

**USO DEL LÁSER DE BAJA POTENCIA PARA MUCOSITIS ORAL EN NIÑOS CON
TRATAMIENTO ONCOLÓGICO: REVISIÓN INTEGRATIVA.**

HEIDY JOHANA CASTRO MORENO, RN.

JUANITA GRANADOS DÍAZ, RN.

MARÍA PAULA CASTRO FIERRO, RN.

MAESTRÍA DE ENFERMERÍA ONCOLÓGICA

FACULTAD DE ENFERMERÍA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

BOGOTÁ

2022

**USO DEL LÁSER DE BAJA POTENCIA PARA MUCOSITIS ORAL EN NIÑOS CON
TRATAMIENTO ONCOLÓGICO: REVISIÓN INTEGRATIVA.**

HEIDY JOHANA CASTRO MORENO, RN.

JUANITA GRANADOS DÍAZ, RN.

MARÍA PAULA CASTRO FIERRO, RN.

ASESOR

HERLY RUTH ALVARADO ROMERO, RN, MSc.

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE ENFERMERIA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRÍA DE ENFERMERÍA ONCOLÓGICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
NOVIEMBRE -2022**

CONTENIDO

1	RESUMEN Y ABSTRACT	8
2	INTRODUCCIÓN.....	10
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
	<i>Tabla 1. Escalas de severidad de la mucositis oral.....</i>	<i>14</i>
4	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
5	JUSTIFICACIÓN	19
	<i>5.1 Significancia social.....</i>	<i>19</i>
	<i>5.2 Significancia teórica.....</i>	<i>20</i>
	<i>Tabla 2: Uso de Laser de baja potencia</i>	<i>21</i>
	<i>5.3 Significancia disciplinar.....</i>	<i>25</i>
6	MARCO TEÓRICO.....	28
	<i>6.1 Cáncer</i>	<i>28</i>
	<i>6.1.1 Cáncer Infantil</i>	<i>28</i>
	<i>6.1.2 Tipos de cáncer prevalente por grupo de edad</i>	<i>29</i>
	<i>6.2 Tratamientos</i>	<i>38</i>
	<i>6.2.1 Cirugía oncológica</i>	<i>38</i>
	<i>6.2.2 Radioterapia</i>	<i>39</i>
	<i>6.2.3 Quimioterapia</i>	<i>39</i>
	<i>6.2.4 Inmunoterapia</i>	<i>39</i>
	<i>6.2.5 Terapia dirigida</i>	<i>39</i>
	<i>6.2.6 Trasplantes de precursores hematopoyéticos:</i>	<i>40</i>
	<i>6.3 Complicaciones y efectos secundarios</i>	<i>40</i>
	<i>6.4 Mucositis</i>	<i>42</i>
	<i>6.4.1 Fisiopatología de la mucositis</i>	<i>43</i>
	<i>6.4.2 Tratamientos de la mucositis</i>	<i>49</i>
	<i>6.5 Terapia laser de baja potencia en mucositis.....</i>	<i>52</i>
	<i>6.5.1 Láser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)</i>	<i>52</i>
	<i>6.5.2 Tipos de láser y efectos.....</i>	<i>53</i>
	<i>6.5.3 Uso del láser en mucositis</i>	<i>55</i>
7	OBJETIVOS	56
	<i>7.1 Objetivo General</i>	<i>56</i>

7.2	<i>Objetivos Específicos</i>	56
7.3	<i>Propósito</i>	56
8	METODOLOGÍA	57
8.1	<i>Diseño del estudio</i>	57
8.2	<i>Etapas de desarrollo</i>	58
8.3	<i>Etapa 1: Formular Propósito y/o Pregunta(s) de Revisión</i>	59
8.4	<i>Etapa 2: Buscar y seleccionar literatura sistemáticamente.</i>	59
8.5	<i>Etapa 3: Evaluación de la calidad.</i>	64
8.5.1	Criterios de inclusión.	64
8.5.2	Criterios de exclusión.....	65
8.6	<i>Etapa 4: Análisis y Síntesis.</i>	67
8.7	<i>Etapa 5: Discusión y conclusión</i>	94
8.7.1	Discusión.....	94
8.7.2	Conclusiones.....	98
8.7.3	Utilidad para la práctica de enfermería oncológica	99
9	ASPECTOS ÉTICOS	101
10	BIBLIOGRAFÍA	102

Índice de tablas

Tabla 1. Escalas de severidad de la mucositis oral

Tabla 2. Uso de Laser de baja potencia

Tabla 3. Etapas de la mucositis

Tabla 4. Tratamientos de la mucositis

Tabla 5. Descriptores MESH y DECS

Tabla 6. Estrategias de búsqueda

Tabla 7. Artículos incluidos.

Tabla 8. Artículos excluidos

Tabla 9. Publicaciones seleccionadas y evaluación de la calidad metodológica.

Índice de gráficos

Gráfico 1. *Caracterización por país de publicación.*

Gráfico 2. *Caracterización por año de publicación*

Gráfico 3. *Caracterización por tipo de estudio.*

Gráfico 4. *Caracterización por disciplina.*

Índice de abreviaturas

GLOBOCAN	Global Cáncer Observatory
DNA	Ácido desoxirribonucleico
OMS	Organización Mundial de la Salud
NCI	Instituto Nacional del Cáncer
CTC	Common Toxicity Criteria
CTCAE	Common Terminology Criteria for Adverse Events
AIEPI	Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia
LLA	Leucemia linfoblástica aguda
SEPEAP	Sociedad Española de Pediatría de Atención Primaria
LMA	Leucemia mieloide aguda
LMC	Leucemia mieloide crónica
LMMJ	Leucemia mielomonocítica juvenil
SNC	Sistema nervioso central
LCR	Líquido cefalorraquídeo
VEB	Virus de Epstein-Barr
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana
GM-CSF	Factor de crecimiento estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos
Láser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
HILT	Láseres de alta potencia o láseres quirúrgicos
LILT	Láseres de baja potencia o láseres terapéuticos
CASPe	Critical Appraisal Skills Programme español
TPH	Trasplante de progenitores hematopoyéticos
HSCT	Haematopoietic stem cell transplant
TCMH	Trasplante de células madre hematopoyéticas
PBM	Fotobiomodulación
VAS	Visual Analogue Scale
HEDEN	Hétero Evaluation Douleur Enfant
NRS	Escala numérica del dolor
LEDT	Terapia con diodos emisores de luz
EICH	Enfermedad injerto contra huésped
MO	Mucositis oral

1 RESUMEN Y ABSTRACT

Introducción: El cáncer infantil es una de las principales causas de muerte en este grupo poblacional, en Colombia hubo 7.022 menores de 18 años con algún tipo de cáncer para el año 2020, dentro de los tratamientos para las enfermedades neoplásicas están la quimioterapia, radioterapia, trasplante de precursores hematopoyéticos. Estos se asocian con el desarrollo de toxicidades, dentro de las principales la mucositis. **Objetivo:** Describir el uso del láser de baja potencia como tratamiento de la mucositis en niños con enfermedad oncológica en tratamiento según la literatura disponible entre los años 2015 y 2022. **Métodos:** El presente estudio se desarrolló bajo la metodología de revisión integrativa de la literatura. **Conclusiones:** La terapia laser de baja potencia se utiliza junto con otras terapias como prevención de la mucositis oral, lo cual disminuye la severidad de la misma, el riesgo de infecciones y la duración de las lesiones, también disminuye el dolor asociado, inmediatamente después de la sesión de láser y disminuye el puntaje de la escala EVA en los días 4 a 7, finalmente al usar terapia laser de baja potencia las lesiones empiezan a desaparecer desde el día 7 de tratamiento. **Palabras clave:** Cáncer, mucositis, laser, niño

Abstract

Introduction: Child cancer is one of the main causes of death in this population. During the year 2020, in Colombia, there were 7,022 children under 18 years of age children under 18 years diagnosed of age with some type of cancer. Main treatments for neoplastic diseases include chemotherapy, radiation therapy, and hematopoietic stem cell transplantation. These treatments are commonly associated with the development of toxicities such as mucositis. **Objective:** To describe the use of low-power laser as a treatment for mucositis in children receiving oncological treatment, according to the available literature between 2015 and 2022. **Method:** The present study was developed using the methodology of integrative review of the literature. **Conclusions:** Low-power laser therapy is used together with other therapies to prevent oral mucositis, it decreases the severity of symptom, the risk of infection, and the duration of lesions, it also decreases the associated pain (Decreases score the VAS) immediately after laser session. Finally, when using low-power laser therapy, the lesions begin to disappear from day 7 of treatment. **Keywords:** Cancer, mucositis, laser, child.

2 INTRODUCCIÓN

El cáncer infantil es una de las principales causas de muerte en este grupo poblacional, en Colombia hubo 7.022 menores de 18 años con algún tipo de cáncer para el año 2020, dentro de los tratamientos para las enfermedades neoplásicas están la quimioterapia, radioterapia, trasplante de precursores hematopoyéticos. Estos se asocian con el desarrollo de toxicidades, dentro de las principales se encuentra la mucositis que se define como una reacción inflamatoria y/o ulcerativa que puede afectar principalmente la mucosa del tracto oral, en casos más severos el tracto gastrointestinal y conlleva a un alto riesgo de infección, dolor, alteración de la calidad de vida y posibles interrupciones del tratamiento. La terapia laser de baja potencia es una herramienta innovadora con la cual se puede tratar esta toxicidad; ya desde 1995 se inician investigaciones al respecto en Europa y a lo largo del tiempo se inician en Brasil y Latinoamérica. El propósito de realizar esta investigación bajo la metodología de revisión integrativa de la literatura es poner a enfermería a la vanguardia de nuevas técnicas para en tratamiento de la mucositis oral dado que ésta influye de manera directa y significativa en la calidad de vida de los niños con diagnóstico oncológico y así mismo generar recomendaciones para la atención de pacientes pediátricos acorde con la evidencia científica identificada que permitan favorecer el uso de nuevas técnicas frente al manejo de la mucositis oral secundaria al tratamiento antineoplásico; del mismo modo el objetivo de esta investigación es describir el uso del láser de baja potencia como tratamiento de la mucositis en niños con enfermedad oncológica en tratamiento según la literatura científica disponible entre los años 2015 y 2022 y determinar si es posible prevenir y tratar las lesiones y el dolor asociados.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud define el cáncer como *“término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar cualquier parte del organismo, estas enfermedades son también conocidas como tumores malignos o neoplasias malignas”* (1) según cifras de esta organización cada año se diagnóstica con cáncer aproximadamente a 400.000 niños entre los 0 y 19 años¹ dentro de los cuales los más comunes son Leucemias, Cáncer Encefálico, Linfomas, Neuroblastoma y tumor de Willms. Por lo general el cáncer infantil no se puede prevenir ni detectar mediante pruebas de tamizaje como sucede con la población adulta. Así, el cáncer infantil es una de las principales causas de mortalidad entre niños y adolescentes en todo el mundo, de otro lado en países con ingresos medios y bajos la tasa de curación oscila entre el 15 y el 45%, lo cual puede responder a dificultades en diagnóstico, ya sea por retraso o diagnóstico impreciso, no disponibilidad de tratamientos, abandono del mismo o muertes por toxicidad, mientras que en países con ingresos altos, donde se suele disponer de acceso integral a servicios de salud, más del 80% de los niños afectados se cura (2).

En la región de las Américas, se estima que hubo 45.244 nuevos casos de cáncer en el 2020 entre niños y adolescentes, el 64% de estos casos ocurrieron en América Latina y el Caribe (3). Según las últimas cifras del Global Cancer Observatory (Globocan), para el 2020, en Colombia el cáncer más incidente en el grupo de 0 a 19 años¹ fue la Leucemia (777 casos nuevos), seguido por cáncer cerebral y de sistema nervioso central (227 casos nuevos), Linfoma No Hodgkin (172 casos nuevos) y Linfoma Hodgkin (119 casos nuevos)(4). Por otro lado, la cuenta de alto costo para cáncer infantil en Colombia mencionó que fueron atendidos en 2020 en el marco del sistema

¹ En Colombia: Se entiende por niño o niña las personas entre los 0 y los 12 años, y por adolescente las personas entre 12 y 18 años de edad.(88)

general de salud 7.022 menores de 18 años con algún tipo de cáncer. Así mismo el número de casos nuevos reportados fue de 950, lo que representa un incremento del 44,82% con respecto al año inmediatamente anterior y durante este mismo periodo, 390 fallecimientos fueron reportados; tanto en los niños como en las niñas, el tipo de cáncer más frecuente en los casos nuevos fue la Leucemia Linfocítica Aguda, seguido de los tumores del Sistema Nervioso Central y del ojo y en el tercer lugar el Linfoma Hodgkin en los niños y en las niñas el Linfoma no Hodgkin(5).

