



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA Y MEDICINA ORAL**

**“EFECTIVIDAD DEL USO DE LÁSER DE BAJA POTENCIA EN ÚLCERAS ORALES EN  
NIÑOS Y ADOLESCENTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**Antonia Quiroz Pemjean**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

**TUTORA PRINCIPAL**

**Prof. Dra. Gina Pennacchiotti Vidal**

**TUTORA ASOCIADA**

**Prof. Dra. Daniela Adorno Farías**

ADSCRITO A PROYECTO PRI-ODO 18/005

Santiago, 2022





**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA Y MEDICINA ORAL**

**“EFECTIVIDAD DEL USO DE LÁSER DE BAJA POTENCIA EN ÚLCERAS ORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**Antonia Quiroz Pemjean**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

**TUTORA PRINCIPAL**

**Prof. Dra. Gina Pennacchiotti Vidal**

**TUTORA ASOCIADA**

**Prof. Dra. Daniela Adorno Farías**

ADSCRITO A PROYECTO PRI-ODO 18/005

Santiago, 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que nada, quiero agradecer a mis papás, abuelos, a la Mati y a Fer por creer y confiar en mi incondicionalmente.

A mis amigas Vero, Jose, Coni, Javi, Paula, Feña, Isi y Colo por acompañarme y alegrarme todos los días de U.

Agradecer a mis profesores y profesoras por su apoyo y enseñanza durante mi carrera, sobretodo a la Dra. Gina Pennacchiotti por darme la oportunidad de trabajar y participar de este proyecto y guiarme en esta etapa final junto a la Dra. Daniela Adorno, muchas gracias a las dos.

A la Universidad de Chile y la Facultad de Odontología por entregarme las herramientas que necesité, necesito y necesitaré para desarrollarme y crecer como persona y profesional.

## ÍNDICE

1. Antecedentes bibliográficos y planteamiento del problema .....	5
2. Pregunta de investigación .....	9
3. Objetivo general .....	10
4. Objetivos específicos .....	10
5. Metodología .....	10
5.1. Criterios de inclusión y exclusión .....	11
5.2. Estrategia de búsqueda .....	12
5.3. Participantes.....	13
6. Extracción y tabulación de resultados .....	13
7. Resultados.....	14
8. Discusión.....	18
9. Conclusión.....	22
10. Referencias bibliográficas.....	24
11. Anexos.....	26

## 1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la práctica médica y odontológica está siendo ampliada a diferentes métodos con los cuales se facilita y mejora el ejercicio profesional y los tratamientos a pacientes, complementando e incluso reemplazando las técnicas y esquemas farmacológicos mejorando la calidad de vida de los pacientes y tratantes. Dentro de estos métodos encontramos los distintos tipos de láser tanto de alta como de baja potencia, que son los de baja potencia los que nos enfocaremos en esta revisión, específicamente para el tratamiento de úlceras orales en pacientes niños y adolescentes. Es importante que los clínicos conozcan los fundamentos de la terapia de láser y también sus aplicaciones en la medicina oral para así lograr un adecuado uso del láser y obtener la máxima capacidad de función en las diferentes condiciones que se presenten en la cavidad oral.

La palabra LÁSER es el acrónimo de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Amplificación de la Luz por Emisión Estimulada de Radiación) (Coluzzi, 2004). El láser es un dispositivo que emite luz a través de un proceso de amplificación óptica basado en la estimulación de fotones (Chung et al., 2012).

La luz emitida por un dispositivo láser contiene las mismas propiedades ópticas de la luz visible, es decir, transmisión, reflexión, refracción y absorción (Oltra-Arimon et al., 2004), más también contiene propiedades específicas que no se observan en la luz visible, la luz láser es monocromática, y además tiene 3 propiedades características, la colimación, coherencia y eficiencia (Coluzzi, 2004). Que sea monocromática significa que en su totalidad tiene una misma longitud de onda, la cual puede ser tanto visible como invisible. La colimación se refiere a que el haz de luz es constante, tiene un tamaño y forma específicos en el espacio desde que es emitido por la cavidad láser hasta llegar a su objetivo, sus ondas son paralelas. Coherencia de la luz láser hace referencia a que las ondas de luz producidas en el instrumento son armónicas y proporcionales, es decir, todos los peaks y valles de onda son equivalentes entre ellos y por último la eficiencia es lo que nos da el uso clínico de la luz láser, ya que le permite realizar adecuadamente la función para la que es requerido (Coluzzi, 2004; Oltra-Arimon et al., 2004).

Los láser utilizados en odontología pueden clasificarse de diferentes maneras, pero nos enfocaremos en la clasificación según su potencia. Según esta clasificación tenemos dos grandes grupos. Dentro de los más comunes que se usan en odontología tenemos los de alta potencia o también llamados láser quirúrgico, que incluyen los láser de Argón; Diodo;

Nd:YAG; Nd:YAP; Ho:YAG; Er,Cr:YSGG; Er:YAG; CO<sub>2</sub> y los de baja potencia, tales como, As,Ga (Arseniuro de Galio); As,Ga,Al (Arseniuro de Galio y Aluminio); He,Ne (Helio-Neón) (España-Tost et al., 2004; Martens, 2011; Oltra-Armon et al.,2004), es importante mencionar que algunos de los láser de alta potencia nombrados pueden ser utilizados como láser de baja potencia según la dosimetría que se le otorgue.

Dentro de los usos que se le pueden dar a los láseres de alta potencia, que al poseer un efecto térmico, producen corte, coagulación, volatilización y/o carbonización de los tejidos orales (Coluzzi, 2004; Oltra-Armon et al., 2004) en procedimientos odontológicos incluyen preparación de cavidades dentales, blanqueamiento dental, cirugía bucal, tratamiento de conductos radiculares, entre otros (España-Tost et al., 2004; Rivero et al., 2013).

Los láseres de baja potencia pueden ser encontrados en la literatura como láser terapéutico, blando, frío, laserterapia o Low level laser therapy (LLLP). Estos emiten su haz de luz en la región del espectro infrarrojo cercano o del rojo, con una longitud de onda entre 600-630 y 980-1070 nm (Chung et al., 2012; España-Tost et al., 2004; Merigo et al, 2019; Rosales et al., 2018) con una potencia media entre los 50mW hasta 1W (Oltra Armon et al, 2004; Trullols et al., 1997).

