

Aplicaciones del Láser de baja potencia en Odontología Pediátrica: Artículo de revisión

Low Power Laser Applications in Pediatric Dentistry: Review Article

Recibido: 23/02/2020

Aceptado: 23/06/2020

Romy Janet Angeles Maslucan

orcid : 0000-0001-9134-7752

Mg. Estomatología. Doctorando En Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Mastership in Laser Therapy in Dentistry, RWTH Aachen University, Alemania.

Angela Camarena Crisóstomo

orcid 0000-0002-5537-4566

Paola Mariel Martínez Ochante

orcid 0000-0002-1120-1815

Stephany Del Carmen Alburquerque

orcid 0000-0001-7422-0805

Meliza Lizbeth Gálvez Cubas

orcid 0000-0001-5272-7082

Cárol Magaly Cárdenas Flores

orcid 0000-0002-7036-2782

Cirujano dentista, especialista en Odontopediatría, Grupo de estudios de la Sociedad Peruana de Odontopediatría.

Propósito del estudio: Presentar evidencia científica que permita al clínico odontopediatra tener como una alternativa de tratamiento el uso del láser de baja potencia.

Metodología: Se revisaron las bases de datos electrónicos (Medline, Scielo, Scopus, Pubmed, Elsevier y en otras citas no indexadas), desde enero del año 2014 a diciembre del año 2020. Trabajos escritos en inglés, portugués y español, disponibilidad de texto completo. Utilizando las palabras claves: Láser de baja potencia, láser en odontopediatría y fotobiomodulación. Se obtuvo un total de 65 artículos los cuales fueron analizados y seleccionados por una experta master en terapia de láser, siendo aceptados 46 artículos.

Resultados: La aplicación del láser de baja potencia constituye una herramienta para el diagnóstico de caries dental. Además, permite la resolución de signos y síntomas en patologías orales. En terapias pulpares, se muestran tasas de éxito mayores al 95%. La fotobiomodulación en pacientes pediátricos es eficaz como preventivo al tratamiento de quimioterapia. La aplicación de láser de baja potencia con azul de metileno reduce el total del *Streptococcus mutans*. La combinación de láser de baja potencia y barniz tiene una buena acción desensibilizante en los dientes con HMI, es eficaz para reducir dolor a nivel del ATM en niños.

Conclusiones: El láser de baja potencia es una alternativa terapéutica en el paciente pediátrico mostrando un rápido control de la inflamación, dolor, acelera procesos de reparación celular y es silencioso. Eficaz en el diagnóstico de caries de esmalte (DIAGNOdent) y dentina (CarieScan pro).

Palabras Clave: Láser de baja potencia, láser en odontopediatría y fotobiomodulación.

Citar como Angeles R, Camarena A, Martínez P, Del Carmen S, Gálvez M, Cárdenas C. Aplicaciones laser de baja potencia en odontología pediátrica: Artículo de revisión. *Odontol Pediatr* 2021;20 (1); 60 - 70.

Abstract

Aim: to identify and systematize information of greater relevance in the use of Low Power Lasers (LLLT) in various pediatric dentistry treatments.

Methodology: Electronic databases (Medline, Scielo, Scopus, Pubmed, Elsevier and other non-indexed citations) were reviewed, from January 2014 to December 2020. Papers written in English, Portuguese and Spanish, full text available using the keywords: Low power laser, pediatric dentistry laser and photobiomodulation. A total of 65 articles were obtained which were analyzed and selected by a master expert in laser therapy, 46 articles were accepted.

Results: The application of the low power laser constitutes a tool for the diagnosis of dental caries. In addition, it allows the resolution of signs and symptoms in oral pathologies. In pulp therapies, success rates greater than 95% are shown. Photobiomodulation in pediatric patients is effective as a preventive to chemotherapy treatment. The application of a low-power laser with methylene blue reduces the total of *Streptococcus mutans*. The combination of low-power laser and varnish has a good desensitizing action on teeth with MIH, it is effective in reducing pain at the TMJ level in children.

Conclusions: The low-power laser is a therapeutic alternative in pediatric patients, showing rapid control of inflammation, pain, accelerating cellular repair processes and it is silent. It is effective in the diagnosis of enamel caries (DIAGNOdent) and dentin (CarieScan pro).

Key Words: Low power laser, pediatric laser and photobiomodulation.