Teniendo en cuenta que el manejo del cáncer infantil varía según el tipo de cáncer y objetivo terapéutico, se puede utilizar radioterapia, quimioterapia y/o trasplante de progenitores hematopoyéticos donde los protocolos de tratamiento en la mayoría de los casos se basan en la administración simultánea de diferentes citostáticos a la máxima dosis tolerada, lo que se traduce en un mayor riesgo de toxicidad(6). Así, antineoplásicos que afectan la síntesis de DNA, como el Metotrexate, el 5-Fluorouracilo, y la Citarabina, constituyen importantes agentes mucotóxicos, es decir tienen el potencial para producir daños en la mucosa y el uso de los mismos será considerado factor de riesgo para la presentación de complicaciones como la mucositis (7). Por otra parte, neoplasias que requieren radioterapia en cabeza y cuello tienen el potencial de generar mucositis en el 90% de los pacientes sometidos a esta terapia(8).

La mucositis oral es una de las principales complicaciones de los tratamientos oncológicos, y está definida como una reacción inflamatoria y/o ulcerativa que puede afectar principalmente la mucosa del tracto oral, en casos más severos el tracto gastrointestinal; esta complicación puede ser explicada por el constante recambio celular del epitelio, lo que hace que estos tejidos sean más susceptibles al efecto de los tratamientos y por consiguiente al desarrollo de la mucositis.

En las primeras etapas de la mucositis se observa eritema y posteriormente erosión o ulceración de la mucosa oral, esto ligado a una alteración importante en la capacidad de la ingesta alimenticia lo

que implica deterioro nutricional, aumentando significativamente la estancia hospitalaria y desarrollando un mayor riesgo de desarrollar infecciones y septicemia por gérmenes oportunistas como la *Candida*(8–12) lo que se incrementa por la dificultad para lograr una adecuada higiene oral asociada al dolor que causa la mucositis; esta afección tiene una incidencia aproximadamente en el 20% al 40% de los pacientes que reciben quimioterapia convencional, 80% de los pacientes que reciben quimioterapia de dosis alta y mieloablativa como es el caso de pacientes sometidos a trasplante de células madre hematopoyéticas y casi todos los pacientes (90%) que reciben radioterapia de cabeza y cuello(8,13). En el caso de la población pediátrica, esta afección se puede presentar hasta en el 50% de los casos dado que la regeneración celular es mayor y los esquemas de tratamiento suelen ser más agresivos(12).

Para el profesional de enfermería el cuidado de estos pacientes representa un reto dado que se debe brindar una atención de forma planificada, siendo imprescindible el uso del proceso de atención de enfermería, el cual se basará en soportes teóricos para orientar la recolección de datos, logrando establecer así el diagnóstico, la planificación de intervenciones y evaluación de los resultados alcanzados (taxonomía NANDA-NIC-NOC). Del mismo modo diferentes teóricos sustentan un concepto de cuidado en la existencia de la dimensión humana como un fenómeno amplio, interactivo y asociativo donde el objetivo principal del profesional de enfermería será generar confort, ayudar, promoción de la salud, educación, restablecimiento y alivio del sufrimiento humano(8).

La clasificación de la mucositis se realiza mediante escalas que evalúan signos y síntomas, además de disturbios funcionales en la capacidad de hablar y consumir alimentos dando como resultado la gravedad de la mucositis oral(14).

En la Tabla 1, se describen las principales escalas para definir el grado de mucositis. Los sistemas de medición más empleados son el de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el del Instituto Nacional del Cáncer (NCI). La escala utilizada por la OMS es la más utilizada en estudios y ensayos clínicos, se desarrolló en 1979 y definió el estado de las lesiones de la mucositis según la severidad de las mismas en 5 grados; por otra parte en 1998 el INC actualizó por primera vez los Common Toxicity Criteria (CTC) y se realizó la diferenciación de la mucositis generada por cada uno de los tratamientos utilizados para el control del cáncer.(15)

Tabla 1. Escalas de severidad de la mucositis oral

ESCALA	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4
OMS	Sin lesiones.	Eritema generalizado, mucosa enrojecida. No dolor. Voz normal.	Eritema. Ulceras poco extensas. Se mantiene la deglución de los sólidos. Dolor ligero.	Ulceras extensas. Encías edematosas. Saliva viscosa. Se mantiene la capacidad de deglutir líquidos. Dolor moderado. Dificultad para hablar.	Ulceras muy extensas. Sangrado gingival espontaneo. Infecciones oportunistas principalmente por hongos. No hay saliva. Imposibilidad de deglutir líquidos o sólidos.

					Requerimiento de soporte enteral o parenteral. Dolor severo.
NCI- CTCAE. Quimioterapia	Sin lesiones.	No dolor, úlceras, eritema, o dolor leve en ausencia de lesiones	Dolor de leve a moderado, eritema, edema o úlceras, pero puede comer o tragar.	Dolor de moderado a severo, eritema, edema o úlceras. Requiere hidratación intravenosa.	Extensa ulceración, requiere nutrición enteral o parenteral.
NCI- CTCAE. Radioterapia.	Sin lesiones.	Eritema de la mucosa oral.	Lesiones Pseudo membranosa irregulares, generalmente de 1,5 cm. de diámetro y no contiguas.	Lesiones Pseudo membranosas confluyentes, generalmente mayores de 1,5 cm. de diámetro.	Necrosis o ulceraciones profundas, puede incluir sangrado no inducido por traumas menores o abrasiones

NCI- CTCAE.	Sin lesiones.	No dolor,	Dolor, eritema,	Dolor, eritema,	Ulceraciones
Trasplante de progenitores hematopoyéticos.		úlceras, eritema, o dolor leve en ausencia de lesiones	edema o úlceras, pero puede tragar.	edema o úlceras, que dificultan tragar o que requieren hidratación enteral o parenteral, o soporte nutricional.	severas que precisan intubación preventiva o que resultan en una neumonía por aspiración

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022.

Como se mencionó anteriormente, la mucositis puede impactar en gran medida y de forma negativa el estado nutricional del paciente oncológico, recordando que en estos pacientes el déficit de este componente es multifactorial, que va desde causas derivadas de la propia neoplasia, hipermetabolismo, procesos febriles e infecciosos, enfermedad hepática y renal, hasta la mucositis propiamente dicha; del mismo modo el dolor agudo secundario a esta complicación es uno de los mayores problemas asociados que incide en gran medida a la disminución de la ingesta oral y en ocasiones la suspensión total de esta vía con necesidad de acudir a otras formas de nutrición enteral o parenteral (7).

Según la información aportada, se puede determinar que los niños con cáncer tienen una alta probabilidad de desarrollar mucositis oral asociada al tratamiento antineoplásico, es por esto que es importante generar para Colombia actualizaciones en el manejo de dicho efecto secundario teniendo en cuenta que en los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas como lo es el láser

de baja potencia o fotobiomodulación, el cual se ha convertido en una herramienta costo-efectiva para el manejo de la mucositis. Así, tras la revisión inicial de la literatura se evidencia que en Colombia aún no se cuenta con suficiente información sobre esta técnica, lo cual impulsa a generar literatura e investigación para posicionar el uso del láser de baja potencia como una estrategia para la prevención y tratamiento de la mucositis, de modo que se logre estar a la vanguardia en los tratamientos ofertados a la población pediátrica del país.

4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se describe el uso del láser de baja potencia como tratamiento de la mucositis oral en niños con enfermedad oncológica en tratamiento según la literatura científica disponible entre los años 2015 y 2022?

5 JUSTIFICACIÓN

En la presente investigación se realizó una revisión integrativa de la literatura en la cual se buscó describir el uso de laser de baja potencia como manejo de la mucositis oral en niños con diagnóstico de cáncer que recibieron tratamiento oncológico, ya sea quimioterapia, radioterapia o trasplante de progenitores hematopoyéticos, cabe aclarar que todos estos tratamientos tienen el potencial para generar esta toxicidad, es por esto que es necesario estar a la vanguardia del manejo de la mucositis dado que es uno de los factores que lleva a un deterioro importante de la calidad de vida, ajuste de dosis, suspensión temporal o abandono del tratamiento, impactando la sobrevida global de la enfermedad de una forma importante.

5.1 Significancia social

Como bien se describió anteriormente, la OMS indica que cada año se diagnostica cáncer a cerca de 400.000 niños y adolescentes; en Colombia según la cuenta de alto costo para el año 2020 se reportaron 7.022 menores de 18 años con algún tipo de cáncer y en este mismo periodo, 390 fallecimientos fueron reportados(2,5).

Los tratamientos habituales para el manejo del cáncer infantil son la intervención quirúrgica, la radioterapia y/o la quimioterapia, así como trasplante de progenitores hematopoyéticos. Los pacientes pediátricos con diagnóstico de cáncer sometidos a tratamiento de quimioterapia y/o radioterapia pueden desarrollar diferentes complicaciones generales, dentro de las más comunes e importantes tenemos la mucositis oral, que incrementa el riesgo de infección y bacteriemia, además de comprometer el estado nutricional y la calidad de vida de estos pacientes, ya que en algunos casos, esta afección puede impedir la alimentación por vía oral debido al dolor, inflamación y ulceraciones de la mucosa (8,10) además de la interrupción y prolongación de los tratamientos por

la toxicidad; así mismo el tratamiento oportuno se traducirá en una estancia hospitalaria menos prolongada por complicaciones asociadas, mejoría del estado nutricional y disminución del dolor del paciente pediátrico.

5.2 *Significancia teórica*

Se han realizado diferentes estudios sobre mucositis en pacientes pediátricos con cáncer, y los diferentes tratamientos empleados para prevenirla y manejarla; por citar algunos ejemplos, en 2003 Vega P, et al. realizaron un estudio que busca determinar la eficacia del uso de gel de aloe vera como prevención y tratamiento de la mucositis en niños sometidos a quimioterapia; se estableció que si bien, la mucositis apareció el grupo de estudio, así como en el grupo control, el primer grupo demostró tener una recuperación más acelerada lo cual contribuye a que se presenten menos complicaciones como riesgo de sobreinfección, dolor y malnutrición(12), por otro lado en el hospital de San Vicente en Medellín, durante los años 2005 al 2007, se compararon los efectos de tres enjuagues, (Enjuague T (triconjugado): lidocaína en gel al 2%, hidróxido de aluminio e hidróxido de magnesio con simeticona en suspensión e hidrocloreuro de difenhidramina en jarabe; Enjuague S (sucralfato): sucralfato de sacarosa de aluminio en suspensión y lidocaína en gel al 2%; y Enjuague C (control): lidocaína en gel al 2%. Todos con adición de Nistatina), dicho estudio determinó que el tiempo promedio de aparición de la mucositis tras la última quimioterapia es de 8,5 días y arrojo que los tres enjuagues tuvieron resultados similares por lo tanto no recomiendan ningún enjuague sobre otro, de modo que no pudieron establecer una recomendación ni protocolización del manejo(16); y en 2018, Mainar C, en la universidad de Zaragoza, España, realizó un trabajo de grado en el cual se determinó que el uso de miel favorece la recuperación de la mucosa, tanto por sus propiedades particulares, así como por la facilidad de consecución, aplicación y adherencia al tratamiento ya que para los niños resultó más agradable el tratamiento

con dicho producto, adicionalmente el texto recomienda como medida preventiva una excelente higiene oral con el fin de disminuir la incidencia de sobreinfecciones de la mucosa oral(17).

Existen diversos estudios tanto en el mundo, como en América del sur y Colombia que brindan información sobre el uso de laser como tratamiento para la mucositis en niños inducida por tratamiento oncológico, así pues, esta información se sintetiza en el cuadro anexo:

Tabla 2: Uso de Laser de baja potencia.

NOMBRE DEL ARTICULO	TIPO DE ESTUDIO	INFORMACIÓN SOBRE LÁSER
EN EL MUNDO		
<i>1995. Barcelona, España:</i> Complicaciones orales de la quimioterapia antineoplásica.(18)	Revisión sistemática.	Hace mención al manejo con láser de forma superficial, sólo lo nombran como un tratamiento más.
<i>1998. España:</i> Prevención y tratamiento de la mucositis oral en pacientes con cáncer.(19)	Revisión sistemática.	Identifica un gran número de intervenciones investigadas para determinar su efectividad en la prevención o tratamiento de la mucositis oral en pacientes con cáncer. Los expertos recomiendan muchas combinaciones de agentes sin evidencia que sustente su uso.

		Existe muy poca evidencia para sugerir que el láser de baja energía puede ser efectivo en pacientes sometidos a un trasplante de médula ósea.
1999. Alemania: Prophylaxis and treatment of chemo- and radiotherapy-induced oral mucositis – are there new strategies?(20)	Revisión sistemática.	Determina que el uso de láser blando es alentador en el manejo de mucositis inducida por quimioterapia.
2001. España: Prevención y tratamiento de la mucositis en el paciente onco-hematológico (21)	Revisión sistemática.	Revisión de los tratamientos más habituales y otros de uso potencial utilizados para prevenir y tratar dicha patología. Muestran que la aplicación de radiaciones láser puede reducir el grado de severidad de la mucositis oral inducida por altas dosis de quimioterapia.
EN AMÉRICA DEL SUR		
2003. Brasil: Alterações bucais e condutas terapêuticas em pacientes infanto-juvenis submetidos a tratamentos anti-neoplásicos (22)	Revisión sistemática.	Mencionan el uso de láser en combinación con crioterapia sin ahondar en el tema.