El mecanismo de acción de estos equipos no está completamente definido, pero existen aproximaciones descritas en la literatura. Que relatan que al incidir el rayo de luz sobre los tejidos del cuerpo se producen efectos biológicos en la célula, los cuales provocan un efecto directo y local que luego desencadena un efecto indirecto que favorece los efectos terapéuticos que se desean lograr con la aplicación de laserterapia (Rivero et al., 2013).

Podemos resumir los efectos biológicos de la radiación láser de baja potencia en los siguientes: A nivel celular, dentro de las mitocondrias, específicamente los cromóforos, en este caso el citocromo c oxidasa, la luz láser es absorbida y transformada en energía metabólica, aportando energía a la cadena respiratoria celular finalizando en la producción de ATP. Actúa como estabilizador de la bomba sodio potasio y como restablecedor del potencial de membrana celular. Esto estimula el transporte activo de la célula. Favorecen el paso de ADP a ATP a nivel mitocondrial, aumenta la síntesis de proteínas y proliferación celular, aumenta la proliferación de mediadores de la inflamación, síntesis de endorfinas, entre otros (España-Tost et al., 2016; Martens, 2011; Merigo et al., 2019; Rivero et al., 2013). Estos mecanismos se traducen en el efecto logrado por la terapia de láser de baja potencia

a nivel tisular, es decir, la cicatrización, anti inflamación y analgesia, que finalmente son los efectos terapéuticos buscados con la aplicación de terapia de láser de baja potencia. Es importante mencionar que el uso mayor o menor de la dosis y tiempo recomendados de luz se refleja en una inhibición de los procesos antes mencionados sin generar ningún efecto benéfico y/o terapéutico, es por eso que el cálculo de la dosimetría y del tiempo de aplicación, a pesar de ser en su mayoría empírico debe ser exacto, deben ser potencia superiores a 0,04W y por un tiempo mayor a 16 segundos para lograr el efecto terapéutico (España-Tost et al., 2016), es por eso que existen diversos manuales y protocolos que ayudan al practicante clínico a obtener una guía de uso con las dosimetrías recomendadas para cada patología (España-Tost et al. 2016; Huang et al., 2011; Rivero et al., 2013).

Gracias al efecto terapéutico que poseen los láseres de baja potencia es que podemos tratar diferentes patologías y afecciones dentro tanto del territorio odontológico como odontopediátrico, mejorando así su evolución y pronóstico, funcionando también como coadyuvantes de la terapia farmacológica convencional. El uso que poseen incluye el tratamiento de diversas patologías y condiciones de la mucosa oral dentro de las cuales podemos encontrar; aftas, herpes labial, pericoronaritis, mucositis, gingivitis úlcero necrotizante, posterior a tratamientos periodontales, de cirugía bucal y post traumatismos, fistulas, estomatitis, entre otras (Donoso et al., 2018; Oltra-Arimon et al., 2004; Rivero et al., 2013; Rosales et al., 2018; Trullols et al., 1997).

Este trabajo de investigación se enfoca en el uso del láser de baja potencia para el tratamiento de úlceras orales en pacientes niños y adolescentes.

Las úlceras orales son lesiones inflamatorias de la mucosa bucal que poseen múltiples etiologías. Pueden manifestarse de diferentes maneras, de forma aguda, crónica o recurrente. Estas lesiones pueden aparecer desde la niñez, pero afectan principalmente a adolescentes y adultos jóvenes (Toche, 2007). Dentro del universo de pacientes niños que presentan lesiones orales (30% aproximadamente), las úlceras recurrentes orales (UROs) corresponden a un 14.8% (Majorana et al., 2010). Clínicamente las úlceras orales son dolorosas, ovaladas y rodeadas de un halo eritematoso con un fondo “sucio”, amarillo-grisáceo (Giannetti et al., 2018; Koberova et al., 2020; Toche et al., 2007). Las más comunes son conocidas como aftas menores que corresponden al mayor porcentaje de úlceras orales, con un tamaño menor a un centímetro de diámetro, también existen aftas mayores (más de



un centímetro de diámetro) y aftas herpetiformes, que son múltiples lesiones pápulo-vesiculares sin presentar un origen viral (Giannetti, 2018; Toche et al., 2007).

Tabla 1: Características principales de los diferentes tipos de aftas

	Aftas Menores	Aftas Mayores	Aftas Herpetiformes
Tamaño	<10mm	>10mm	<3mm
Recurrencia	2-4 veces/año	Crónica, puede persistir y recurrir hasta dentro de 20 años	
Duración	7-14 días sin cicatriz	10-30 días con cicatriz	7-30 días con cicatriz
Ubicación	Epitelio no queratinizado. Mucosa labial, bucal, piso de boca	Labios, paladar blando, faringe mayoritariamente	Mucosa labial, bucal, lengua, piso de boca, encía
% De pacientes con UROs	75-85%	15%	10%
Nº de aftas	1-5	1-10	10-100

Dentro de las etiologías conocidas destacan alteraciones inmunológicas, infecciones bacterianas y virales, déficit nutricionales, traumatismos, alergias alimentarias y de contacto, medicamentos, factores psiquiátricos como estrés y genéticos (Koberova et al., 2020; Porter & Scully, 1998; Toche et al., 2007).

Para el tratamiento de estas lesiones se suele indicar terapia farmacológica con corticosteroides, antibióticos, colchicina, antisépticos tópicos en formato de colutorio bucal, analgésicos y anestésicos tópicos (Giannetti et al., 2018; Koberova et al., 2020). También se encuentran como tratamiento los láseres de baja potencia que gracias a su efecto terapéutico sirven como método para paliar los síntomas dolorosos de las aftas orales además de acelerar la regeneración de los tejidos ulcerados.