INTRODUCCIÓN

La utilización del láser en Odontopediatría ha evolucionado con el paso de los años, debido a los avances recientes en las aplicaciones del láser en la mayoría de los campos de la odontología, se utiliza de manera eficiente para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de caries¹.

El origen del término láser proviene del acrónimo de "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" que significa amplificación de un haz de luz estimulada mediante la emisión de radiación.^{3,4}. Los primeros trabajos de investigación sobre el

rayo láser se llevaron a cabo por Einstein, Townes y Basov; pero fue en 1960, que Maimann desarrolló el primer sistema de emisión láser en el mundo⁵. Posteriormente, entre 1969 y 1973, se realizaron las primeras aplicaciones terapéuticas con el láser de baja potencia con la finalidad de acelerar la cicatrización de las heridas^{6,7}. Cada vez su aplicación es más relevante con fines terapéuticos, la Terapia Láser de bajo nivel (LLLT por sus siglas en inglés de Low- Level Laser Therapy.) es el llamado efecto bioestimulante o biomodulador, que se encontró en numerosos estudios en los años 70 del siglo pasado². El LLLT

Existen diferentes especialidades odontológicas que utilizan en sus procedimientos diferentes variedades de láser, para procesos de diagnóstico o terapéutico; que según su tipo estos pueden ser de alta potencia o quirúrgicos, y de baja potencia o terapéuticos⁴.

El láser de baja potencia carece de efecto térmico y su superficie de acción es mayor siendo principalmente utilizado por su acción analgésica y antiinflamatoria^{8,9}. En el campo odontológico, los láseres de baja potencia más utilizados son los que tienen como medio activo el Arseniuro de Galio (904 nm), Aluminio (830 nm) y Helio-Neón (632.8 nm). Este láser emite en la región del espectro rojo o del infrarrojo cercano, con una potencia media desde 50mW hasta 1W^{2,10}.

El uso de esta herramienta, en la práctica de odontología pediátrica, es otra alternativa de tratamiento que a veces complementa y en otras sustituye a las técnicas tradicionales en diversos procedimientos, ya sea de tejidos blandos o duros¹¹. La aplicación del láser de baja potencia ha constituido una herramienta para el diagnóstico de caries dental, el cual permite detectar la presencia de caries debido a la pérdida de fluorescencia de la estructura dentaria como también puede proporcionar la profundidad y extensión de la lesión permitiendo así tratamientos mínimamente invasivos en lesiones iniciales o el tratamiento adecuado de acuerdo a cada caso, siendo la cooperación del niño muy buena la que conduce a una mayor satisfacción de los padres, dentistas y de los propios niños.^{1,20}

En el transcurso de los últimos años, los láseres en la terapia pulpar vital se utilizan como sustituto de varias técnicas farmacoterapéuticas convencionales con varias gamas de láser que se utilizan en pulpotomía¹⁰, demostrando resultados prometedores.^{11,12}

Por otro lado, la terapia con el láser de baja potencia, también se ha utilizado como agente desensibilizante en los dientes, promoviendo la reparación de los tejidos¹³.

El objetivo de esta revisión de la literatura fue presentar evidencia científica que permita al clínico odontopediatra tener como una alternativa de tratamiento el uso del láser de baja potencia en diagnóstico de caries, patologías de tejidos blandos y tejidos duros en cavidad oral en pacientes pediátricos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la ejecución de esta investigación, se procedió a una revisión de artículos descriptivos de LLLT, en varias bases de datos electrónicos (Medline, Scielo, Scopus, Pubmed, Elsevier y en otras citas no indexadas) desde enero del año 2014 a diciembre del año 2020. Trabajos escritos en inglés, portugués y español, disponibilidad de texto completo. Utilizando las palabras claves: Láser de baja potencia, láser en odontopediatría y fotobiomodulación. Se obtuvo un total de 65 artículos los cuales fueron analizados y seleccionados por una experta master en terapia de láser, siendo aceptados 46 artículos.

