op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/138/138>
5. Ángeles, R., Gómez, M., Rodríguez, E., & Torres, S. Aplicaciones del láser de baja potencia en odontología pediátrica. Artículo de revisión O.P [Internet]. 2021 [citado el 19 de diciembre de 2021]; 20(1):60-70. Disponible en: <http://op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/162/148>
6. Pinasco R, Arévalo C, Navarrete N, León N. Resolución no quirúrgica de pieza dentaria con lesión periapical y ápice abierto en paciente adulto, tratamiento con láser de diodo. Reporte de caso. OCTAVIA [Internet]. 2021 [citado el 19 de diciembre de 2021];6(2):1-8. Disponible en: <http://revistas.ucacue.edu.ec/index.php/octavia/article/view/402>
7. Espitia J, García M, Lasso N, Martínez Á, Ramos L. Láser de diodo: Tratamiento efectivo de inusual granuloma gravídico múltiple recidivante. Revista Salud Uninorte [Internet]. 2018 [consultado el 19 de diciembre de 2021];34(1):228-233. Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/8641/2144-2144-3179> .

8. Hyunbaek J, Lee H, Kim J, Cho Y, Kim J. Aplicación del láser de diodo para la cirugía de tejidos blandos en ortodoncia: Serie de casos. Journal of ORT. [Internet]. 2021 [citado el 20 de diciembre de 2021];48(1):82-87. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1465312520958706>
9. Martínez F, Pérez G, García R, et al. Aplicación clínica del láser de alta intensidad en periodoncia. Gaceta Dental [Internet]. 2020 [consultado el 21 de diciembre de 2021]; 325(1):44-50. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7442210>
10. Aguilar M. El láser: su uso en ortodoncia. Rev LOO [Internet]. 2020 [citado el 22 de diciembre de 2021];131(7):23-58. Disponible en: <https://revistaloo.com/articulo/el-laser-su-uso-en-ortodoncia/>
11. Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ [Internet]. 2021 [cited 2022 Mar 16];372(71):n71. Available from: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
12. Illescas R. Efecto bioestimulante del láser de diodo y su aplicabilidad en la regeneración de tejidos blandos [tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2018. 104 p. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=147886>
13. Ortega R, García-Martínez O, Fabbrocini G, González-García M. The application of diode laser in the treatment of oral soft tissues lesions. A literature review. J Clin Exp Dent [Internet]. 2017 Jul [cited 2022 May 10];9(7):925-928. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5540428>
14. Burgos R, Velásquez L, Ortiz D, Díaz C. Granuloma telangiectásico bucal: Lesión sangrante tratada con láser de diodo de 940 nm en paciente pediátrico. Reporte de caso. Ustasalud [Internet]. 2022 [citado el 5 de abril del 2022]; 21(1):48-52. Disponible en: [http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD\\_ODONTOLOGIA/article/view/2618](http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/2618)
15. Muñoz J, Martínez J, Pérez S, et al. Gingivoplastia con láser de diodo de alta intensidad por agrandamiento gingival. Rev Kiru [Internet]. 2020 [citado el 18 de

- abril de 2022];17(2):88-92. Disponible en:  
<https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru/article/view/1849/2011>
16. Sánchez J, García B, Peñarrocha M, Peñarrocha M. The diode laser as coadjuvant therapy in the non-surgical conventional treatment of peri-implant mucositis. J Clin Exp Dent. [Internet]. 2020 [Consultado 25 de abril del 2022];12(12):1171-1182. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7674956>
17. Gutiérrez J, Rodríguez A, Rubio C, Torres J, Ramos-Gregorio D, et al. Comparación del láser de diodo. Interacción del tejido oral a diferentes longitudes de onda. Estudio in vitro en mucosa oral y bolsas periodontales porcinas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2020;25(3):217-227. Disponible en:  
<https://doi.org/10.4317/medoral.22861>
18. España R, García C, Domínguez A, et al. Protocolos y guías de práctica clínica del láser en odontología. Consejo de Dentistas de España [Internet]. 2019 [citado el 20 de agosto de 2022]; 64 p. Disponible en: [http://esproden.com/wp-content/uploads/Protocolo\\_Laser\\_en-odontolog%C3%ADa-Consejo-de-dentistas.pdf](http://esproden.com/wp-content/uploads/Protocolo_Laser_en-odontolog%C3%ADa-Consejo-de-dentistas.pdf)
19. Castro J, García J, García N, Ríos J, Torres-Lagares D. Evaluación clínica de la técnica convencional de punch y de láser de diodo en la segunda fase quirúrgica con implantes osteointegrados. RCOE [Internet]. 2020 [citado el 12 de agosto del 2022]; 25(1):121-126. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7291287>
20. Briceño J, Moreno L, Rodríguez D, Rodríguez-Lozano FJ. Láser en odontología, fundamentos físicos y biológicos. Rev. Odontol. Univ. Javeriana [Internet]. 2017 [citado 16 de marzo de 2022]; 35(75):. Disponible en:  
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/18125>
21. Gómez P. Diodo Láser de alta potencia óptica. Revista española electrónica [Internet]. 2021 [consultado el 20 de marzo del 2022];804(1):14-59. Disponible en:  
<https://www.redeweb.com/Noviembre2021.pdf>

22. Medina A, González F, Martínez A, Domínguez JL, Vega V, Nogueira D. Técnicas de análisis empresariales en la certeza e incertidumbre. San Nicolás de Hidalgo: Editorial FEGOSA; 2002.

23. Vega V. Aplicación de la Matemática Borrosa al cálculo del umbral de rentabilidad. Rev Costos y Gestión. 1998;7(28):317-342.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.