Existen guías clínicas que indican el protocolo de uso de esta herramienta (láser de baja potencia) para el tratamiento de diferentes lesiones de mucosa oral, pero siempre enfocándose en su uso en pacientes adultos, en esta revisión sistemática de la literatura se

buscó salir del esquema de una sociedad adultocentrista, que olvida que las expresiones de enfermedades en niños y adolescentes pueden ser diferentes a lo que sucede en un adulto, así como también los tratamientos pueden variar. Es por esto que este trabajo se realizó con el fin de determinar si hay evidencias científicas de la terapia de láser de baja potencia en el tratamiento de úlceras orales en niños y adolescentes, siendo estos, según la definición utilizada por la UNICEF toda persona que esté viviendo la etapa desde el nacimiento, pasando por la niñez hasta antes de la edad adulta, es decir desde los 0 a los 19 años de edad. Además se propone establecer los protocolos más utilizados para el uso del láser de baja potencia en el tratamiento de úlceras orales en el perfil de pacientes mencionados.

## **2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

La pregunta de investigación se formula según la metodología PICO, donde cada letra de la sigla tiene los siguientes significados, siendo la P el problema o paciente en el que se enfocará el estudio, I es la intervención a analizar, C comparación de intervenciones y O *outcomes* o resultados obtenidos.

En este caso tendríamos la siguiente información:

Problema: Úlceras orales en pacientes niños y adolescentes

Intervención: Terapia de láser de baja potencia

Comparación: No aplica

Resultados obtenidos: Disminución y resolución de úlceras orales

Teniendo estos datos definimos la pregunta de investigación como:

¿Hay evidencias científicas de que el láser de baja potencia es una herramienta terapéutica efectiva para la disminución de los signos, síntomas y resolución de úlceras orales en niños y adolescentes?

### 3. OBJETIVO GENERAL

1. Determinar si existen evidencias científicas en relación a la disminución de los signos, síntomas y resolución de úlceras orales en niños y adolescentes a través de la terapia de láser de baja potencia.
2. Determinar en la literatura los protocolos (tiempo y dosis) más utilizados para el uso del láser de baja potencia en el tratamiento de úlceras orales en niños y adolescentes.

### 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la acción del láser de baja potencia en la disminución de los síntomas asociados a úlceras orales en pacientes niños y adolescentes.
2. Determinar la efectividad del láser de baja potencia en la resolución de los signos asociados a úlceras orales en pacientes niños y adolescentes.
3. Describir y comparar los protocolos (tiempo y dosis) de láser de baja potencia asociada al tratamiento de úlceras orales en niños y adolescentes.

### 5. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación es una revisión sistemática de la literatura existente sobre la terapia de láser de baja potencia para el tratamiento de pacientes menores de 19 años (niños y adolescentes) que sufran de úlceras orales. Los buscadores utilizados para encontrar la literatura necesaria fueron Google Scholar, Pubmed, Biblioteca Cochrane y Scielo, donde se utilizaron los siguientes términos combinados de diferentes maneras para realizar la búsqueda: (Láser de baja potencia O Laserterapia) Y (úlceras orales O afta O estomatitis aftosa recurrente) Y (niño O adolescente) (*Aphthae OR aphthous stomatitis OR aphthous ulcer OR oral ulcer*) AND (*low level laser therapy OR LLLT*) AND (*child OR children OR adolescent*)<sup>1</sup>. También se realizó la búsqueda con la frase “Protocolos de láser de baja potencia en niños”. Los tipos de trabajos que se incluyeron en la revisión fueron los encontrados gracias a la búsqueda realizada como, revisiones sistemáticas, reporte de

---

<sup>1</sup> En la plataforma de Scielo se intentó replicar esta búsqueda, pero no arrojó resultados, por lo que se decidió realizar la búsqueda con los términos LLLT y low level laser therapy.

casos, estudios clínicos, revisiones bibliográficas, y también manuales clínicos y protocolos de uso de láser ya existentes. También se incluyeron textos citados dentro de la bibliografía de los artículos encontrados. Todos escritos desde el año 2010 hasta el día 28 de octubre del año 2022.

Las variables a evaluar dentro de la literatura científica encontrada respecto a la efectividad del láser de baja potencia para el tratamiento de úlceras orales son: Disminución del dolor causado por las úlceras orales, reducción del tamaño de la lesión y tiempo de persistencia de la lesión hasta su cicatrización.

## **5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### Criterios de inclusión:

Artículos científicos escritos en inglés o español a partir del año 2010 hasta el día 28 de octubre del año 2022, a los que se pueda acceder a la totalidad del texto y que contengan la dosimetría aplicada para el tratamiento de úlceras orales en pacientes niños y adolescentes. Los tipos de artículos que se incluirán en la revisión serán, revisiones sistemáticas, reporte de casos, estudios clínicos, casos y controles, estudios de cohorte, estudios de prueba diagnóstica, revisiones bibliográficas, protocolos y manuales clínicos aceptados. Para ser incluidos los artículos dentro de la primera etapa de selección de información debieron mencionar dentro del título, abstract y/o metodología los términos: láser de baja potencia, laserterapia, úlceras orales, afta, estomatitis aftosa recurrente, niño, adolescente, *aphthae*, *oral ulcer*, *mouth ulcer*, *aphthous stomatitis*, *aphthous ulcer*, *low level laser therapy*, *LLLT* y/o *children*, *child*, *adolescent*, o haber utilizado como sujeto de estudio al menos a un paciente menor de diecinueve años donde se especifique los resultados obtenidos en esta población.

### Criterios de exclusión:

- Artículos científicos previos al año 2010
- Artículos a los que no se pueda acceder a la totalidad del texto
- Trabajos y estudios in vitro o en animales
- Artículos que no mencionen el tratamiento para úlceras orales en pacientes menores de diecinueve años
- Artículos donde dentro de la población estudiada se incluyan pacientes adultos
- Artículos sobre el tratamiento de otras afecciones del territorio maxilofacial con terapia de láser de baja potencia en pacientes menores de diecinueve años
- Artículos donde no se especifiquen los resultados de pacientes menores de diecinueve años

### **5.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

- a) En primera instancia se realizó la búsqueda de información en los buscadores Google Scholar, Pubmed, Biblioteca Cochrane y Scielo. Con los términos: (Láser de baja potencia O Laserterapia) Y (úlceras orales O afta O estomatitis aftosa recurrente) Y (niño O adolescente) (*Aphthae OR aphthous stomatitis OR oral ulcer OR aphthous ulcer*) AND (*low level laser therapy OR LLLT*) AND (*child OR children OR adolescent*) combinados de diferentes maneras para lograr encontrar la mayor cantidad de resultados posibles.
- b) Se analizaron los títulos, *abstract* y metodología de los trabajos encontrados para verificar que los términos mencionados en el ítem anterior aparecieran dentro de estos. Se analizó la metodología ya que en la mayoría de los trabajos no se especificaba dentro del título o resumen la edad de los participantes en el estudio.
- c) De los artículos seleccionados posterior al análisis se revisó la lista de referencias utilizada para posteriormente elegir y revisar los trabajos citados incluidos en el presente trabajo, siguiendo las estrategias descritas en a y b.