RESULTADOS

1. Aplicación del láser en el diagnóstico de caries dental

El DIAGNOdent es una herramienta para el diagnóstico de la caries dental, cuando se produce la pérdida de fluorescencia de la estructura dentaria y el volumen de la lesión cariosa emitiendo un valor que considera la pérdida de fluorescencia por el área de la lesión^{14,15} Samah y cols. Evaluaron,

CarieScan pro y DIAGNOdent para la detección de caries oclusales no cavitadas. Concluyendo que la mayor sensibilidad en la caries del esmalte es con el CarieScan pro mientras que, el DIAGNOdent tenía la mayor especificidad en caries dentinaria. La sensibilidad del CarieScan pro en esmalte, permite realizar una intervención remineralizadora¹⁶.

2. Aplicaciones del LLLT en de tejidos blandos

● Úlcera traumática posterior a la anestesia troncular

En algunas situaciones, los niños experimentan sensaciones desagradables después de la aplicación de anestesia, sobre todo después de culminar el procedimiento refieren dificultades para hablar, masticar, comer o beber, hasta llegar a lesionar la mucosa del carrillo, los labios, lengua y mejillas debido a que pierden la sensibilidad e incluido el dolor en el área donde se coloca y el efecto postoperatorio puede durar de 3 a 5 horas aproximadamente^{19,23,24} El uso de laser de diodo infrarrojo de 808nm promueve una rápida analgesia y cicatrización, siendo una buena alternativa de tratamiento para úlceras traumáticas después de la anestesia troncular²⁵.

El láser de baja potencia incrementa la microcirculación de la zona anestesiada para acelerar la eliminación del anestésico local haciendo que su efecto dure menos tiempo y así evitar las úlceras traumáticas producto de las mordeduras en los labios, carrillos y lengua en los niños lo cual es muy favorable en este tipo de tratamiento²⁵.

● Relajación muscular

Botti y cols. Estudiaron al láser GaAlAs infrarrojo de 808nm, 120 mW, 3 J/cm² durante 20 segundos,

para evaluar el efecto de la fotobiomodulación en el grosor del músculo masetero bilateral y la amplitud de la apertura bucal en niños con parálisis cerebral espástica. Demostrando el aumento del grosor del masetero, aumento de la apertura bucal y la eficacia en la relajación de los músculos causados por trastornos neuromotores²⁶.

Permitiendo una mejor higiene en la cavidad bucal lo que conlleva a una mejor calidad de vida. En pacientes con hipertonia muscular, ayuda a relajar los músculos, mejorando la calidad de vida.²⁶ Herpes Labial.

La infección por herpes simple labial o úlcera aftosa es común entre los adolescentes y en niños, la gingivostomatitis herpética. Para ello, el láser de baja potencia ha demostrado tener un efecto similar al Aciclovir. Si se aplica en los periodos prodrómicos, la ampolla herpética desaparece en 2 a 3 días, siendo una cantidad menor a la habitual¹⁰.

● Mucositis

Actualmente, como manejo de la mucositis oral se recomienda el uso del láser de baja potencia para reducir la gravedad y el dolor^{10,27}. Este procedimiento, tiene tres efectos principales: Analgésica, antiinflamatoria y cicatrizante. Debido a que el mecanismo de laser interactúa con los procesos biológicos modulando procesos metabólicos, en donde el láser visible es absorbido por fotorreceptores aumentando la producción de ATP, proliferación celular y síntesis de proteínas, generando una mayor vascularización y reparación tisular^{27,29}.

Glasgow, durante varios años, usa este láser de baja potencia para tratamiento de mucositis oral teniendo un alto índice de éxito³⁰.

· Tratamientos pulpares

En odontopediatría el uso de láser en tratamientos más extensos, como la pulpotomía, es de gran importancia frente a las alteraciones clínicas pulpares que pueden provocar la aceleración de la reabsorción radicular¹². En el transcurso de los años, los odontopediatras han propuesto y utilizado varios materiales como el formocresol (FC), sulfato férrico (FS), hidróxido de calcio (CH), hipoclorito de sodio (SH), trióxido mineral agregado (MTA) y, una mezcla enriquecida con calcio (CEM) en pulpotomía de molares temporales³¹. Este último, tiene mucho éxito en pulpectomía⁴⁴ y pulpotomía, así como tratamientos en dientes permanentes inmaduros⁴⁵. Es así que, el láser de baja potencia de 670nm produce biomodulación en la célula pulpar y fomenta el proceso de cicatrización^{26,46}. Sin embargo, Calazans comparó tratamientos de pulpotomía FS, FC, CEM y CEM / uso de láser de baja potencia 670 nm en dientes temporales, sin mostrar diferencia significativa en el éxito clínico y radiográfico con un seguimiento de 6 y 12 meses²⁶.