<p>2011. Brasil: Tratamiento del Mucositis oral en pacientes pediátricos: una revisión de literature (23)</p>	<p>Revisión literatura.</p>	<p>Describen el uso de vitamina E y el láser de baja potencia como ayudante para la re-epitelización y concluyeron que el láser de baja potencia mejoró la calidad de vida de los pacientes bajo tratamiento oncológico.</p>
<p>2011: Rio de Janeiro, Brasil: Ensayo de fase III de terapia con láser de bajo nivel para prevenir la mucositis oral inducida en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a quimio radiación simultánea. (24)</p>	<p>Ensayo clínico.</p>	<p>Indican que la LILT inicial en pacientes con mucositis es una herramienta eficaz para reducir el grado, el dolor oral, uso de narcóticos y gastrostomía. Los datos de calidad de vida respaldan los hallazgos de eficacia. Por lo tanto, LILT debería ser el nuevo estándar de atención en este entorno.</p>
<p>2015. México: Tratamiento de la Mucositis Oral en Pacientes Oncológicos. Revisión de la Literatura y Experiencia en el Hospital General de México (25)</p>	<p>Revisión sistemática.</p>	<p>El láser de baja potencia es utilizado debido a la bio-estimulación del tejido y a la acción analgésica y antiinflamatoria, y se ha descrito que la utilización del láser de baja potencia es eficaz favoreciendo la prevención de la mucositis.</p>

<p>2016. Perú: Terapia de laser de baja potencia en mucositis oral (15)</p>	<p>Revisión de la literatura</p>	<p>La terapia láser de baja potencia es una alternativa de primera elección para la prevención y tratamiento de mucositis oral, comprobado en diversos estudios que estimula la producción de colágeno, elastina, proteoglicanos, la revascularización, entre otras propiedades que aceleran el proceso de cicatrización, además del efecto antiinflamatorio por inhibición de la COX2 así como no presentar efectos colaterales significativos, técnica atraumática y de costo bajo.</p>
<p>EN COLOMBIA</p>		
<p>2007. Antioquia. Colombia: La mucositis, un efecto del tratamiento quimioterapéutico: Fisiopatología y manejo (26)</p>	<p>Artículo de revisión</p>	<p>El uso del láser de helio-neón en baja potencia ha demostrado ser útil en pacientes con mucositis grado IV y como medida preventiva.</p>
<p>2008. Bogotá, Colombia: Prevención de mucositis oral en pacientes sometidos a trasplante</p>	<p>Estudio observacional, descriptivo y longitudinal.</p>	<p>Describe el láser terapéutico como prevención y posible manejo de mucositis sin ahondar en el uso.</p>

de hematopoyéticos (27)		
2010. Colombia: Mucositis: revisión de la literatura Mucositis: revisión de la literature (28)	Revisión de la literatura	Las radiaciones láser aceleran la regeneración celular de los miofibroblastos, favoreciendo la cicatrización de las lesiones de la mucosa oral.
2018. Neiva, Colombia: Experiencia en el Manejo terapéutico de Mucositis Oral en el Centro Oncológico de un hospital en Colombia. (29)	Estudio de cohorte histórica, observacional, mono céntrico.	Describe conductas no farmacológicas como mantener una adecuada higiene oral, control de la dieta y de los hábitos, la crioterapia y terapia láser de baja potencia.

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022.

Teniendo esto en cuenta, se puede ver que actualmente no existe un consenso sobre un producto o tratamiento aprobado que haya demostrado ser eficaz de manera contundente en la prevención y/o reducción de la severidad de la mucositis oral inducida por quimioterapia y/o radioterapia, así surgió la necesidad de realizar la presente revisión de la literatura con el fin describir de forma precisa el uso del láser de baja potencia como tratamiento de la mucositis en niños con enfermedad oncológica.

5.3 Significancia disciplinar

La mucositis es un problema que debe ser tratado y manejado por parte del personal de salud, teniendo en cuenta los cuidados pertinentes por parte de enfermería, ya que la mucositis le genera

al paciente pediátrico oncológico afección de la calidad de vida, retrasos en la administración de tratamiento, estadías hospitalarias prolongadas, complicaciones orales graves inclusive infecciones fúngicas, bacterianas y virales(8,11).

Desde las teorías de enfermería, podemos soportar esta investigación en la teoría de síntomas desagradables de Elizabeth Lenz y colaboradores la cual fue propuesta como medio para integrar la información existente acerca de una variedad de manifestaciones de enfermedad, está basada en la premisa de que existen puntos en común en las diferentes manifestaciones experimentadas por los pacientes. El contenido teórico considera el síntoma como una experiencia individual subjetiva, sin embargo, no lo considera de manera aislada, por el contrario, toma en cuenta el contexto familiar y social, junto con los factores situacionales que pueden influir en los síntomas. Desde esta perspectiva se enriquece la mirada integradora de la enfermería. El propósito de esta teoría es "mejorar la comprensión de la experiencia de la gran variedad de síntomas en diversos contextos y proporcionar información útil para el diseño de medios eficaces para prevenir, mitigar o controlar los síntomas desagradables y sus efectos negativos"(30).

Dentro de los síntomas desagradables que producen la mucositis oral encontramos: boca, lengua o encías enrojecidas e inflamadas, sangrado bucal, llagas y úlceras en las mucosas de la zona, dolor en boca y/o garganta, dificultad para comer, hablar o tragar, salivación espesa y xerostomía(31).

Por otra parte, la teoría de los cuidados de Kristen Swanson describe los cuidados como “una forma educativa de relacionarse con un ser apreciado hacia el que se siente un compromiso y una responsabilidad personal”(32). Propone cinco procesos básicos: conocimientos, estar con, hacer por, posibilitar y mantener las creencias, estos conceptos permiten reflexionar acerca de la cosmovisión del cuidado enfermero y así mismo dirigir las acciones de cuidados a tener con el paciente oncológico pediátrico y sus cuidadores.

Finalmente podemos ahondar en la teoría del confort de Katherine Kolcaba, donde plantea la comodidad para el cuidado de la salud como “el estado inmediato de ser fortalecido por tener las necesidades de alivio, tranquilidad y trascendencia abordadas en los cuatro contextos de la experiencia humana holística: física, psicoespiritual, sociocultural y ambiental”(33) por lo tanto la aplicación de esta teoría junto con las mencionadas anteriormente ayudaran a brindar una mejor calidad de vida la cual se ve disminuida en estos pacientes, de ahí la importancia del cuidado de enfermería en el manejo de la mucositis oral y la utilización de técnicas innovadoras como el uso de láser de baja potencia.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 Cáncer

La palabra “cáncer” abarca un grupo de enfermedades que se caracterizan por “*el desarrollo de células anormales, que se dividen, crecen y se diseminan sin control en cualquier parte del cuerpo*”. Las células sanas se dividen y mueren durante un periodo de tiempo determinado, a lo que se le conoce como apoptosis o muerte celular programada; sin embargo, la célula tumoral pierde la capacidad de cumplir ese proceso por lo que prolifera sin límite, por lo tanto, dicha multiplicación llega a formar unas masas, denominadas “tumores” o “neoplasias”, que en su expansión pueden destruir y sustituir a los tejidos normales(34).

Los tipos de cáncer se pueden agrupar en 2 grandes categorías, a saber(35):

- *Tumores sólidos*: están definidos como una masa anormal de tejido que, por lo general, no contiene áreas con quistes o líquidas, estos reciben su nombre por el tipo de células que los forman, por citar algunos ejemplos: melanomas, sarcomas, tumores de células germinales, tumores del sistema nervioso central, entre otros(36).
- *Neoplasias hematolinfoides*: son un grupo de enfermedades malignas que afectan a la sangre, la médula ósea y los ganglios linfáticos y, como los tres sistemas están conectados por el sistema inmune, una enfermedad maligna hematológica que involucre a uno, afectará a los otros dos. Las causas más frecuentes de estos trastornos son translocaciones en cromosomas. Las leucemias, linfomas y mielomas son las más representativas(37).

6.1.1 Cáncer Infantil

El cáncer en niños y adolescentes es la segunda causa de mortalidad infantil en todo el mundo, según la Organización Panamericana de Salud cada año se diagnostica con cáncer 280.000 niños

comprendiendo la edad entre 0 y 19¹ años en el mundo, de ellos, cerca de 10.000 fallecen a causa de esta enfermedad; por lo general, en el cáncer infantil no existe la prevención primaria, ni detección mediante cribado. En Colombia se diagnostican 1.628 casos nuevos de cáncer infantil al año y alrededor 532 niños mueren a causa de esta enfermedad (35).

Por esta razón es importante la implementación de la estrategia AIEPI (Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia) y en específico el modulo para la detección temprana del cáncer en menores de 18 años, ya que se orienta al personal de primer nivel de atención indicando la ruta de atención a seguir para los casos probables y sospechosos de patología oncológica, adicionalmente para brindar educación a los padres sobre los signos de alarma en el niño. (38)

El cáncer infantil comprende numerosos tipos de tumores diferentes que se desarrollan en este grupo de población, los tipos más comunes son la Leucemia, el Cáncer Cerebral, el Linfoma y los tumores sólidos como el Neuroblastoma y el Tumor de Wilms (39).

6.1.2 Tipos de cáncer prevalente por grupo de edad

Según el Instituto Nacional de Cáncer (INC) los cánceres con mayor prevalencia en niños y adolescentes, son las Leucemias, tumores del Cerebro, Sistema Nervioso Central y Linfomas; se encuentra que en los niños de 0 a 14 años, los tipos más comunes de cáncer son las Leucemias, seguidas por tumores del Cerebro y otros tumores del Sistema Nervioso Central, Linfomas, Sarcomas de tejido Blando (de los cuales la mitad son rhabdomiomas), Neuroblastomas y tumores de Riñón; mientras que entre los adolescentes de 15 a 19¹ años, los tipos más comunes de cáncer son los tumores del Cerebro y otros tumores del Sistema Nervioso Central y Linfomas, seguidos de Leucemias y Cáncer Gonadal (Testicular Y Ovárico) o tumores de Células Germinales(40).

6.1.2.1 Leucemias

Las Leucemia se define como un cáncer en la sangre que se caracteriza por la producción exagerada e incontrolable de glóbulos blancos anormales en el interior de la médula ósea, esta proliferación de glóbulos blancos impiden la fabricación normal de otras células que también se produce en la médula ósea, como lo son glóbulos rojos y las plaquetas; los glóbulos blancos se originan a partir de las células madre (células progenitoras) en la médula ósea y a veces se producen errores en su desarrollo, y algunos fragmentos de los cromosomas se reorganizan. Los cromosomas anormales resultantes interfieren con el control normal de la división celular, y hacen que las células se multipliquen sin control o se vuelvan resistentes a la muerte celular normal, como consecuencia de todo ello se produce un aumento del número de glóbulos blancos en la sangre, generalmente inmaduros y con una función alterada, lo que da lugar a la leucemia.

Existen diferentes tipos de leucemia infantil, que se basan principalmente en si la leucemia es aguda (de crecimiento rápido) o crónica (de crecimiento más lento); o si el origen de la leucemia es en células mieloides o células linfoides, encontramos que los principales tipos de leucemia infantil son:

- *Leucemia linfoide o linfoblástica aguda (LLA)*: Forma más frecuente de presentación del cáncer pediátrico. Conlleva el crecimiento anormal de un tipo de glóbulos blancos inmaduros llamados linfoblastos. Según datos de la Sociedad Española de Pediatría de Atención Primaria (SEPEAP), constituye el 25% de los tumores y el 75-80% de las leucemias en edad pediátrica.
- *Leucemia mieloide o mieloblástica aguda (LMA)*: Crecimiento anormal de otro tipo de glóbulos blancos llamados mieloblastos y monoblastos. No es tan frecuente como la LLA,

tan solo el 15-25% de los casos de leucemia infantil, pero sí es la responsable del 20-30% de las muertes por esta neoplasia pediátrica, añade la citada sociedad científica.

- *Otros tipos de leucemias:* Más infrecuentes, son la leucemia mieloide crónica (LMC) y leucemia mielomonocítica juvenil (LMMJ) (41).

6.1.2.2 Tumores del sistema nervioso central

Los tumores de sistema nervioso central (SNC) constituye la segunda causa de muerte en menores de 15 años, se habla que la incidencia anual de tumores de SNC en niños es de 2 a 5 por cada 100.000(42).

El cáncer primario de cerebro se denomina como una colección anormal de células que crece en, o alrededor del cerebro, se puede originar a partir de las células cerebrales, las membranas alrededor del cerebro (meninges), los nervios o las glándulas. Es la segunda forma más común de cáncer infantil (después de la leucemia). El cáncer cerebral es la principal causa de muerte por cáncer en niños entre 1 a 19¹ años de edad. Los tumores cerebrales pueden aparecer a cualquier edad. Los tumores cerebrales de bebés y niños son muy diferentes de los que afectan a los adultos.