### **5.3 PARTICIPANTES**

El estudio incluye pacientes menores de diecinueve años con úlceras orales y que fueron sometidos a la terapia de láser de baja potencia.

## **6. EXTRACCIÓN Y TABULACIÓN DE RESULTADOS**

Para la extracción y tabulación de resultados encontrados se realizó lo siguiente:

1º Se buscó en los buscadores Pubmed, Google Scholar, Scielo y la Biblioteca Cochrane, donde se encontraron un total de 2713 artículos.

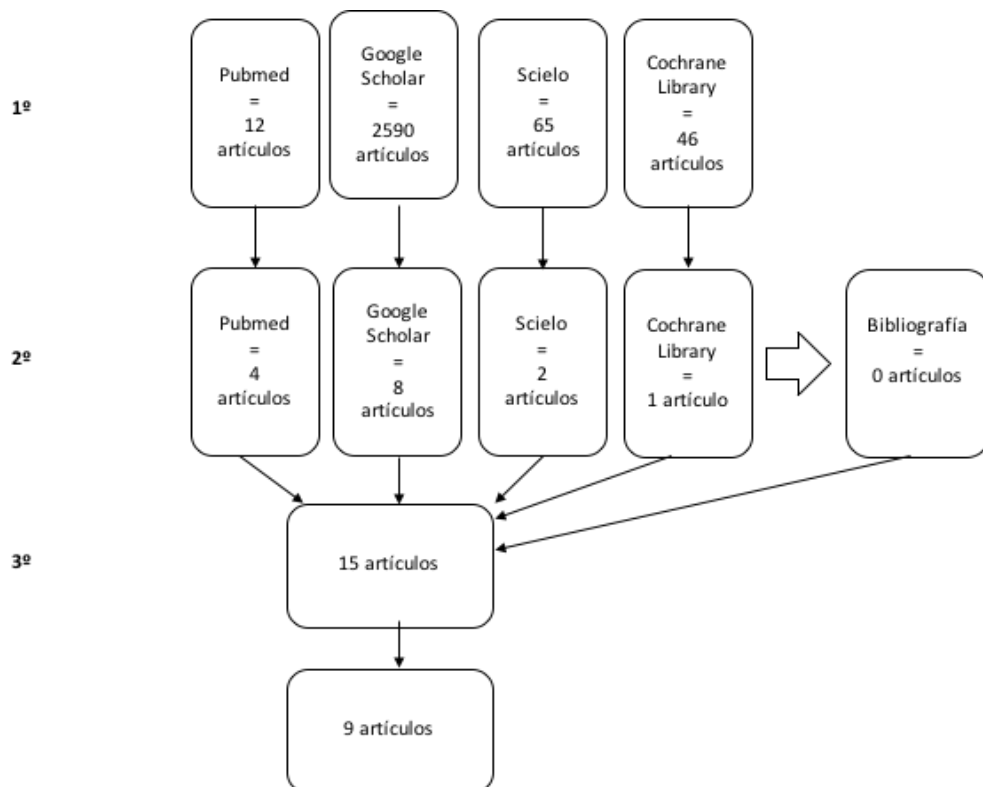
2º Se realizó un filtro por título, resumen y metodología dentro de los artículos encontrados donde se seleccionaron quince artículos.

3º Se buscó dentro de la bibliografía de los quince artículos seleccionados algún artículo que cumpliera con los criterios de inclusión ya mencionados, sin artículos que obtuvieron los requisitos.

4º Dentro del total de quince artículos, se revisaron y eliminaron los duplicados, que en este caso fueron 6 artículos.

5º Se seleccionaron 9 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión descritos anteriormente para realizar la revisión de literatura.

Imágen 1: Diagrama de flujo, obtención de artículos



## 7. RESULTADOS

Dentro de la mayoría de los trabajos seleccionados no se mencionan todos los parámetros de los láser de baja potencia utilizados por los clínicos para el tratamiento de úlceras orales.

El *tipo de láser* más utilizado para el tratamiento de úlceras orales fue el láser de tipo diodo, utilizándose en siete de los nueve estudios seleccionados.

Las *longitudes de onda* de láser de baja potencia utilizadas varían dentro de un espectro entre 630 nm a 990 nm, siendo 940 nm utilizado en dos de nueve estudios.

La *potencia* del láser de baja potencia utilizado en tres de nueve estudios fue 0.1 W, también se mencionó una potencia de 0.7 W, pero en cinco de ellos no se especificó este parámetro.

El *esquema de aplicación* de la terapia de láser de baja potencia que se utilizó en tres estudios diferentes fue de una aplicación en el día cero, es decir, el día base del tratamiento.

También se realizó un esquema de dos aplicaciones, una en el día cero y la segunda setenta y dos horas después. Otro esquema de aplicación fue por tres días consecutivos. Y por último existe un estudio donde se combinó terapia fotodinámica antimicrobiana y terapia de láser de baja potencia donde se aplicó en primera instancia la terapia fotodinámica<sup>2</sup> el día cero, para posteriormente realizar cuatro aplicaciones de láser de baja potencia cada cuarenta y ocho horas, es decir, en el segundo, cuarto, sexto y octavo día.

El *tiempo de aplicación* del láser sobre las lesiones variaron entre veinte segundos y treinta segundos con luz continua y en dos casos se utilizó luz pulsada. En uno, el tiempo fue de noventa segundos con luz pulsada en intervalos de veinte milisegundos y en el otro de tres minutos con luz pulsada en intervalos de 0.5 milisegundos.

Al revisar la *distancia de aplicación* del láser de baja potencia con la lesión, se encontró en dos estudios la aplicación, una de ellas sin contacto con la úlcera oral y otra con contacto.