Existe una escasez de información sobre la dosis óptima que se debe utilizar en el tejido conectivo para proporcionar reparación biológica. Por lo tanto, la estimulación de la proliferación celular depende de la dosis de irradiación con láser, siendo las dosis más bajas las que aumentan la proliferación celular³⁷. Algunos estudios, tanto clínicos como histológicos, que investigan su aplicación en los tejidos dentales, han demostrado su potencial para reducir la inflamación pulpar, preservar la vitalidad de la pulpa dental y mejorar la cicatrización^{12,37}. En terapias pulpares, el láser de baja potencia también es ventajosa ya que estos tratamientos resultan con más del 95% de éxito a comparación con los procedimientos con soluciones irrigantes convencionales^{11,12,37}.

3. Aplicación del LLLT en tejidos duros

El tratamiento con láser de baja potencia es un tratamiento no invasivo que proporciona baja salida de energía y no aumenta la temperatura del sitio³⁸. Muestra resultados prometedores en la expresión de citocinas y promoción de la cicatrización de heridas, angiogénesis, proliferación celular, reparación y remodelación ósea, aumentando la producción de colágeno².

● Reducción del dolor ortodóntico

Stein y cols. Investigaron el láser de diodo de baja potencia (660 nm y 100 mW), dando como resultado una reducción del dolor en dentición mixta temprana, lo cual es una alternativa interesante de proporcionar analgesia incluso en pacientes jóvenes⁴

El dolor en los tratamientos de ortodoncia comienza dos horas después de su activación, muchas veces se tiene que medicar fármacos para disminuir el dolor¹⁸ El láser de baja potencia reduce el dolor y no presenta efectos secundarios como los relacionados con los AINES¹⁹. Bayani y cols. Compararon los efectos del ibuprofeno, el láser rojo (660 nm) y el láser infrarrojo (810 nm) de baja potencia en tratamientos del dolor de ortodoncia.

El láser infrarrojo de bajo nivel (810 nm) fue el más eficaz para aliviar el dolor después de la instalación inicial, considerando al ibuprofeno como una alternativa. Además, promueve los efectos locales sobre la inflamación en menos de 24 horas después de la irradiación²⁰.

Siendo una ventaja en los niños en este tipo de tratamiento. Deana y cols. En una revisión sistemática, concluyeron que el efecto analgésico de

láser se prolonga durante 72 horas después de la instalación de elásticos separadores, reduciendo el dolor; sin embargo, la mala calidad de la evidencia requiere que los resultados se traten con precaución²¹.

• **Expansión Maxilar**

La constricción maxilar puede provocar varios problemas, como mala estética, disonancia oclusal, faringe estrecha, aumento de la resistencia nasal, respiración bucal, alteración postural de la lengua y apnea obstructiva del sueño⁴¹. Siendo la expansión maxilar una terapia común en las discrepancias maxilares anivel transversal⁴².

En una revisión sistemática realizada por Davoudi y cols. Concluyeron que el láser de baja potencia mostró una mejor regeneración ósea en la sutura anterior, posterior y superior con menos aproximación en la sutura posterior superior después de 75 días. En este estudio utilizaron láser de baja potencia de diferentes longitudes de onda y siendo el más usado, el láser de 780 nm⁴³. García y cols.

Estudiaron el efecto del láser terapéutico en la reparación y regeneración ósea en dos grupos de pacientes de 6 a 12 años de edad, después de realizar disyunción media palatina. Concluyendo luego de 75 días de la fase de retención, que la sutura media palatina presenta diferentes niveles de reorganización según el área analizada. El láser de baja potencia parece estimular el proceso de reparación durante la fase de retención después de la expansión rápida del maxilar⁴.

También se evaluó el efecto de la aplicación de láser de baja potencia en regeneración ósea en procesos de expansión palatina rápida, para esto estudió 27

niños de 8 a 12 años de edad, todos con indicación de expansión palatina rápida y fueron divididos en 2 grupos, con aplicación de láser (n=14) y sin la aplicación de láser (n=13) utilizando un láser con una longitud de onda de 780 nm, 40 mW de potencia y 10 J/cm² de fluencia, en 10 puntos localizados alrededor de la sutura palatina media según protocolo de aplicación definido por los investigadores, concluyendo que el láser de baja potencia, asociado con la expansión rápida del maxilar, proporciona una apertura eficiente de la sutura palatina media e influye en el proceso de regeneración ósea de la sutura, acelerando la cicatrización⁴. Durante la ERM, el láser de baja potencia aumenta la tasa de remodelación ósea por el aumento de la actividad osteoclástica⁴³.