El tipo más común de tumor cerebral es el *glioma*. Los gliomas se originan a partir de los neurogliocitos, o células gliales, que forman el tejido de sostén del encéfalo.

Hay distintos tipos de gliomas:

1) *Astrocitoma:* Este tipo de tumor se forma a partir de los astrocitos, un tipo de neurogliocitos. Es el tumor cerebral más común en niños y crece con mayor frecuencia en el cerebelo.

2) *Glioma del tronco encefálico:* Este tumor se encuentra en el tronco del encéfalo. La mayoría de los tumores del tronco encefálico no se puede extirpar con cirugía.

3) *Oligodendroglioma*: Este tumor crece en los oligodendrocitos, las células que forman la cubierta adiposa de las neuronas. Su crecimiento en general es lento, pero comúnmente invade el tejido del encéfalo, por lo cual es muy difícil de extirpar con cirugía.

4) *Ependimoma*: Comúnmente crece en el revestimiento de los ventrículos que contienen el líquido cefalorraquídeo (LCR) o en la médula espinal. En los niños, suele encontrarse cerca del cerebelo. Con frecuencia, bloquea el flujo del LCR, el líquido que rodea el encéfalo y la médula espinal, y esto puede aumentar la presión en el cráneo.

5) *Glioma del nervio óptico*: Este tipo de tumor se encuentra en los nervios que envían mensajes desde los ojos al cerebro o alrededor de esos nervios. Suele afectar la vista. También puede afectar las hormonas, dado que generalmente se encuentra en la base del encéfalo, donde está el control de las hormonas.

Existen otros tipos de tumores cerebrales, que incluyen:

1) *Tumor neuroectodérmico primitivo*: Este tipo de tumor crece con mayor frecuencia en niños. Puede crecer en cualquier lugar del encéfalo en la forma primitiva de las neuronas. Un tipo es el *meduloblastoma*. Esta clase de tumor se encuentra en el cerebelo. Es más frecuente en niños que en adultos. En general, crece y se extiende rápidamente, pero puede tratarse de manera eficaz.

2) *Tumores neurogliales y neuronales mixtos*: Estos tumores están formados por neurogliocitos y neuronas(43).

6.1.2.3 Linfomas

Otros de los cánceres que encontramos con mayor predominio en la infancia son los linfomas que se presenta con mayor frecuencia en adolescentes de 15 a 19¹ años, estos se caracterizan por ser

una enfermedad por la que se forman células cancerosas en el sistema linfático. Encontramos dos tipos principales de linfoma:

- ***Linfoma de Hodgkin clásico:*** Este es el tipo más común de linfoma de Hodgkin. Se presenta con mayor frecuencia en los adolescentes. Cuando se analiza una muestra de tejido de ganglio linfático al microscopio, se observan las células del linfoma de Hodgkin, llamadas células de Reed-Sternberg. Se divide en cuatro subtipos, según la apariencia de las células cancerosas al microscopio:
 - ✓ *El linfoma de Hodgkin con esclerosis nodular:* se presenta con mayor frecuencia en niños mayores y en adolescentes. Es común presentar una masa en el tórax al momento del diagnóstico.
 - ✓ *El linfoma de Hodgkin con celularidad mixta:* se presenta con frecuencia en los niños menores de 10 años. Se relaciona con antecedentes de infección por el virus de Epstein-Barr (VEB) y a menudo se encuentra en los ganglios linfáticos del cuello.
 - ✓ *El linfoma de Hodgkin con predominio linfocítico clásico:* es poco frecuente en niños. Cuando se observa una muestra de tejido de ganglio linfático al microscopio, se encuentran células de Reed-Sternberg, muchos linfocitos normales y otras células sanguíneas.
 - ✓ *El linfoma de Hodgkin con agotamiento linfocítico:* es poco frecuente en niños y se presenta con mayor frecuencia en adultos o en adultos con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Cuando se observa una muestra de tejido de ganglio linfático al microscopio, se distinguen muchas células cancerosas grandes con forma extraña, pocos linfocitos normales, y otras células sanguíneas.

- ***Linfoma de Hodgkin con predominio linfocítico nodular:*** este tipo de linfoma de Hodgkin es menos frecuente que el linfoma de Hodgkin clásico. Por lo general, se presenta en niños mayores de 10 años. Cuando se observa una muestra de tejido de ganglio linfático al microscopio, las células cancerosas tienen forma de "palomitas de maíz". El linfoma de Hodgkin con predominio linfocítico a menudo se presenta como un ganglio linfático hinchado en el cuello, la axila o la ingle. La mayoría de las personas no tienen otros signos o síntomas de cáncer al momento del diagnóstico.

6.1.2.4 Sarcoma de tejido blando

El sarcoma de tejidos blandos es un tipo de cáncer que crece en el tejido conectivo blando del cuerpo, incluyendo los músculos, los nervios, los tendones, la grasa y las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos. Los sarcomas de tejido blando se dividen en dos tipos principales: Rabdiosarcoma y Sarcoma de tejido blando no rabdiosarcomatoso (NRSTS, por sus siglas en inglés).

Los sarcomas de tejido blando representan aproximadamente el 7 % de todos los cánceres infantiles. Los sarcomas de tejido blando reciben el nombre del tejido al que más se parecen:

- Músculo esquelético: rabdiosarcoma
- Músculo liso: leiomioma
- Cartílago: condrosarcoma
- Membrana sinovial: sarcoma sinovial.

Ciertas afecciones heredadas pueden aumentar el riesgo de presentar sarcomas de tejido blando.

Los niños que han estado expuestos a la radiación ionizante también tienen un mayor riesgo. En general, el tratamiento del sarcoma de tejido blando incluye cirugía, quimioterapia, y radioterapia.

El rabdiomiosarcoma es más común en niños pequeños, se presenta como un tumor maligno de origen en el músculo esquelético, constituye aproximadamente el 3,5 % de los casos de cáncer entre los niños de 0 a 14 años y 2 % de los casos entre los adolescentes y los adultos jóvenes de 15 a 19¹ años de edad; es una enfermedad curable en la mayoría de niños que reciben terapia óptima, con más de 60 % de sobrevida a los 5 años después del diagnóstico.

Los sitios de localización primaria más comunes para el rabdomiosarcomas son cabeza y cuello (parameningeo, órbita, faríngeo, etc.), tracto genitourinario, y las extremidades. Otros sitios primarios menos comunes incluyen el tronco, intratorácico, el tracto gastrointestinal (hígado y tracto biliar), y la región perineal. (44)

6.1.2.5 Neuroblastomas

El neuroblastoma es un tumor maligno de células redondas azules constituido por neuroblastos. Su crecimiento es rápido y tienen frecuentemente zonas de hemorragia, necrosis y calcificación. Este tumor es más frecuente en el primer año de vida y representa aproximadamente un 8 % de todos los tumores sólidos en la infancia, y supone un 15 % de la mortalidad relacionada con tumores sólidos.

La edad media de presentación son los 2 años de vida, pero su diagnóstico se da en el primer año de vida; encontramos factores de riesgo asociados a presentar el neuroblastoma tales como consumo de alcohol drogas o fármacos en el embarazo, también describen que la hipertensión, el estrés respiratorio neonatal y el apgar menor a 7 influyen en la presentación del cáncer.

Los síntomas asociados a este tipo de cáncer varían en función de la edad el origen del tumor y la presencia de metástasis; se originan en la glándula suprarrenal, el segundo lugar de aparición con más frecuencia es el órgano zuckerland en la pelvis, otros lugares extra abdominales donde se origina el tumor son torácicos y cervicales. (45)

6.1.2.6 Tumores renales

Los tumores renales representan aproximadamente un 7% de todas las neoplasias en niños y adolescentes. El tumor de Wilms o nefroblastoma es la neoplasia renal más frecuente (75% de los tumores renales) en pediatría, con una prevalencia de un caso por cada 10.000 niños menores de 15 años; aunque, en el caso de adolescentes entre 15 y 19 años, el carcinoma renal es el más frecuente.

El tumor de Wilms se localiza de predominio en la corteza renal, en donde comienza a crecer, está rodeado de tejido renal, que forma una pseudocápsula que contiene abundantes células necróticas y pueden conducir a hemorragia. La tumoración puede extenderse hacia la pelvis renal, hacia los linfáticos intrarrenales y vasos sanguíneos y a través de la cápsula renal. Este tumor corre riesgo de diseminarse a la aurícula derecha a través de la vena renal, aunque el principal sitio de metástasis en los niños ocurre en los pulmones hasta en 15 a 20% de los casos, los ganglios linfáticos y, menos comúnmente, el hígado.

El tumor del Willms o nefroblastoma se manifiesta en menores de 5 años de edad, cuyo pronóstico varía con las condiciones de cada paciente, las manifestaciones clínicas del tumor son tumoración abdominal, fiebre, hematuria (micro o macroscópica) hipertensión arterial, de origen renal, por hiper producción de renina inducida por el efecto de masa de la tumoración. Entre las manifestaciones respiratorias hay disnea, en algunos casos empiema y derrame pleural debido a la metástasis, el pulmón es el principal sitio de metástasis, también puede producir embolismo pulmonar. (46)

6.1.2.7 Cáncer gonadal o de células germinales

El cáncer testicular es poco frecuente, sin embargo, es el tumor maligno sólido más común en hombres entre los varones 15 y 34 años. De acuerdo a las estadísticas de Globocan la incidencia de tumores testiculares en Colombia es de 2 x 100 mil habitantes

Los factores de riesgo más prevalentes son la historia de criptorquidia o testículo no descendido, disgenesia gonadal (síndrome de Swyer), síndrome de insensibilidad androgénica, historia familiar de tumores testiculares en familiares en primer grado (padre-hermanos), presencia de tumor contralateral. El tumor se presenta generalmente como una masa no dolorosa unilateral escrotal, también se puede presentar como un hallazgo incidental que se puede asociar a dolor o síntomas de ginecomastia. (47)

Los tumores de células germinales gonadales y extra gonadales en la niñez son poco frecuentes y ocupan el 1% de las neoplasias malignas diagnosticadas en niños menores de 15 años de edad, con una incidencia de 2.4 casos por millón. Los tumores de células germinales se originan de células totipotenciales y su morfología en presentaciones gonadales y extra gonadales es similar, con variaciones dependiendo de la célula de origen. Pueden tener componentes benignos y malignos, por lo que es fundamental un estudio histopatológico exhaustivo para el diagnóstico y tratamiento adecuados.(48)

Los tumores de células germinales del ovario, poco comunes pero agresivos, que se observan con mayor frecuencia en mujeres jóvenes o en adolescentes, son frecuentemente unilaterales. La presencia de masa abdominal es el dato más frecuente, se puede acompañar de dolor y distensión, el dolor puede ser crónico o de presentación aguda y con frecuencia asociado a torsión ovárica. Las manifestaciones de pubertad precoz son raras, aunque se encuentran cuando hay componente de

coriocarcinoma o bien el tumor deriva de cordones sexuales. En la ausencia de enfermedad metastática obvia, la clasificación exacta de tumores de células germinales del ovario requiere que se efectúe una laparotomía con un examen cuidadoso de la totalidad del diafragma, ambos canales paracólicos, los ganglios pélvicos en el lado del tumor ovárico, los ganglios linfáticos paraaórticos y del omento. El ovario contralateral deberá ser examinado con cuidado y si fuera necesario se deberá hacer una biopsia. El líquido ascítico deberá examinarse citológicamente. Si no hay presencia de ascitis, es importante obtener lavados peritoneales antes de manipular el tumor. En pacientes con disgerminoma, se indica efectuar una tomografía computarizada si no se examinaron cuidadosamente los ganglios linfáticos pélvicos y paraaórticos al momento de la cirugía.(48)

6.2 *Tratamientos*

Hay muchos tipos de tratamiento para el cáncer. El tratamiento depende del tipo de cáncer y el estadio en el que esté. Algunas personas con cáncer solo reciben un tipo de tratamiento. Sin embargo, la mayoría reciben una combinación de tratamientos como cirugía con quimioterapia o con radioterapia, etc.(49).

6.2.1 *Cirugía oncológica*

Procedimiento utilizado para extirpar el tumor y el tejido que lo rodea. La cirugía es el tipo más antiguo de tratamiento contra el cáncer. Y aún continúa siendo efectiva para muchos tipos de cáncer. La cirugía también desempeña un papel clave en el diagnóstico de cáncer y determinar hasta qué punto puede haberse propagado.(49) Según la cuenta de alto costo para cáncer infantil en Colombia para el año 2020(50) este tratamiento ocupó el primer lugar como parte del tratamiento inicial curativo en el 99,25% de los casos.

6.2.2 Radioterapia

Tratamiento contra el cáncer que usa altas dosis de radiación para destruir células cancerosas y reducir el tamaño de tumores(49). Para el año 2020 según la cuenta de alto costo se prescribió esta modalidad de tratamiento a 51,28% de los casos como adyuvancia(50).