Las *dosis* utilizadas por cada aplicación de láser de baja potencia en orden creciente fueron: 0.4 J/cm<sup>2</sup>, 3.5 J/cm<sup>2</sup>, 10 J/cm<sup>2</sup> y 35 J/cm<sup>2</sup>. En cinco estudios no se mencionó la dosis utilizada.

---

<sup>2</sup> Terapia fotodinámica (PDT): La PDT es un procedimiento que utiliza energía de la luz para activar un agente fotosensible en presencia de oxígeno. El agente fotosensible se excita generando agentes citotóxicos derivados del oxígeno altamente tóxicos para células y bacterias (Sharman et al., 1999)



Tabla 2: Resumen de los artículos y parámetros de láser utilizados

Ref	Autor	Nº Px*	Estudio	Úlcera	Láser	Long. Onda	Potencia
7	Donoso et al.	X	RL	Afta	Diodo	X	X
26	Rosales et al.	1	RL y RC	Afta	X	X	X
11	Finfter et al.	1	RS	URO	Diodo	940 (±10) nm	0.7 W
1	Bardellini et al.	30	RCT	URO	Diodo	645 nm	0.1 W
18	Maya et al.	1	RC	Úlcera traumática	Diodo	660 (±10) nm	0.1 W (±20%)
27	Shalaby & Mahfouz	15	RCT	URO	Diodo	X	X
5	Dhillon et al.	1	RC	Afta	Diodo	940 nm	0.1 W
17	Martens	X	RL	X	X	630 - 990 nm	X
29	Soliman et al.	X	RL	X	Diodo	635 o 830 nm	X

\* Nº de pacientes tratados con terapia de láser de baja potencia; RL revisión de literatura; RC reporte de caso; RS estudio retrospectivo; RCT prueba controlada aleatorizada; URO úlceras recurrentes orales

Tabla 3: Resumen de los artículos y protocolo láser

Ref	Autor	Dosis	Tiempo	Luz	Distancia	Esquema de aplicación
26	Rosales et al.	X	X	X	X	Día 0 = 1 aplicación Día 3 = 1 aplicación
11	Finfter et al.	X	90"	Pulsada	X	Día 0 = 1 aplicación
1	Bardellini et al.	10 J/cm <sup>2</sup>	30"	Continua	X	Día 0 = 1 aplicación Día 1 = 1 aplicación Día 2 = 1 aplicación
18	Maya et al.	35 J/cm <sup>2</sup>	X	X	con contacto	Día 0 = 1 aplicación PDT Día 2 = 1 aplicación Día 4 = 1 aplicación Día 6 = 1 aplicación Día 8 = 1 aplicación
27	Shalaby & Mahfouz	0,4 J/cm <sup>2</sup>	20"	Continua	sin contacto	Día 0 = 1 aplicación
5	Dhillon et al.	3,5 J/cm <sup>2</sup>	3'	Pulsada	sin contacto	Día 0 = 1 aplicación

PDT terapia fotodinámica

En los estudios donde se evaluó la reducción del *dolor*, se observó una reducción de este síntoma inmediatamente tras la aplicación de la terapia de láser de baja potencia y al tercer día, posterior a la aplicación de la terapia de láser se aprecia una reducción significativa del dolor. Se observa también una reducción decreciente en el tiempo del dolor, representado con la escala visual análoga de Wong-Baker para niños (Anexo nº1) (Shalaby & Mahfouz, 2019). En la mayoría de los estudios se observa que aproximadamente en el séptimo día posterior a la aplicación de láser, los pacientes ya no presentaron este síntoma.

Al igual que en la evaluación del dolor, se observó una reducción en el *tamaño* de las úlceras orales y en el tiempo de *cicatrización* posterior a la aplicación de la terapia de láser de baja potencia a partir del segundo y tercer día de la utilización de la terapia. Al décimo día ya se observa una resolución total de las úlceras en un 98% de los pacientes.

Existen dos estudios en donde se utilizó terapia de láser de baja potencia junto a otro tipo de tratamiento. En el primero se presentó un caso en el que un paciente de diez años de edad acudió a la consulta odontológica por molestias causadas por dos úlceras palatinas producidas por un expansor palatino, en este caso se aplicó terapia fotodinámica antimicrobiana y posterior a esto terapia de láser de baja potencia, en paralelo con tratamiento antibiótico oral por compromiso sistémico del paciente. En este caso en particular las lesiones redujeron su tamaño cinco días posterior a la aplicación de la terapia de láser de baja potencia además de eliminar el dolor producido por las úlceras. Se observó una total resolución de las lesiones en el día número veinte posterior a la aplicación de láser sobre las úlceras (Maya et al., 2020). En el otro trabajo se muestra un paciente con úlceras orales debido a enfermedad de injerto contra huésped<sup>3</sup>, donde se utilizó la terapia de láser de baja potencia complementando con corticoides tópicos para el alivio de la sintomatología dolorosa, ya que anteriormente este paciente fue tratado con corticoides orales y tópicos sin obtener resultados, cuando se añadió terapia de láser de baja potencia el paciente redujo en su totalidad la sintomatología dolorosa (Finfter et al., 2020).

En los estudios donde existe comparación de tratamientos, es decir terapia de láser de baja potencia y otra terapia alternativa, los pacientes tratados con láser de baja potencia presentaron una más rápida cicatrización y alivio del dolor producido por las úlceras orales (Bardellini et al., 2020; Shalaby & Mahfouz, 2019).

---

<sup>3</sup> La enfermedad de injerto contra huésped (EICH) se presenta cuando las células inmunitarias de la médula ósea trasplantadas y/o células madre (el injerto) atacan el cuerpo del receptor (el huésped). La EICH afecta a casi todos los órganos y causa muchos síntomas dolorosos y debilitantes. (*La FDA aprueba el belumosudil para la enfermedad de injerto contra huésped crónica*, 2021, sec. Enfermedad injerto contra huésped crónica)

## 8. DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática de literatura, las limitaciones que se encontraron para su realización incluyen la falta de estudios enfocados en niños y adolescentes, también la falta de protocolos específicos para el tratamiento de úlceras orales con láser de baja potencia, ya que hasta la fecha no hay registro de los parámetros establecidos específicamente para esta patología y los usuarios utilizan estos de forma empírica o con los mismos parámetros utilizados en adultos, también existe una falta de estudios con un gran universo de pacientes, ya que la mayoría de los trabajos seleccionados son casos clínicos.