• **Manejo del dolor post exodoncia**

El láser de diodo de 810nm aplicado solo una vez inmediatamente después de la extracción del diente temporal, no tiene un efecto significativo sobre el dolor post operatorio en niños después de la extracción de un molar primario, independientemente del género, número de dientes extraídos o ubicación de la mandíbula¹⁷.

La terapia con láser de baja potencia es demostrada la eficacia en el dolor y el edema posoperatorios de una exodoncia acelerando el tiempo de cicatrización y reduciendo la angustia de los paciente²².

• **Sensibilidad dentinaria**

Es otra afección oral común en la población, ocurre por la exposición de túbulos dentinarios en respuesta a cambios térmicos, químicos, mecánicos o estímulos táctiles causando inmediatamente dolor agudo y de corta duración³⁹. Se han realizado diferentes

técnicas para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria como barnices, adhesivos, agentes de unión, restauraciones, las cuales no fueron exitosos en muchos casos³⁹; caso contrario sucede con el tratamiento de irradiación con láser de baja potencia⁴⁰. La aplicación del láser de Diodo por cuatro semanas con una semana de intervalo, utilizando 810nm (100mW por 120 segundos) o 610nm (30mW por 120 segundos) demostró un efecto favorable en la disminución del dolor en estos pacientes con hipersensibilidad en corto tiempo⁴⁰.

La combinación de láser de baja potencia y barniz tiene una buena acción desensibilizante en los dientes con HMI¹³. El uso de láser de baja potencia reduce la hipersensibilidad de la dentina, a través de formación de cristales interprismáticos, pero se requiere de varias sesiones por lo que este procedimiento no es del todo práctico aún^{3,39,40}.

4. Otras aplicaciones

El láser de baja potencia se utiliza también en la terapia Antimicrobiana en lesiones cariosas, la eficacia de los antimicrobianos con terapia fotodinámica (TFD) como un paso complementario en el tratamiento de las lesiones cariosas profundas se está tornando importante, ya que hay dificultad en la eliminación completa de la lesión de caries mediante métodos convencionales³².

Por tanto, la TFD antimicrobiana puede ser una alternativa prometedora para la eliminación de los microorganismos en la dentina, aumentando las posibilidades de un tratamiento exitoso³³.

Lara Alvesa y cols. Analizaron el láser InGaAIP de baja potencia con una longitud de onda de 660 nm, combinado con el fotosensibilizador de azul de

metileno al 0,005% sobre la reducción de caries por Streptococo Mutans.

Resultando que el láser InGaAIP asociado con el fotosensibilizador de azul de metileno al 0,005% redujo significativamente Streptococo Mutans después de la eliminación selectiva de caries.

La aplicación de láser de baja potencia con azul de metileno tiene un mejor efecto en cuanto a la reducción total del Streptococo mutans. Siendo una técnica de ayuda a disminuir la acumulación de placa y prevenir otras enfermedades orales^{33,34,35}.

DISCUSIÓN

Fernandes y cols¹². Encontraron que el láser de baja potencia es efectivo y de gran importancia en pulpotomías, frente a las alteraciones clínicas pulpares que pueden provocar la aceleración de la reabsorción radicular. Botti y cols²⁶; Fernandes y cols⁴⁶ demostraron que el láser de baja potencia de 670nm produce biomodulación en la célula pulpar y fomenta el proceso de cicatrización. En contraste a la investigación de Calazans²⁶.

Quién comparó tratamientos de pulpotomía con FS, FC, CEM y CEM / uso de láser de baja potencia 670 nm en dientes temporales, sin mostrar diferencia significativa en el éxito clínico y radiográfico con un seguimiento de 6 y 12 meses. Este resultado obtenido por Calazans, probablemente se deba a los protocolos utilizados.