6.2.3 Quimioterapia

Es el uso de fármacos citotóxicos para destruir las células cancerosas. Actúa evitando que las células cancerosas crezcan y se dividan en más células. Como las células cancerosas suelen crecer y dividirse más rápido que las células normales, la quimioterapia tiene mayor efecto en las células cancerosas. Sin embargo, los fármacos utilizados para la quimioterapia son fuertes y pueden dañar a las células sanas de todos modos. Este daño causa los efectos secundarios que están relacionados con la quimioterapia(49). En el 2020 el 75,89% de la población con cáncer infantil recibió terapia sistémica con quimioterapia, el 21,22% de ellos como tratamiento inicial curativo, según reporta la cuenta de alto costo(50).

6.2.4 Inmunoterapia

Es un tipo de tratamiento contra el cáncer que estimula las defensas naturales del cuerpo para combatir el cáncer. Utiliza sustancias producidas por el organismo o sintéticas para mejorar el funcionamiento de su sistema inmunológico y destruir las células cancerosas.

6.2.5 Terapia dirigida

Es un tratamiento contra el cáncer en el que se utilizan fármacos que actúan sobre genes y proteínas específicos que intervienen en el crecimiento y la supervivencia de las células cancerosas. La terapia dirigida puede afectar las condiciones del tejido que ayudan a un cáncer a crecer y

sobrevivir, o puede dirigirse a las células relacionadas con el crecimiento del cáncer, como las células de los vasos sanguíneos.

6.2.6 *Trasplantes de precursores hematopoyéticos:*

Tratamiento médico que reemplaza la médula ósea por células sanas. Las células de reemplazo pueden proceder de su propio cuerpo o de un donante. El trasplante se puede utilizar para tratar ciertos tipos de cáncer, como leucemia, mieloma y linfoma, y otras enfermedades del sistema inmunitario y de la sangre que afectan la médula ósea (51).

6.3 *Complicaciones y efectos secundarios*

El tratamiento del cáncer por sí mismo significa una experiencia traumática y dolorosa para el niño y su familia, no solo por el diagnóstico propiamente dicho, sino por los múltiples procedimientos invasivos y dolorosos a los que se ve sometido, así como los cambios físicos que se desatan a raíz de los tratamientos utilizados y los efectos secundarios de estos.

Los esquemas terapéuticos utilizados para el tratamiento del cáncer y las complicaciones derivadas de la inmunosupresión del paciente en la mayoría de casos requieren el uso de un acceso central, lo que incrementa la ocurrencia y riesgo de infecciones asociadas a dispositivos médicos. (52)

Otro grupo importante de complicaciones está asociada al uso de medicamentos antineoplásicos, así podemos clasificar las complicaciones de los mismos por sistemas:

- ***Sistema cardiovascular:*** Cardiopatías asociada la mayoría de las veces al uso de antracilinas en los esquemas terapéuticos, adicionalmente se aumenta el riesgo del sobreviviente a desarrollar infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva y enfermedad pericárdica.

- **Sistema pulmonar:** Se puede desarrollar neumonitis por radiación o toxicidad secundaria al uso de bleomicina, los sobrevivientes tienen mayor riesgo de presentar fibrosis pulmonar, bronquiectasias, derrames pleurales crónicos y neumonía recurrente.
- **Sistema endocrinológico:** Los sobrevivientes tienen mayor riesgo de desarrollar alteraciones como disfunción del hipotálamo-hipófisis, obesidad, insuficiencia gonadal, osteoporosis y enfermedad de la tiroides, además se aumenta la prevalencia del síndrome metabólico, especialmente de resistencia a la insulina, obesidad y dislipidemia, así como disminución de la masa ósea y en consecuencia fracturas secundarias a osteoporosis.
- **Sistema neurológico:** Los efectos neurocognitivos suelen aparecer en los primeros dos años después de finalizado el tratamiento, así se evidencian problemas de aprendizaje que requieren educación especial; adicionalmente se evidencia en neuroimágenes leucoencefalopatía precoz, además de daño neurológico periférico asociado al uso de vinblastina y vincristina, y los sobrevivientes pueden presentar deficiencias auditivas, alteraciones visuales, alteraciones de la coordinación, alteraciones motoras y convulsiones.
- **Sistema reproductivo:** La radioterapia o la quimioterapia afectan negativamente cualquier componente del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal pudiendo comprometer la reproducción en los sobrevivientes de cáncer infantil, así la producción de espermatozoides y de óvulos se reduce después de la radiación, de forma directamente proporcional con la dosis utilizada.
- **Sistema urinario:** La cistitis hemorrágica es una de las complicaciones que pueden surgir con el uso de algunos citostáticos y se caracteriza por la ulceración parcial o total de la mucosa vesical, causada por la acroleína, un metabolito de la ifosfamida o ciclofosfamida.
- **Sistema hematológico:** Se evidencian complicaciones dadas por trombocitopenia, tales como sangrado y aparición de hematomas, anemia, la hiperleucocitosis siendo un factor de

alto riesgo de recaída y pobre respuesta a la quimioterapia. También se puede presentar neutropenia febril, siendo una de las complicaciones más frecuentes de la terapia citotóxica y se constituye en una de las principales emergencias oncológicas además cerca de la mitad de estos pacientes tiene una infección establecida u oculta, y alrededor del 10% al 30% tienen bacteriemia.

- ***Sistema gastrointestinal:*** Se presentan síntomas gastrointestinales tales como náuseas, vómitos y estreñimiento y en algunas ocasiones diarrea de componente infeccioso y secundaria a medicamentos. Se puede presentar también mucositis, que consiste en la inflamación y lesión de la mucosa del tracto digestivo altamente sensible a los efectos de la quimioterapia al ser células con alto grado de fracción de crecimiento, se relaciona con la localización del tumor, el régimen de quimioterapia, el grado de mielo supresión y estado nutricional. La incidencia de mucositis oral y gástrica en pacientes sometidos a quimioterapia es del 5 al 15%.⁽⁵²⁾

6.4 Mucositis

La mucositis oral se conoce como aquella alteración que surge como complicación del tratamiento antineoplásico que puede aparecer durante y tras los tratamientos administrados para el cáncer. Su origen es consecuencia de los efectos citotóxicos de la quimioterapia y/o los efectos locales de la radiación sobre la mucosa oral y que se manifiesta como eritema y puede estar acompañada o no de ulceraciones⁽¹¹⁾.

Las posibles complicaciones de la mucositis oral incluyen:

- Sangrado en la boca
- Erosiones y ulceraciones
- Dolor en la boca y/o la garganta

- Dificultad para comer, hablar o tragar
- Deshidratación
- Pérdida de peso
- Infecciones oportunistas, principalmente por hongos.

La mucositis oral ulcerativa se da secundaria a la pérdida de epitelio y la aparición de exudado fibrinoso, lo que favorece la aparición de pseudomembranas y úlceras, siendo esta la fase más dolorosa y más compleja a nivel biológico ya que en esta fase suele ocurrir el proceso de colonización y de infección local secundaria, facilitada por los casos de neutropenia concomitante(53).

6.4.1 Fisiopatología de la mucositis

La mucositis es un complejo proceso patológico donde se produce daño a nivel micro vascular, alteración de la expresión de citoquinas pro inflamatorias e interacción de la flora de la mucosa de la cavidad oral, todo este proceso se ha dividido en 5 etapas a saber(54):

Tabla 3. Etapas de la mucositis

FASE	TIEMPO	EFEECTO QUIMIOTERAPIA	EN LA MUCOSA	DAÑO
Iniciación	Del inicio a los 2 días posteriores a la administración del medicamento quimioterapéutico.	Se genera estrés oxidativo lo que da paso al oxígeno reactivo en citoplasma. Leve: Activa el factor de transcripción nuclear (FN-kB) del citoplasma e induce genes que codifican la producción de proteínas proinflamatorias (FNT-a, IL1-a y -b).	Las células endoteliales, queratinocitos y fibroblastos afectados actúan como inmunógenos endógenos que liberan al espacio extracelular proteínas de choque térmico, factor nuclear HGMB1 y N-fosforil péptidos que forman moléculas de daño endógeno y estimula aún más la producción de FN-kB en células de mucosa	El daño producido por el estrés oxidativo se da en las células endoteliales que recubren los vasos sanguíneos, para luego extenderse a los fibroblastos lo que disminuye la secreción de factor de crecimiento epidermal (EGF) y endotelial vascular, esto afecta la proliferación de queratinocitos de la mucosa oral.

		Intenso: Daño en el ADN, en lípidos y proteínas celulares y produce necrosis o mecanismos apoptóticos inducidos por p53.	oral e induce a liberación adicional de citocinas inflamatorias.	
Transcripción	Entre el segundo y tercer día de iniciada la quimioterapia.	La transcripción del factor FN-kB estimula aún más la apoptosis y la síntesis de citocinas inflamatorias, se suma la IL-6.	Estas citocinas contribuyen a la angiogénesis y permeabilidad vascular, genera mayor difusión de citotóxicos hacia la mucosa oral e incrementa el efecto sobre esta, así estimula mayor expresión de moléculas de adhesión	Se estimulan metaloproteinasas (MMP -3, -9 y -12) degradando el colágeno, esto altera la estructura de la matriz extracelular del tejido conectivo y submucosa oral.

			<p>celular lo que se traduce en la migración inicial de macrófagos y neutrófilos al sitio del daño.</p>	<p>Al estar desorganizada la matriz extracelular se corta la vía de señalización entre el epitelio y el mesénquima por lo que interfiere con la proliferación, migración y diferenciación de queratinocitos.</p>
Amplificación	<p>Del tercer al quinto día de iniciada la quimioterapia.</p>	<p>Magnificación de la respuesta inicial del daño causado por los medicamentos.</p> <p>Aumento de los niveles de FNT-α y la IL-1α y -β, incrementan la</p>	<p>Aumento de sus efectos apoptóticos, en la proliferación y diferenciación de los queratinocitos, en el aumento de la permeabilidad vascular y</p>	<p>Círculo vicioso de daño tisular que no se detiene y deriva en una respuesta inflamatoria exacerbada, aparición de los primeros signos como es el eritema</p>

		transcripción del factor NF-kB.	en la migración y activación de células inflamatorias como los macrófagos y neutrófilos	difuso asociado a sintomatología dolorosa.
Ulceración	Entre el séptimo y décimo día de iniciada la quimioterapia.	Los efectos acumulados de las fases anteriores continúan inhibiendo la proliferación de queratinocitos y aumentando la actividad apoptótica, por lo que se produce pérdida de continuidad del epitelio y exposición al medio	Se favorece la colonización secundaria de las lesiones por microorganismos que sobre estimulan la respuesta inflamatoria incrementando la migración de neutrófilos y macrófagos al sitio de la infección	La activación de dichas células produce citocinas inflamatorias (TNF- α , IL-1 α y - β y -6). Además de especies de oxígeno reactivo y lisozimas que son responsables del daño en la mucosa bucal

		bucal del tejido conectivo.		
Cicatrización	Entre la segunda y tercera semana de la quimioterapia	Inicia el proceso de cicatrización de las úlceras que terminará en una remisión completa de la lesión.	Participa activamente la ciclooxigenasa 2 como factor angiogénico que contribuye a la reparación del daño causado en la matriz extracelular del tejido conectivo de la mucosa y submucosa oral El proceso reparativo del conectivo a través del proceso de crecimiento fibroblástico y el factor endotelial vascular	Lo que envía señales a los queratinocitos de la capa basal de epitelio adyacente a las úlceras para que proliferen y migren reparando la lesión y restableciendo la estructura normal del epitelio mucoso.

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

6.4.2 Tratamientos de la mucositis

Tejada y Ruiz en 2010 (11) desarrollaron una revisión de la literatura con el objetivo de evaluar la efectividad de agentes profilácticos y tratamientos utilizados para prevenir o disminuir la severidad de la mucositis oral en pacientes que recibieron tratamiento para el cáncer comparado con otras intervenciones, placebo o ninguna. Los principales resultados se resumen en la tabla 4.

Tabla 4: Tratamientos de la mucositis oral.

TRATAMIENTO	HALLAZGOS
Escamas de hielo (Crioterapia oral)	Bajo la hipótesis de que la aplicación de frío sobre la mucosa oral en forma de hielo durante la administración de fármacos citotóxicos intravenosos, podrían disminuir la absorción del mismo y por lo tanto prevenir o minimizar la severidad de la mucositis. Los resultados arrojaron beneficios a favor de la crioterapia en comparación con el grupo control en cuanto a prevención o disminución de la severidad de la mucositis en pacientes tratados con 5 fluoracilo.
Bencidamida	Citoprotector con actividad antiinflamatoria, analgésica y antimicrobiana. Fue comparada en un grupo de 36 pacientes con placebo y se encontraron diferencias significativas a favor de la bencidamida como agente preventivo, además de la reducción del eritema y la ulceración.
Manzanilla	Tiene propiedades antiinflamatorias, espasmolíticos antibacterianos y antifúngicas, sin embargo los estudios realizados muestran resultados contradictorios, por dicha razón no existen pruebas suficientes que apoyen el uso de la manzanilla.