Dentro de los resultados obtenidos en esta revisión podemos observar que el láser más utilizado en los estudios seleccionados fue el láser de tipo Diodo, no está descrito explícitamente el porqué de esta elección. Sin embargo, se conoce que este es un láser de bajo costo y con mayor accesibilidad en el mercado en comparación a otros. En añadidura, el láser Diodo presenta una alta eficiencia, necesitando un bajo consumo de energía para funcionar, son pequeños, ligeros y precisos pudiendo ser utilizados inclusive para cirugía ocular y bucal (Murillo, 2017).

Las longitudes de onda utilizadas están dentro de un espectro de 630 nm a 990 nm, encontrándose en la ventana óptica (entre 600 nm - 1070 nm) dentro de la luz roja y cercana a la infrarroja. En esta ventana óptica la penetración efectiva de los tejidos se maximiza obteniendo resultados favorables en los tejidos profundos de la mucosa oral, siendo el rango entre 780 y 940 nm donde se alcanza la mayor penetración, es altamente probable que la utilización en más de un estudio de la longitud de onda de 940 nm, sea para obtener esta mayor penetración en el tejido lesionado y así lograr los resultados deseados en las lesiones tratadas de los estudios (Chung et al., 2012; Murillo, 2017).

La potencia de salida del láser es un parámetro fijo y propio de los equipos utilizados, para ser clasificado como un láser de baja potencia esta no puede salir del rango entre los 50 mW hasta 1 W. Los estudios presentes en esta revisión utilizaron potencias de 0.1 W y 0.7 W, estando dentro de dicho rango.

La distancia de aplicación suele ser recomendada por el fabricante del equipo láser por lo que esto la definiría. Las úlceras orales al ser lesiones dolorosas al tacto, es posible que la

mejor forma de aplicar la terapia de láser sea sin contacto con estas, para evitar causar cualquier tipo de sensación dolorosa al paciente. En relación a la distancia de aplicación, esta debe ser lo menor posible, ya que al aumentar la distancia el haz de luz se disipa perdiendo su efectividad (Coluzzi, 2004).

Se describe que para tener mayor absorción de la luz, el haz de luz del dispositivo láser debe ser aplicado en un ángulo perpendicular a los tejidos involucrados para así conseguir el efecto terapéutico deseado. En los estudios seleccionados para este trabajo no se menciona el ángulo de aplicación del láser.

Las dosis que se encontraron en los estudios seleccionados son variables, este parámetro es una compleja combinación entre la potencia ( $W$ ) del láser, el área ( $cm^2$ ) de sección transversal del láser y el tiempo ( $s$ ) por el que se aplicará este. El cálculo de la dosis se realiza utilizando la siguiente fórmula:  $(W \times s)/cm^2$

Al necesitar estas tres variables para llegar al resultado final, no existen estudios donde se realice una comparación entre todas las modificaciones posibles al seleccionar la dosis para la terapia de láser, por lo que la mayor parte del tiempo la elección de la dosis depende del tratante, tanto de su preferencia personal como de consensos realizados por alguna autoridad en la materia (Chung et al., 2012). Para el tratamiento de úlceras orales en niños y adolescentes no existe un consenso establecido de protocolo a utilizar, por lo que se observa variedad en las dosis aplicadas.

El tiempo de aplicación depende de la elección de la dosis utilizada, por lo tanto varía y se modifica según la elección de la dosis y viceversa, si el tiempo se modifica, entonces la dosis también lo hará. Esto ocurre ya que el efecto terapéutico de los láseres de baja potencia se genera gracias a una respuesta bifásica, donde el efecto terapéutico se inhibe si es que la dosis o el tiempo son insuficientes o si es que la dosis y el tiempo son muy elevados, es por esto que se debe llegar a un equilibrio entre la dosis y el tiempo para lograr el máximo efecto terapéutico (Huang et al., 2011).

En la literatura a diferencia de otras patologías de mucosa oral no existe un esquema definido de aplicación para el tratamiento de úlceras orales, muchas veces utilizando el mismo protocolo para otras patologías, sobre todo en niños y adolescentes (España-Tost et al., 2016). Es por esto que se encuentra una gran variedad de esquemas en los estudios

seleccionados para esta revisión sistemática. Existe un esquema que se utilizó en tres estudios diferentes, donde se aplicó la terapia de láser solamente en el día base del tratamiento, posiblemente por la rápida acción antiinflamatoria y analgésica del láser de baja potencia. No se encontró una correlación entre el tipo de úlcera oral (afta y UROs) y el número de aplicaciones del láser, variando entre una a tres aplicaciones. En el caso de Maya et al. (2020) donde se realizó el tratamiento en una úlcera traumática infectada se necesitaron cuatro aplicaciones de láser junto con una aplicación de terapia fotodinámica para lograr eliminar por completo el dolor del paciente, además de antibióticos orales.

La terapia de láser de baja potencia al aplicarse dentro del rango terapéutico antes mencionado ha demostrado acelerar el proceso de cicatrización junto con producir analgesia en los pacientes afectados con úlceras orales. Esto gracias a la interacción del láser con los tejidos involucrados, aumentando la síntesis y metabolización de histamina y prostaglandinas. Al igual que aumenta la producción y actividad de fibroblastos, lo que acelera la síntesis de colágeno, entre otros efectos favorecedores (Martens, 2011).

Las úlceras orales afectan en gran medida la calidad de vida de los pacientes que sufren de estas, interfiriendo en la alimentación, fonación, deglución, alterando el estado anímico de los pacientes, generando irritabilidad, dolor y desagrado (Gherunpong et al., 2004; Rivera, 2022). Es por esto que con esta revisión se buscó un tratamiento alternativo y/o complementario, efectivo para el tratamiento de estas lesiones, sobre todo para niños y adolescentes.