Stein y cols⁴; Marini y cols¹⁹; Bayani y cols²⁰. Encontraron que el láser de baja potencia (660 nm, 810nm y 100 mW), reduce el dolor al poner los elásticos separadores en dentición mixta temprana, lo cual es una alternativa interesante de proporcionar

analgésica⁴. Sin embargo, Deana²¹ Realizó una revisión sistemática concluyendo que existe poca evidencia de la efectividad del láser en la reducción del dolor y que se deberían realizar más estudios de mejor calidad, incluyendo el dolor post exodoncia.²³ Merigo y cols²² demostraron la eficacia en el dolor y el

edema posoperatorios de una exodoncia acelerando el tiempo de cicatrización y reduciendo la angustia de los pacientes. Frente a Elbay y cols¹⁷ encontraron que no tiene un efecto significativo sobre el dolor post operatorio en niños después de la extracción de un molar primario.

CONCLUSIONES

El láser de baja potencia es una alternativa terapéutica en la disminución de signos y síntomas en patologías orales que aquejan al paciente pediátrico mostrando un rápido control de la inflamación, dolor y acelera procesos de reparación celular y es silencioso por lo que es aceptado por los niños.

Para poder incorporar el láser a la praxis diaria, el profesional debe conocer, las ventajas, desventajas y recibir entrenamiento para la utilización del tipo o tipos de láseres que desee utilizar, antes de su aplicación en clínica.

"El artículo es producto del grupo de estudio Láser en Odontopediatría".

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a la Sociedad Peruana de Odontopediatría por la oportunidad de conformar este grupo de estudio que nos ha permitido aprender más sobre terapia con láser de baja potencia y sobre todo a la Dra. Romy Ángeles, experta en el tema, por su apoyo constante en la elaboración de este artículo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflicto de intereses en relación con la preparación de este artículo.

REFERENCIAS

1. Nazemisalman B, Farsadeghi M, Sokhansanj M. Types of lasers and their applications in pediatric dentistry. *J Lasers Med Sci.* 28 de Junio del 2015;6(3):96–101.
2. Moskvina V. Low-level laser therapy in Russia: History, science and practice. *J Lasers Med Sci.* 28 de marzo de 2017; 8(2):56–65.
3. Moradas M. Estado actual del láser en odontología conservadora: Indicaciones, ventajas y posibles riesgos. Revisión bibliográfica. *Av Odontostomatol.* 2016;32(6):309-15.
4. Donoso F, Bizcar B, Sandoval C, Sandoval P. Application of low power laser (LLL) in pediatric patients: Review of the literature in a series of cases. *Int. J Odontostomat.* Septiembre del 2018;12(3):269-73.
5. Vitale M, Sfondrini M, Croci G, Paulli M, Carbone L, Gandini P, Scribante A. Diode Laser-Assisted Surgical Therapy for Early Treatment of Oral Mucocele in a Newborn Patient: Case Report *Dent.* 28 de Abril de 2018; 1-6.
6. Paglia M, Crippa R, Ferrante F, Angiero F. Mucocele of the minor salivary glands in an infant: treatment with diode laser. *Eur J Paediatr Dent.* Junio de 2015;16(2):139-42.
7. Sharma M. An 810-nm Diode Laser for the Treatment of Mucocele. *Int. J Laser Dent.* 2015;5(1):22-5.
8. Abduljabbar T, Vohra F, Akram Z, Ghani SMA, Al-Hamoudi N, Javed F. Efficacy of surgical laser therapy in the management of oral pigmented lesions: A systematic review. *J Photochem Photobiol B.* 15 de Junio de 2017; 173:353-9.
9. Belío A, Bojórquez A, Bucio L, Jiménez M, Peraza F. Aplicación de láser terapéutico en algunos movimientos ortodónticos. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* Diciembre del 2017;5(4):231-7.
10. Rosales M, Torre G, Saavedra L, Márquez R, Socorro M, Pozos A, Garrocho A. Usos del láser terapéutico en Odontopediatría: Revisión de la literatura. Reporte de casos. *Int. J Dental Sc.* 06 de Julio de 2017;20(3): 51-9.
11. Uloopi KS, Vinay C, Ratnaditya A, Gopal AS, Mrudula KJ, Rao RC. Clinical evaluation of low level diode laser application for primary teeth pulpotomy. *J Clin Diagn Res.* 01 de Enero de 2016;10(1):67-70.
12. Fernandes A, Neto N, Marques C, Silveira B, Sakai VT, Cruvinel Silva T, Andrade Moreira Machado MA, Marchini Oliveira T. Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. *Int. J Paediatr Dent.* Marzo de 2015;25(2):144-50.
13. Muniz RSC, Carvalho CN, Aranha ACC, Dias FMCS, Ferreira MC. Efficacy of low-level laser therapy associated with fluoride therapy for the desensitisation of molar-incisor hypomineralisation: Randomised clinical trial. *Int. J Paediatr Dent.* 05 de Diciembre de 2020;30(3):323-33.
14. Bravo C, Núñez M, Flores D, Armas D. Evaluación clínica mediante fluorescencia cuantitativa inducida por luz DIAGNOdent de la eficacia remineralizadora de dos dentífricos, estudio in vivo. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana,* 2020;9(1), 31-8.
15. Ghoncheh Z, Zonouzy Z, Kiomarsi N, Kharazifar MJ, Chiniforush N. In Vitro Comparison of Diagnostic Accuracy of DIAGNOdent and Digital Radiography for Detection of Secondary Proximal Caries Adjacent to Composite Restorations. *J Lasers Med Sci.* 2017 Fall;8(4):172-6.
16. Al-Qazzaz S, Hassan A. Early Detection of Non-Cavitate docclusal Carious Lesion on the First Permanent Molar Using Laser Fluorescence and Impedance Spectroscopy (an in vivo study). *Indian Journal of Public Health Research & Development.* 2019 ;10(5), 1192-8.
17. Elbay U, Tak O, Elbay M. Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Management of Postoperative Pain in Children After Primary Teeth Extraction: A Randomized Clinical Trial. *Photomedicine and Laser Surgery.* 2016(34): 1-7.
18. Deshpande K, Mahima B, Shivalinga M, Ranjan A. Low-level laser therapy for alleviation of pain from fixed orthodontic appliance therapy: A randomized controlled trial. *Journal of Advanced Clinical & Research Insights.* 2016 (3): 43-6.
19. Marini I, Bartolucci L, Bortolotti F, Innocenti G, Gatto R, Bonetti, A. The effect of diode superpulsed low-level laser therapy on experimental orthodontic pain caused by elastomeric separators: A randomized controlled clinical trial. *Lasers in Medical Science.* 2015(1): 35-41.