<p>Enjuagues bucales con antiséptico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Clorhexidina: una de las soluciones más utilizadas como profilaxis y tratamiento de la mucositis, sin embargo, los estudios no aportan suficiente información para apoyar o rechazar este producto. - Clorhexidina vs Solución “magia” (lidocaína + hidróxido de aluminio + magnesio + difenhidramina) vs Bicarbonato: no se encontró mayor efectividad de ninguno sobre otro. - Povidona yodada sin alcohol vs agua estéril y solución salina: no se encontraron diferencias significativas. - Peróxido de hidrogeno vs suero fisiológico al 0.9%: se concluyó que el cuidado oral sistémico es más importante que el agente específico para enjuagar la boca.
<p>Miel</p>	<p>Se describen propiedades antibacterianas y epitelizantes sobre la mucosa oral, estudios han revelado que el uso de la miel pura de manera tópica disminuía la prevalencia de la mucositis grave secundaria a radioterapia, sin embargo las pruebas del uso de la miel aún son débiles y poco seguras.</p>
<p>Aloe Vera</p>	<p>En pacientes sometidos a radioterapia se comparó el uso de gel de aloe vera sin encontrar diferencias significativas entre los grupos, tanto en la prevención como en la disminución de la severidad, control del dolor y bienestar, por lo cual no se puede afirmar la efectividad del aloe vera.</p>

Alopurinol	Inhibidor de xantinoxidasa, en pacientes con 5-fluoracilo se utiliza como profilaxis contra la mucositis en enjuagues de 4 a 6 veces al día. El estudio mostro disminución en la aparición de mucositis y en los casos que se presentó, los síntomas fueron de menor intensidad.
Sucralfato	Una sal de aluminio que se ha usado con éxito para tratar ulceras gástricas y duodenales. Los estudios realizados mostraron resultados conflictivos por la variabilidad de las dosis y las escalas de severidad utilizadas.
Amifostina	Quimio protector renal, se utilizó en pacientes tratados con radioterapia y el estudio demostró que el fármaco resulto ser efectivo en la prevención de mucositis moderada y grave.
Factor de crecimiento estimulante de colonias de granulocitos macrófagos (GM-CSF)	Citoquinas que estimulan la hematopoyesis y modulan las funciones de los leucocitos. Un estudio de enjuague bucal con (GM-CSF) demuestra resultados contradictorios, lo que no permite demostrar la efectividad, por otro lado la administración de los factores por vía subcutánea afirma que su aplicación podría ser efectiva para prevenir y reducir la duración de la mucositis.
Glutamina	Aminoácido no esencial, precursor de la síntesis proteica que interviene en la replicación celular activa. Estudios demostraron beneficios a favor de la glutamina a pesar de la variabilidad de la dosis, frecuencia y vía de administración. Sin embargo, de forma paralela estudios no demuestran que la glutamina sea efectiva para el

	tratamiento o prevención de la mucositis en pacientes que reciben quimioterapia o radioterapia.
Higiene oral	Existen regímenes que incluyen acciones dentales para mejorar la salud bucal previo al inicio del tratamiento antineoplásico, seguido de una rigurosa rutina de higiene oral con variedad de productos que proporcionen alivio del dolor, manejo antiinflamatorio y según se requiera manejo de infecciones. Lo que indica que el tratamiento sistemático de la cavidad oral logra ser beneficioso para la prevención de la mucositis oral.

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

6.5 Terapia laser de baja potencia en mucositis.

6.5.1 Láser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Láser, por sus siglas en inglés (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) significa amplificación de luz por emisión estimulada de radiación y está definido por la Real Academia de la Lengua Española como: “Dispositivo electrónico que, basado en una emisión inducida, amplifica de manera extraordinaria un haz de luz monocromático y coherente”(55). Es decir, el láser es una clase de radiación electromagnética que se diferencia de la luz común debido a que maneja una única longitud de onda y por esto se extiende de manera congruente en el espacio y tiempo, y de esta forma transporta altas concentraciones de energía de manera paralela y direccional(15).

El uso de la luz a una determinada longitud de onda permitirá realizar una adecuada fotobiomodulación de la mucosa oral, modulando la respuesta inflamatoria, acelerando el proceso de cicatrización a través del aumento de la angiogénesis, proliferación de fibroblastos y aumentando la síntesis y remodelación del colágeno; también tiene efectos analgésicos aumentando

los niveles de B-endorfinas y la repolarización de las fibras nerviosas. Una adecuada fotobiomodulación en los tejidos dependerá de la interacción entre el láser y los tejidos; hay factores que modifican la respuesta del láser, aquellos que están relacionados con el equipo usado como: longitud de onda, potencia, el área de enfoque (densidad y potencia de energía) y tiempo de exposición; otros son inherentes a las características de los tejidos como grosor y grado de pigmentación; finalmente el efecto biológico esperado podrá ser modificado negativamente si no se hace la utilización del láser con ángulo de incidencia adecuado lo que llevara a una mayor reflexión de la luz con una mínima absorción o el longitudes de onda inadecuadas para la etapa de la complicación con la que cursa el paciente, y finalmente, no brindar tratamiento simultáneo a infecciones oportunistas como la candidiasis o proceso virales que se han reactivado por la inmunosupresión(56).

6.5.2 Tipos de láser y efectos

Láseres de alta potencia o láseres quirúrgicos o HILT (tratamiento con láser de alta intensidad): indicaciones para cirugía (corte, coagulación, cauterización) y efectos de ablación (preparación de cavidades, prevención)

Láseres de baja potencia o láseres terapéuticos o LILT (Terapia de Láser de Baja Intensidad): utilizados con fines terapéuticos y bioestimulantes, actuando principalmente como aceleradores de procesos de curación(56).

El efecto terapéutico se divide en dos, los efectos foto físicos y los efectos fotoquímicos.

- *Efectos foto físicos:* Aquí se transforma la energía luminosa en calor secundario al aumento local de la temperatura, lo que se traduce en aceleración de los procesos metabólicos, del mismo modo, la temperatura va disminuir exponencialmente a medida que aumenta la

profundidad de penetración del rayo de fotones laser y puede dar lugar a una hipertermia, desnaturalización de proteínas, fotocoagulación, vaporización, carbonización, etc. (57)

- *Efecto fotoquímico*: Se produce a por el movimiento de electrones a distintas órbitas dentro de los átomos, donde se absorben los fotones, y se relaciona directamente con los cromóforos, es decir, los elementos de los tejidos que más reaccionan ante cada longitud de onda irradiada, produciendo efectos de fotoionización, fotooxidación, fotoabsorción, fotodisociación y fotolisis. A estas reacciones se les conoce como “bioestimulación”. (57)

Esta bioestimulación tiene varios efectos:

1. Aumento de la microcirculación y red capilar linfática y sanguínea lo que contribuye al drenaje de catabolitos inflamatorios responsables de la irritación nerviosa y facilita la absorción del líquido intersticial disminuyendo el edema.
2. Estimulación del retículo endoplasmático rugoso y de las mitocondrias aumentando la síntesis proteica y de ATP con el consecuente mejoramiento del metabolismo y de las funciones celulares; como consecuencia, favorece y acelera los procesos de regeneración celular en tejidos con micro y macro traumas estimulación de fibroblastos y macrófagos, con incremento del colágeno y de la remoción de residuos necróticos presentes en el foco inflamatorio
3. Efecto antiinflamatorio por la estimulación de leucocitos polimorfonucleares, macrófagos, reducción de la prostaglandina P-GE2 (pro inflamatoria) y aumento de la prostaglandina P-GI2 (acción antiinflamatoria y analgésica)
4. Efecto analgésico: determinado por hiperpolarización de la membrana del nociceptor, con aumento del flujo hemático, aumento de la producción de endorfinas y bloqueo del impulso doloroso(57).

Así, como determina Quintero et al. 2010, los efectos de la terapia con láser de baja potencia son bioquímicos como la fotobiomodulación o fotobioestimulación, esto consiste en el aumento de del metabolismo celular lo que se puede producir por activación de la cadena respiratoria o por activación de receptores fotomitocondriales. Muchos de los elementos de la piel y mucosas son cromóforos, como la hemoglobina, oxihemoglobina, bilirrubina, melanina, agua, etc., y estos componentes absorben en cierta medida, mayor o menor, cada longitud de onda. Cuando la luz es absorbida y actúa sobre algún cromóforo lo modifica de forma transitoria o permanente y esto desencadena todos los efectos previamente mencionados, y los tejidos que fisiológicamente se encuentran en condiciones patológicas, con la consiguiente disminución del pH que ello supone, son más sensibles a la irradiación y por tanto su capacidad de activación y posterior respuesta a la aplicación del láser es mayor(58).

6.5.3 Uso del láser en mucositis

El uso de laser de baja potencia contribuye a un incremento del proceso de recuperación de la mucosa, dado que su efecto se basa en la multiplicación celular, formación de fibras colágenas y elásticas, la regeneración de vasos, cicatrización de tejido óseo y reepitelización del tejido dañado, el láser de baja potencia es el indicado para este tipo de tratamiento ya que la potencia que utiliza ha demostrado ser mejor que el láser de alta potencia y la superficie de acción es mayor, por lo que el calor se dispersa, produciendo además, un efecto bioestimulante celular. Como se mencionó anteriormente el láser de baja potencia contribuye a la modulación de la respuesta inflamatoria, con un aumento de la angiogénesis, lo que favorece la cicatrización por medio de la formación y remodelación del colágeno, finalmente incrementa la producción de B-endorfinas y favorece la repolarización de la fibra nerviosas lo que explica su acción analgésica(59).

7 OBJETIVOS

7.1 Objetivo General

Describir el uso del láser de baja potencia como tratamiento de la mucositis oral en niños con enfermedad oncológica en tratamiento según la literatura científica disponible entre los años 2015 y 2022.

7.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los estudios seleccionados por país de publicación, año, diseño de investigación y disciplina.
- Describir el uso del láser de baja potencia como prevención de la mucositis oral en niños con diagnóstico oncológico en tratamiento según la literatura disponible entre los años 2015 y 2022.
- Describir el uso del láser de baja potencia en el manejo del dolor asociado a mucositis oral en niños con diagnóstico oncológico en tratamiento según la literatura disponible entre los años 2015 y 2022.
- Describir el uso del láser de baja potencia en la regeneración de la mucosa oral alterada por la presencia mucositis oral en niños con diagnóstico oncológico en tratamiento según la literatura disponible entre los años 2015 y 2022.

7.3 Propósito

Generar recomendaciones para la práctica de enfermería en la atención de pacientes pediátricos acorde con la evidencia científica identificada que permitan favorecer el uso de nuevas técnicas frente al manejo de la mucositis oral secundaria al tratamiento antineoplásico.

8 METODOLOGÍA

8.1 Diseño del estudio

Considerando que el fenómeno a describir es el uso del láser de baja potencia como tratamiento para la mucositis desarrollada por niños con enfermedad oncológica, se realizó el presente estudio bajo la metodología de revisión integrativa de la literatura dado que presenta un enfoque más sistemático y riguroso que la revisión bibliográfica narrativa y busca sintetizar conocimientos acerca de metodologías y conocimientos tanto teóricos como de investigación dando como resultado una conclusión amplia sobre un tema en específico(60).

Como expresan Whitemore y Knafl, una revisión integradora es un método de revisión que resume la literatura pasada (ya sea teórica o empírica) buscando una comprensión más completa de un fenómeno en particular, así mismo las revisiones integradoras tienen el potencial de fomentar y desarrollar la ciencia de la enfermería, de modo que se integre la investigación, la práctica y las iniciativas políticas; es por esto que las revisiones integradoras presentan el estado de la ciencia, contribuyen al desarrollo de la teoría y tienen aplicabilidad directa a la práctica y la política(61).

Por otro lado, Silamani J., describe este tipo de revisión como: “un estudio detallado, selectivo y crítico que integra la información esencial en una perspectiva unitaria y de conjunto”. Del mismo modo, plantea tres grandes objetivos de estas revisiones:

- 1. Proceso de investigación:** donde se identificarán aspectos relevantes conocidos, desconocidos y controvertidos sobre el tema de interés, aproximaciones teóricas y metodológicas buscando la comparación de resultados para explicar, ampliar y apoyar la teoría.
- 2. Aplicación de la evidencia científica a la práctica del cuidado:** en este punto se busca identificar las evidencias disponibles más actuales con el objetivo de tomar decisiones

acertadas y actualizadas para evaluar la pertinencia e idoneidad de las prácticas de cuidado realizadas aplicando la evidencia conocida a la elaboración de políticas de salud públicas y el contexto de cuidado.

- 3. Actualización académica:** donde se busca elaborar nuevas aproximaciones sobre un tema de interés proporcionando información amplia y actualizada que supere la barreras del idioma(60).

Por lo tanto, este diseño fue elegido por las investigadoras puesto que el fenómeno de interés correspondiente a la descripción del uso de laser de baja potencia en niños con cáncer en tratamiento, representa para el profesional magister de enfermería en oncología una oportunidad para aportar al conocimiento de la disciplina y a través de la investigación lograr el manejo de este síntoma desagradable mejorando la calidad de vida del paciente oncológico y su familia.