Durante la anamnesis, previo al tratamiento de úlceras orales, es importante pesquisar su origen, ya que existen múltiples de causas que pueden producirlas, como: deficiencias nutricionales, condiciones sistémicas, alergias alimentarias y de contacto, factores mecánicos, factores psicológicos, como el estrés, entre otros. Es importante recalcar el factor estrés dentro de las causas que producen las úlceras orales, puesto que estas son una manifestación de ello. En los niños y adolescentes, el estrés se presenta en su vida diaria mediante situaciones como preocupación por tareas escolares, las notas, problemas con amigos, acoso escolar, cambios corporales, presión de los padres/ cuidadores y problemas en el hogar (*Estrés en la niñez*, s. f., 2022). Por lo que debemos realizar un análisis del ambiente del paciente para definir si estas úlceras están siendo provocadas por alguna de estas circunstancias. Además se debe realizar un interrogatorio al paciente o su cuidador para

recabar las características de recurrencia de la lesión, aparición, evolución y características del dolor que el paciente pueda presentar.

Semiológicamente la información se debe complementar con un minucioso examen clínico donde se debe inspeccionar y detallar físicamente la lesión indicando tipo, forma, localización, color, tamaño, base, consistencia, extensión y bordes. Esto con el fin de lograr un diagnóstico preciso, descartando otro tipo de lesiones que pudieran ser similares a las úlceras orales.

Actualmente muchas de estas lesiones no son pesquisadas y probablemente son subdiagnosticadas por los tratantes y por otro lado existe ignorancia por parte de los pacientes y sus cuidadores al no conocer información referente a lesiones de mucosa oral y sus respectivos tratamientos, ocurriendo también cuando se trata de odontólogos no especialistas en patología oral.

Los tratamiento de las úlceras orales cuando existen y son indicados, se enfocan en los siguientes objetivos; reducir principalmente los síntomas dolorosos, reducir infecciones secundarias, disminuir la recurrencia de las lesiones y reducir el número y tamaño de las úlceras (Montgomery-Cranny et al., 2015). Tomando en cuenta estos objetivos y analizando los estudios seleccionados para esta revisión sistemática es posible determinar que la terapia de láser de baja potencia es efectiva para el tratamiento de úlceras orales ya que permite la resolución más rápida y disminuye el dolor de estas lesiones. Además, la terapia de láser de baja potencia presenta mejores resultados que la alternativa de uso de corticoides tópicos en pacientes adultos, ya que no existen estudios en niños que evalúen esa comparación (De Souza et al., 2010; Dhopte & Bagde 2022).

El láser de baja potencia se considera una herramienta segura para su utilización ya que no se han encontrado efectos adversos posterior o durante su aplicación en el tratamiento de patologías orales (Donoso et al., 2018). A pesar de no encontrarse efectos adversos, al interferir con la coagulación y proliferación celular el uso de láser de baja potencia no es recomendable en pacientes que presenten desórdenes de coagulación o que posean lesiones precancerosas. La irradiación de la glándula tiroides está contraindicada al igual que su uso en pacientes embarazadas, con condiciones febriles, que tengan epilepsia y/o implantes cocleares (Vučićević et al., 2013).

Por este motivo es que se considera que el láser de baja potencia para el tratamiento de úlceras orales en pacientes niños, niñas y adolescentes es una herramienta que mejora la calidad de vida de esta población, y sus familias, que sufren de esta lesión ya sea de manera recurrente o circunstancial, ayudando a reducir el dolor, tiempo de cicatrización y tamaño de las lesiones, de una manera rápida, local, indolora e inocua.

Esta revisión sistemática de literatura está dirigida a odontólogos generales, odontopediatras y cualquier clínico tratante del territorio maxilofacial que se vea enfrentado a diagnosticar y tratar úlceras orales en pacientes niños, niñas y adolescentes (menores de diecinueve años) que busquen una alternativa o bien puedan complementar un tratamiento farmacológico tradicional, ya sea con medicamentos tópicos y/o sistémicos. Para que conozcan e incorporen esta herramienta a su práctica clínica cotidiana, tanto en la atención privada como en la atención primaria en salud.

Es importante volver a recalcar el escaso número de estudios en esta materia donde la población estudiada sean niños y adolescentes, puesto que ya se ha demostrado el beneficio que otorga el láser de baja potencia a las diferentes patologías y condiciones a los que se aplica, y es por esto que esta revisión sistemática es el inicio e invitación a seguir investigando sobre el uso del láser de baja potencia en niños y adolescentes.

## **9. CONCLUSIÓN**

Existen evidencias científicas de que el láser de baja potencia es una herramienta terapéutica efectiva para la disminución de los síntomas y signos de úlceras orales en niños, niñas y adolescentes, demostrando una disminución de estos posterior a su utilización.

Para el tratamiento de úlceras orales la dosimetría, tipo de láser, longitud de onda y esquema de aplicación no varía entre adultos y niños y adolescentes, por lo que no es necesaria la realización de un cálculo diferente para su uso.

La terapia de láser de baja potencia está demostrada de no presentar efectos adversos en pacientes sin enfermedades sistémicas, por lo que se consideraría una herramienta segura para su utilización en niños y adolescentes. Además que sería favorable para la adherencia

al tratamiento en esta población al ser un tratamiento de aplicación rápida e indolora, cosa que es necesaria sobre todo al estar tratando con niños.