20. IBayani S, Rostami F, Saeedipouya I. A randomized clinical trial comparing the efficacy of bite wafer and low level laser therapy in reducing pain following initial arch wire placement. *LaserTherapy*.2016; 25(2): 121-9.
21. SDeana N, Zaror C, Sandoval P, Alves N. Effectiveness of Low-Level Laser Therapy in Reducing Orthodontic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Research and Management*. 2017; 1-18.
22. Merigo E, Vescovi P, Margalit M. Efficacy of LLLT in swelling and pain control after extraction of lower impacted third molars. *Laser Ther* 2015(24):39–46.
23. Lalit P, Preetam S. Study of the incidence of the lip biting after administration of the local anesthetic in pediatric patients. *Unique J Med Dent Sci*.2015(3):7-8.
24. S American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on use of local anesthesia for pediatric dental patients. *Pediatr Dent*. 2016(38):4-10.
25. Calazans T, Hernandez de Campos P, Valesca-Gurjão A. Protocol for Low-level laser therapy in traumatic ulcer after troncular anesthesia: Case report in pediatric Dentistry. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(2):201-3.
26. Botti M., Santos K., Carazzato S., Oliveira A., Medeiros F., Baffi M. (2017). Efficacy of photobiomodulation therapy on masseter thickness and oral health-related quality of life in children with spastic cerebral palsy. *Journal of lasers in medical sciences*. 1-10
27. Amadori F, Bardellini E, Conti G, Pedrini N, Schumacher R, Majorana A. Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study. *Lasers Med Sci*. 01 de Junio de 2016; 31:1231–6.
28. Peng J, Shi Y, Wang J, Wang F, Dan H, Xu H, Zeng X. Low-level laser therapy in the prevention and treatment of oral mucositis: a systematic review and meta-analysis. *Oral Med*. 26 de Mayo de 2020; 1-21.
29. Nunes LFM, de Arruda JAA, Souza AF, et al. Prophylactic photobiomodulation therapy using 660 nm diode laser for oral mucositis in paediatric patients under chemotherapy: 5-year experience from a Brazilian referral service. *Lasers Med Sci*. Octubre de 2020;35(8):1857-66.
30. McDowall F, O'Murchu N, Welbury R. Low Level Light Therapy in the Management of Paediatric Oral and Oropharyngeal Mucositis. *Paed Dentis*. Junio de 2017;44: 541-8.
31. Azizi A, Aghayan S, Zaker S, Shakeri M, Entezari N, Lawaf S. In vitro effect of zingiber officinale extract on growth of streptococcus mutans and streptococcus sanguinis, *Int. J Dent*. 04 de Mayo de 2015: 1–21.
32. Cieplik F, Buchalla W, Hellwig E, Al-Ahmabd A, Hiller KA, Maischc T, Karygiannib L. Antimicrobial photodynamic therapy as an adjunct for treatment of deep carious lesions—a systematic review. *Photodiagn Photodyn Ther*. 15 de Enero de 2017: 54–62.
33. Steiner-Oliveira C, Longo PL, Aranha AC, Ramalho KM, Maye MP, Paula Eduardo C. Randomized in vivo evaluation of photodynamic antimicrobial chemotherapy on deciduous carious dentin, *J Biomed Opt*. 26 de Octubre de 2015; 20(10):1-7.
34. Arash A, Samira S, Maryam R, Arash R, Shirin L. Effect of photodynamic therapy with two photosensitizers on Streptococcus mutants: in vitro study. *Photodiagn Photodyn Ther*. 26 de Agosto de 2016;16: 66–71.
35. Lara Alvesa L, Curylofo-Zottia F, Borsatto M. Influence of antimicrobial photodynamic therapy in carious lesion. Randomized split-mouth clinical trial in primary molars. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 23 de Febrero de 2019; 26:124–30.
36. Almeida L., Texeira N., Tavares M., Marchini T., Sakai V. (2019). Effect of single and multiple doses of low-level laser therapy on viability and proliferation of stem cells from human exfoliated deciduous teeth. *Journal of lasers in medical sciences*. 1-8.
37. Marques NC, Neto NL, Rodini Cde O, et al. Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. *Lasers Med Sci*. Septiembre de 2015;30(7):1815-22.
38. Borzabadi-Farahani A, Cronshaw M. Lasers in dentistry-current concepts. *Lasers Ortho*. Septiembre de 2017; 248–71.