8.2 Etapas de desarrollo

A continuación, se enuncian las 6 etapas propuestas por Toronto y Remington en 2020(62) que serán desarrolladas para la ejecución del presente estudio, estas son:

- Etapa 1: Formular Propósito y/o Pregunta(s) de Revisión
- Etapa 2: Buscar y seleccionar literatura sistemáticamente.
- Etapa 3: Evaluación de la calidad.
- Etapa 4: Análisis y Síntesis.
- Etapa 5: Discusión y conclusión
- Etapa 6: Diseminación

8.3 Etapa 1: Formular Propósito y/o Pregunta(s) de Revisión

Es el primer paso en cualquier método de revisión dado que establece e identifica una problemática a partir de una brecha en la literatura y así mismo determinar el objetivo de la misma.(62)

El desarrollo de la presente investigación se origina a partir de la siguiente pregunta problema:

¿Cómo se describe el uso del láser de baja potencia como tratamiento de la mucositis en niños con enfermedad oncológica en tratamiento según la literatura disponible entre los años 2015 y 2022?

La estructura de la pregunta se definió de la siguiente manera (PICOT):

- **Población objeto:** Niños con enfermedad oncológica en tratamiento.
- **Intervención:** Describir el uso de laser de baja potencia como tratamiento de la mucositis.
- **Comparación:** Frente a tratamientos convencionales.
- **Resultado:** Literatura disponible.
- **Tiempo:** Años 2015 a 2022.

8.4 Etapa 2: Buscar y seleccionar literatura sistemáticamente.

La búsqueda de la literatura debe ser sistemática y exhaustiva utilizando dos o más métodos, como el uso de múltiples bases de datos electrónicas, con el objetivo de minimizar las conclusiones sesgadas. (62)

Por consiguiente, se realizó la revisión bibliográfica de la literatura en:

- EbscoHost que incluye más de 18 bases de datos, dentro de las cuales se destacan de ciencias de la salud: MEDLINE Complete, Ultimate y Full Text; Alt HealthWatch; CINAHL Complete, Plus with Full Text, Ultimate y Full Text; Health Library; Health Source: Nursing/Academic Edition; Medcom; MedicLatina; entre otras(63).

- Embase, que incluye 2900 revistas exclusivas de Embase y 8100 revistas actualmente publicadas, incluidos títulos de MEDLINE(64).
- SciELO, hemeroteca virtual conformada por una colección de revistas de todas las áreas del conocimiento y está incorporado a la red regional SciELO, la cual está conformada por las colecciones de revistas académicas de 17 países, al igual que cada una de estas colecciones publica revistas científicas y académicas en texto completo y de acceso abierto y gratuito(65).
- Scopus, es una base de datos de referencias bibliográficas y citas de la empresa Elsevier, de literatura peer review y contenido web de calidad, con herramientas para el seguimiento análisis y visualización de la investigación(66).
- Epistemonikos, es una base de datos colaborativa multilingüe de evidencia en salud. Es la mayor fuente de revisiones sistemáticas relevantes para la toma de decisiones en salud, y una voluminosa fuente de otros tipos de evidencia científica(67).
- ProQuest es una colección de Bases de Datos que proporcionan acceso a artículos de publicaciones periódicas, que también incluye datos, informes, videos, libros electrónicos, tesis, etc. ProQuest es multidisciplinar ya que se puede buscar a través de diferentes áreas a la vez(68).

La búsqueda se realizó en idiomas inglés, francés, español y portugués con las palabras clave cáncer, mucositis, laser y niño; y con un rango de tiempo desde 2015 al 2022. Adicionalmente se tuvieron en cuenta los términos de búsqueda – tesauros estandarizados por la base de datos PUBMED (MESH Medical Subject Headings) y en la biblioteca virtual de la salud (DECS Descriptores en Ciencias de la Salud), como se describe a continuación:

Tabla 5: Descriptores MESH y DECS

TERMINO DE BUSQUEDA	DESCRIPTORES MESH-DECS	IDIOMA	DESCRIPTORES DECS
Cáncer	Neoplasms	Inglés	Neoplasms
		Español	Neoplasias
		Portugués	Neoplasias
Mucositis	Mucositis	Inglés	Mucositis
		Español	Mucositis
		Portugués	Mucosite
Láser	Low-Level Light Therapy	Inglés	Low-Level Light Therapy
		Español	Terapia por Luz de Baja Intensidad
		Portugués	Terapia com Luz de Baixa Intensidade
Niños	Infant	Inglés	Infant
		Español	Lactante
		Portugués	Lactante
	Child, Preschool	Inglés	Child, Preschool
		Español	Preescolar
		Portugués	Pré-Escolar
	Child	Inglés	Child
		Español	Niño

		Portugués	Criança
	Adolescent	Inglés	Adolescent
		Español	Adolescente
		Portugués	Adolescente

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

Las combinaciones de búsqueda utilizadas por cada base de datos empleada y la cantidad de artículos encontrados en la etapa de búsqueda de literatura y seleccionados por lectura de título y *abstract* se detallan en la siguiente tabla. (ver tabla 6):

Tabla 6: Estrategias de búsqueda

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BUSQUEDA	FILTROS DE BUSQUEDA	NÚMERO DE ARTICULOS	NÚMERO DE ARTICUOS SELECCIONADOS
EbscoHost	child cancer OR children cancer OR kids cancer AND mucositis oral AND laser therapy OR laser treatment	2015-2022 All Child: 0-18 years Publicaciones académicas (arbitradas)	45	23

Embase	children cancer AND mucositis oral AND laser therapy	2015-2022 Infant (1-12 months) Child (1-12 years) Preschool child (1-6 years) School child (7-12 years) Adolescent (13-17 years)	34	16
SciELO	mucositis oral AND laser therapy	-	16	3
Scopus	children cancer AND mucositis oral AND laser therapy	-	31	20

Epistemonikos	mucositis AND laser therapy AND children	2015-2022	6	6
ProQuest	cancer and children AND laser therapy AND mucositis	2015-2022	50	10
Total			182	78

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

8.5 Etapa 3: Evaluación de la calidad.

Para la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados se tendrán en cuenta criterios de inclusión y exclusión definidos por las autoras, del mismo modo para la selección final de los artículos a revisar se seguirá la metodología de la guía PRISMA actualizada para el año 2020, la cual está diseñada para mejorar la integridad del informe de revisiones sistemáticas y meta análisis, desde su publicación ha sido utilizada por investigadores a nivel mundial para planificar, preparar y publicar este tipo de estudios, ayudando a mejorar la calidad de la publicación, los métodos y resultados(69).

8.5.1 Criterios de inclusión.

- Artículos científicos realizados en cualquier país.
- Artículos publicados en revistas indexadas en las bases de datos (Embase, EbscoHost, sCielo, Scopus, Epistemonikos y ProQuest)

- Estudios primarios – originales en Idiomas: inglés, francés, español y portugués
- Periodo de publicación: 2015-2022
- Estudios realizados en niños con enfermedad oncológica en tratamiento y desarrollo de mucositis de cualquier grado manejado con láser de baja potencia.

En la tabla 7, se especifican los artículos seccionados tras lectura del texto completo, verificando el cumplimiento de los criterios de inclusión:

Tabla 7: Artículos incluidos.

BASE DE DATOS	ARTÍCULOS INCLUIDOS
EbscoHost	9
Embase	1
SciELO	1
Scopus	2
Epistemonikos	1
ProQuest	0

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

8.5.2 Criterios de exclusión.

- Se excluirán estudios económicos, guías de práctica clínica, capítulos de libros, cartas al editor y monografías.
- Estudios secundarios, revisiones sistemáticas, integrativas y metaanálisis.
- Estudios sin acceso a texto completo.

En la tabla 8, se especifican los artículos excluidos tras lectura del texto completo, verificando el cumplimiento de los criterios de exclusión:

Tabla 8: Artículos excluidos.

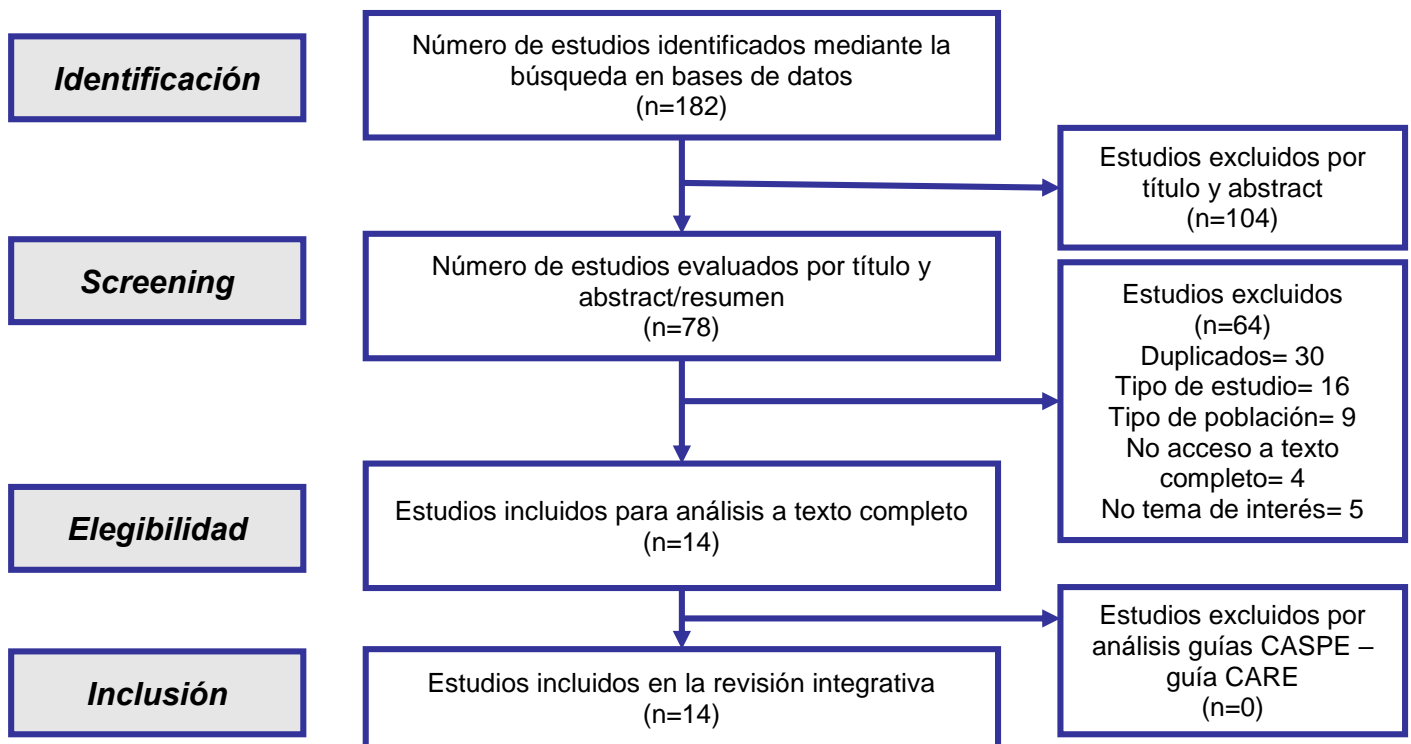
BASE DE DATOS	ARTÍCULOS EXCLUIDOS	MOTIVO EXCLUSIÓN
EbscoHost	14	7: Revisiones sistemáticas o metaanálisis. 4: Resultados en población mixta y/o mayor de 18 años. 3: No habla sobre tratamiento laser
Embase	15	5: Repetido 3: No acceso a texto completo 2: Resultado en población adulta 5: Revisión sistemática
SciELO	2	1: Resultados en población adulta 1: No reporta resultados de uso del laser
Scopus	18	1: No acceso a texto completo. 1: Revisión sistemática 1: No reporta resultados de uso del laser 15: Repetido
Epistemonikos	5	Repetido
ProQuest	10	3: Revisión sistemática 2: Resultados población mayor de 18 años 5: Repetido

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

8.6 Etapa 4: Análisis y Síntesis.

Tras la rigurosa búsqueda realizada en las diferentes bases de datos, se realizó la selección inicial por título y *abstract* de 78 artículos, posteriormente se realizó lectura de texto completo donde se excluyeron 64 artículos por causas como: duplicados [30], tipo de estudio [16], tipo de población [9], no acceso a texto completo [4] y no resultados en tema de interés [5] (ver Figura1). Se realizó el análisis de la calidad metodológica basado en el instrumento *Critical Appraisal Skills Programme español (CASPe)* para los estudios de tipo ensayo clínico, cohorte y casos y controles, adicionalmente, se utilizó la lista de chequeo de la *Guía del grupo CARE(70)* para estudios de tipo reporte de caso.