El láser de baja potencia es un instrumento que no es costoso para el gran beneficio que entrega a los pacientes tratados con esta terapia, ya que genera una resolución del dolor e inflamación en un variado número de patologías y afecciones del territorio maxilofacial, tanto para el campo de la odontopediatría, odontología general, endodoncia, ortodoncia, trastornos temporomandibulares, cirugía, entre otras.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bardellini E, Veneri F, Amadori F, Conti G, Majorana A. Photobiomodulation therapy for the management of recurrent aphthous stomatitis in children: clinical effectiveness and parental satisfaction. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2020 Jul 1;25 (4):e549-53.
2. Chung, H., Dai, T., Sharma, S. K., Huang, Y. Y., Carroll, J. D., & Hamblin, M. R. (2012). The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Annals of biomedical engineering*, 40(2), 516-533.
3. Coluzzi, D. J. (2004). Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dental Clinics*, 48(4), 751-770.
4. De Souza, T. O. F., Martins, M. A. T., Bussadori, S. K., Fernandes, K. P. S., Tanji, E. Y., Mesquita-Ferrari, R. A., & Martins, M. D. (2010). Clinical evaluation of low-level laser treatment for recurring aphthous stomatitis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 28(S2), S-85.
5. Dhillon, J., Dhillon, J. K., Kalra, G., & Mathur, V. P. (2012). Laser Biostimulation of Oral Ulcers in Children. *International Journal of Laser Dentistry*, 2(2), 59–62.
6. Dhopte, A., & Bagde, H. (2022). Comparative Evaluation of Low-Level Laser Therapy and Topical Triamcinolone Acetonide 0.1% in Recurrent Aphthous Stomatitis Subjects. *Cureus*, 14(6).
7. Donoso-Martínez, F. A., Bizcar, B., Sandoval, C., & Sandoval-Vidal, P. (2018). Aplicación del láser de baja potencia (lllt) en pacientes pediátricos: revisión de literatura a propósito de una serie de casos. *International journal of odontostomatology*, 12(3), 269-273.
8. España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en Odontología. *RCOE* 2004;9(5):497-511.
9. España- Tost, A., de la Fuente, I. S., Antolín, A. B., & Ché-mez, M. B. (2016). Protocolos y guías de práctica clínica de láser en odontología. Sociedad española de láser y fototerapia en odontología. Madrid, España. Obtenido en: [http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/31\\_Protocolo\\_Laser\\_01.pdf](http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/31_Protocolo_Laser_01.pdf).
10. *Estrés en la niñez*. (s. f.). (2022, julio 6) <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002059.htm>
11. Finfter, O., Avni, B., Grisariu, S., Haviv, Y., Nadler, C., Rimon, O., & Zadik, Y. (2021). Photobiomodulation (low-level laser) therapy for immediate pain relief of persistent oral ulcers in chronic graft-versus-host disease. *Supportive Care in Cancer*, 29(8), 4529-4534.
12. Gherunpong, S., Tsakos, G., & Sheiham, A. (2004). The prevalence and severity of oral impacts on daily performances in Thai primary school children. *Health and quality of life outcomes*, 2(1), 1-8.
13. Giannetti, L., Murri, A. D. D., & Lo, L. M. (2018). Recurrent aphtous stomatitis. *Minerva Stomatol*, 67(3), 125-128.
14. Huang, Y. Y., Sharma, S. K., Carroll, J., & Hamblin, M. R. (2011). Biphasic dose response in low level light therapy—an update. *Dose-response*, 9(4), dose-response.
15. Koberová, R., Merglová, V., & Radochová, V. (2020). Recurrent aphthous stomatitis in children: a practical guideline for paediatric practitioners. *ACTA MEDICA*, 63(4), 145-149.
16. *La FDA aprueba el belumosudil para la enfermedad de injerto contra huésped crónica*. (2021, septiembre 23). Instituto Nacional del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/noticias/temas-y-relatos-blog/2021/fda-belumosudil-rezurock-injerto-contra-huesped-cronica>

17. Martens, L. C. (2011). Laser physics and a review of laser applications in dentistry for children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 12(2), 61-67.
18. Maya, R., Ladeira, L. L. C., Maya, J. E. P., Gonçalves, L. M., Bussadori, S. K., & Paschoal, M. A. B. (2020). The combination of antimicrobial photodynamic therapy and photobiomodulation therapy for the treatment of palatal ulcers: a case report. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 11(2), 228.
19. Merigo, E., Rocca, J. P., Pinheiro, A. L., & Fornaini, C. (2019). Photobiomodulation therapy in oral medicine: a guide for the practitioner with focus on new possible protocols. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(11), 669-680.
20. Montgomery-Cranny, J. A., Wallace, A., Rogers, H. J., Hughes, S. C., Hegarty, A. M., & Zaitoun, H. (2015). Management of recurrent aphthous stomatitis in children. *Dental update*, 42(6), 564-572.
21. Murillo, J.M. (2017). *Láser para fisioterapia: Aspectos generales para el diseño práctico* (Bachelor's thesis).
22. Oltra-Armon, D., España-Tost, A. J., Berini-Aytés, L., & Gay-Escoda, C. (2004). Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. *Rcoe*, 9(5), 517-524.
23. Porter, S. R., Scully, C., & Pedersen, A. (1998). Recurrent aphthous stomatitis. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 9(3), 306-321.
24. Rivera, C., Muñoz-Pastén, M., Muñoz-Núñez, E., & Hernández-Olivos, R. (2022). Recurrent aphthous stomatitis affects quality of life. *medRxiv*.
25. Rivero, A., Jiménez, JA., Cantillo, E. & Garrido, G. (2013). Folleto de laserterapia en estomatología.
26. Rosales, M. A., Torre, G., Ch, S., Márquez, R., Ruiz, M., Pozos, A. D. J., & Garrocho, A. (2018). Usos del láser terapéutico en Odontopediatría: Revisión de la literatura. Reporte de casos. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 20(3), 51-59.
27. Shalaby, H. K. M. (2019). Effect of diode laser combined with hyaluronic acid gel in treatment of recurrent aphthous stomatitis in children: randomized clinical trial. *Egyptian Dental Journal*, 65(4-October (Oral Medicine, X-Ray, Oral Biology & Oral Pathology)), 3555-3566.
28. Sharman, W. M., Allen, C. M., & Van Lier, J. E. (1999). Photodynamic therapeutics: basic principles and clinical applications. *Drug discovery today*, 4(11), 507-517.
29. Soliman, M., Alzahrani, F., & Arora, P. (2018). Lasers Use in Different Dental Pediatric Aspects". *EC Dental Science* 17, 3, 150-159.
30. Toche, P., Salinas, J., Guzmán, M. A., Afani, A., & Jadue, N. (2007). Úlceras orales recurrentes: características clínicas y diagnóstico diferencial. *Revista chilena de infectología*, 24(3), 215-219.
31. Trullols Casas C., España Tost AJ., BeriniAytés, L., & Gay Escoda, C. (Eds.). (1997). *Aplicaciones del láser blando en odontología*
32. Vučićević, V., Vidović, D., Andabak, A., Gabrić, D., Verzak, E., & Brailo, V. (2013). Applications of low level laser therapy. En *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery*. InTech.

## 11. ANEXO

### Anexo N°1: Escala visual análoga de Wong-Baker