39. Naghsh N, Kachuie Mah, Kachuie M, Biring R. Evaluation of the effects of 660 nm and 810 nm low-level diode laser on the treatment of dentin hypersensitivity. *J Lasers Med Sci.* 15 de Marzo de 2020; 11(2):126-31.
40. Gojkov M, Hadzic S, Zukanovic A, Psic E, Pavlic V. Application of diode laser in the treatment of dentine hypersensitivity. *Med Arch.* 15 de Diciembre de 2016; 70(6):466-469.
41. Cappellette JM, Alves F, Nagai L, Fujita R, Pignatari S. Impact of rapid maxillary expansion on nasomaxillary complex volume in mouth-breathers. *Dental Press J Orthod.* Junio de 2017; 22(3):79-88.
42. Bucci R, D'Antò V, Rongo R, Valletta R, Martina R, Michelotti A. Dental and skeletal effects of palatal expansion techniques: a systematic review of the current evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil.* 2016 Jul;43(7):543-64.
43. Davoudi A, Amrolahi M, Khaki H. Effects of laser therapy on patients who underwent rapid maxillary expansion; a systematic review. *Lasers Med Sci.* 12 de Junio de 2018;33(6):1387-95.
44. Asgary S, Fazlyab M. Endodontic management of an infected primary molar in a child with agenesis of the permanent premolar. *Iran Endod J.* 2017;12(1):119-22.
45. Asgary S, Fazlyab M. Surgical Treatment of an immature short-rooted traumatized incisor with an extensive apical lesion using CEM cement. *Iran Endod J.* 18 de Marzo de 2015;10(2):148-51.
46. Fernandes AP, Sakai VT, Ishikiriama B, Oliveira F, Lourenco N, Santos C, et col. Low-level laser therapy effects on Pulp Cells from human Primary Teeth. *Int Jour of Laser Dentis.* Agosto 2015; 5(2):33-7.