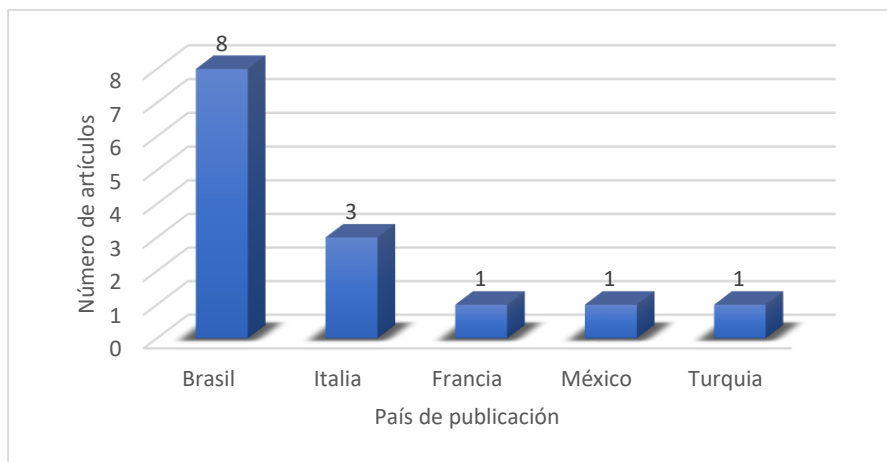
Figura 1. Diagrama PRISMA para la búsqueda y selección de los estudios primarios



Fuente:Desarrollado por las autoras. 2022

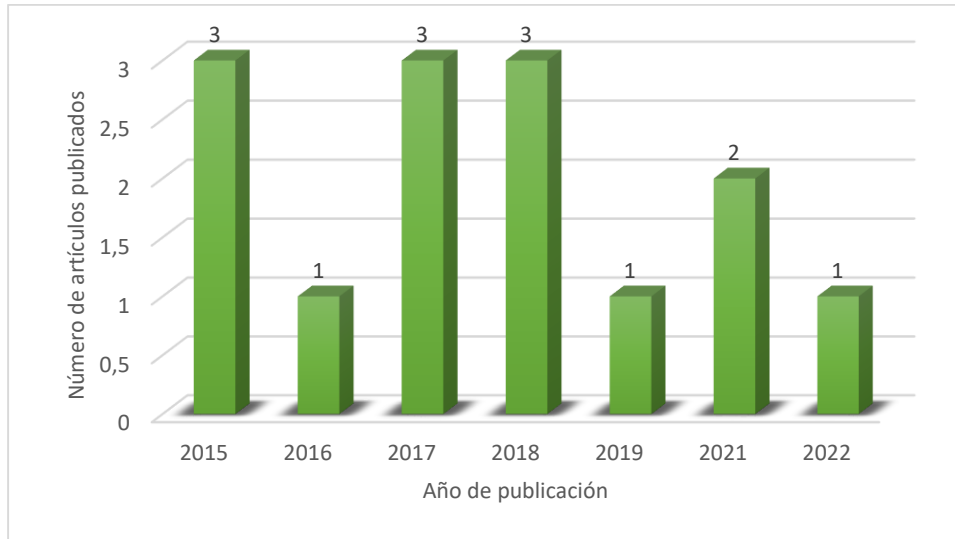
Por otra parte, se realizó la caracterización de los estudios año de publicación, país, tipo de estudio y disciplina. Se evidenció que, de los quince artículos analizados, Brasil tiene el mayor número de artículos publicados (ocho), seguido por Italia (tres) y en último lugar Francia, México y Turquía con la misma proporción de publicaciones (uno, correspondientemente) plasmado en el Gráfico 1. En el Gráfico 2 se evidencia que los años con mayor producción de literatura son 2015, 2017 y 2018 con tres artículos por año, seguido del 2021 con dos publicaciones y los años 2016, 2019 y 2022 con una publicación por año. El tipo de estudio prevalente dentro de la revisión de la literatura fue el ensayo clínico, con siete publicaciones de este tipo, seguidas por tres de tipo cohorte, tres de casos y controles y un reporte de caso como se plasma en el Gráfico 3. Finalmente, el Gráfico 4 reporta 7 estudios desarrollados por grupos de medicina y 7 por grupos de odontología. La tabla 9 recopila las publicaciones seleccionadas y la evaluación de la calidad metodológica de las mismas.

Gráfico 1. Caracterización por país de publicación.



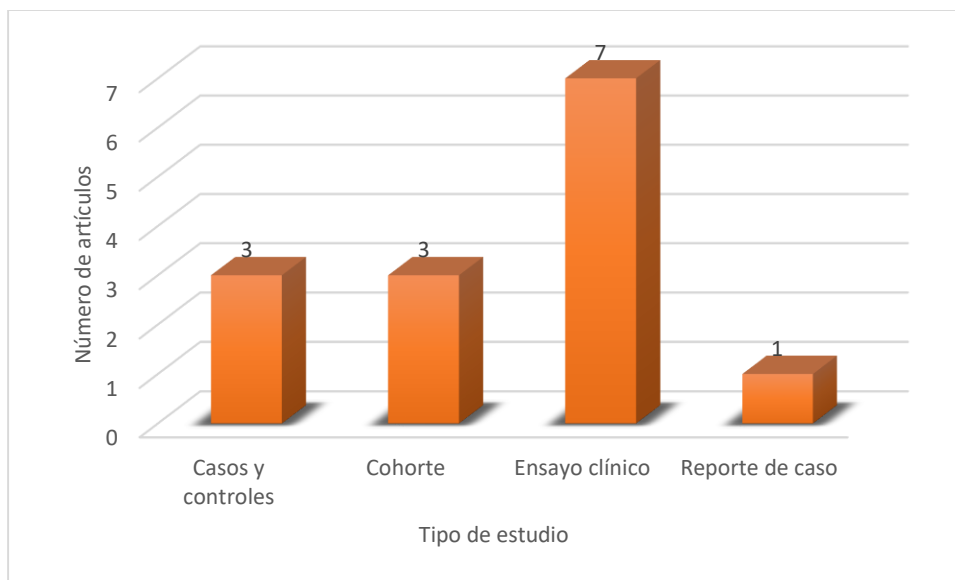
Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

Gráfico 2. Caracterización por año de publicación



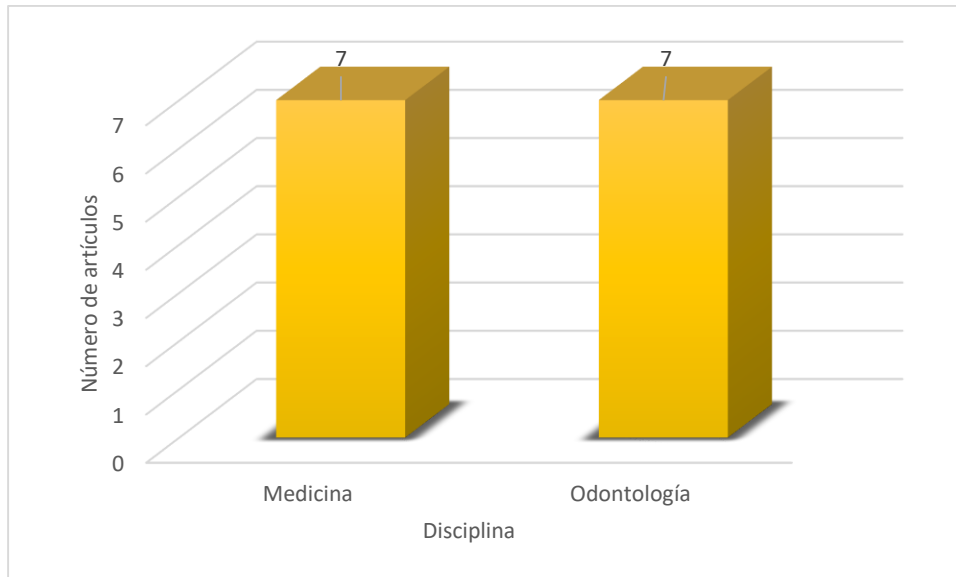
Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

Gráfico 3. Caracterización por tipo de estudio.



Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

Gráfico 4. Caracterización por disciplina.



Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

Tabla 9. Publicaciones seleccionadas y evaluación de la calidad metodológica.

<i>Artículo</i>	<i>Año</i>	<i>País</i>	<i>Tipo de estudio y disciplina</i>	<i>Guía Utilizada</i>	<i>Calidad metodológica</i>	<i>Muestra</i>	<i>Valor P</i>	<i>Referencia</i>
Oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: Clinical outcomes in a context of specialized oral care using low-level laser therapy.	2015	Brasil	Estudio descriptivo de casos y controles. Odontología	CASPe. Casos y controles	Alta	Desde enero de 2012 hasta junio de 2014 se atendieron en el centro de TPH 51 pacientes pediátricos. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, todos los pacientes fueron incluidos.	-	Eduardo FDP, Bezinelli LM, De Carvalho DLC, Lopes RMDG, Fernandes JF, Brumatti M, et al. Oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: Clinical outcomes in a context of specialized oral care using low-level laser therapy. <i>Pediatr Transplant.</i> 2015;19(3):316–25.

Treatment of severe oral mucositis in a pediatric patient undergoing chemotherapy	2015	Brasil	Reporte de caso. Odontología	Lista de chequeo de la Guia del grupo CARE	Alta	Paciente varón de 13 años con osteosarcoma condroblástico en muslo distal izquierdo y leucemia linfoblástica aguda en tratamiento oncológico con metotrexato que presenta mucositis oral grave.	-	Ribeiro ILA, Valença AMG, Bonan PRF. Treatment of severe oral mucositis in a pediatric patient undergoing chemotherapy. RGO - Rev Gaúcha Odontol. 2015;63(4):467–71.
Pilot Study on the Efficacy of Combined Intraoral and Extraoral Low-Level Laser Therapy for Prevention of Oral Mucositis in Pediatric Patients Undergoing	2015	Brasil	Estudio piloto. Casos y controles. Medicina.	CASPe. Casos y controles	Alta	Veinticuatro niños que recibieron un TPH en el Instituto de Oncología Pediátrica — Doce pacientes que recibieron HSCT entre enero de 2010 y junio de 2010 se incluyeron en el grupo de terapia con láser .	Las puntuaciones de mucositis clínica fueron significativamente más bajas en el grupo LILT que en el grupo control (p =0,004). La incidencia de	Soto M, Lalla R V., Gouveia RV, Zecchin VG, Seber A, Lopes NNF. Pilot Study on the Efficacy of Combined Intraoral and Extraoral Low-Level Laser Therapy for Prevention of Oral Mucositis in Pediatric Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation. Photomed Laser Surg. 2015;33(11):540–6.

Hematopoietic Stem Cell Transplantation						Otros doce los pacientes que recibieron TCMH entre agosto de 2000 y enero de 2006 y que no habían recibido terapia con láser formaron el grupo de control retrospectivo.	mucositis oral ulcerosa también fue significativamente menor en el grupo LILT (p =0,027).	
Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study	2016	Italia	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego. Odontología	CASPe. Ensayo clínico	Alta	Se incluyeron en el estudio un total de 123 pacientes según los criterios de inclusión. El grupo A (tratamiento con láser) estuvo compuesto por 62 niños mientras que el grupo B (terapia simulada) de 61 .	La mediana de calificación de MO fue 2 para el grupo A y 2 para el grupo B (p =0,65); después de 7 días (T2), la mediana de calificación de MO resultó 0 en el grupo A y 1 en el grupo B (p =0,07)	Amadori F, Bardellini E, Conti G, Pedrini N, Schumacher RF, Majorana A. Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study. Lasers Med Sci [Internet]. 2016;31(6):1231–6. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-1975-y

<p>Preliminary study in a new protocol for the treatment of oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) and chemotherapy (CT).</p>	<p>2017</p>	<p>Italia</p>	<p>Ensayo clínico ciego y aleatorizado Odontología</p>	<p>CASPe. Ensayo clínico</p>	<p>Alta</p>	<p>Se realizó con 16 pacientes pediátricos oncohematológicos, con edades entre 3 y 18 años, afectados de MO grado > 3, entre septiembre de 2013 y julio de 2015.</p>	<p>Todos los pacientes del grupo láser demostraron mejora en la sensación de dolor desde el día 3 después de la primera aplicación de láser ($p < 0,05$), las ulceraciones redujeron sus dimensiones y desapareció el eritema. Los pacientes del grupo placebo tuvieron una mejoría a partir del día 7. En el grupo de láser, todas las</p>	<p>Vitale MC, Modaffari C, Decembrino N, Zhou FX, Zecca M, Defabianis P. Preliminary study in a new protocol for the treatment of oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) and chemotherapy (CT). Lasers Med Sci. 2017;32(6):1423–8.</p>
---	-------------	---------------	---	----------------------------------	-------------	--	---	--

							mucositis se resolvieron por completo a partir del día 7 (p <0,05).	
Laser and photochemotherapy for the treatment of oral mucositis in young patients: Randomized clinical trial.	2017	Brasil	Ensayo clínico aleatorizado, ciego, con un diseño de boca dividida. Odontología	CASPe. Ensayo clínico.	Alta	Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, ciego, con diseño de boca dividida, con una muestra de 15 pacientes oncológicos de 3 a 16 años de edad en el Hospital Aldenora Bello de la ciudad de São Luís, Brasil	Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las terapias para el área de la lesión en los días 6 a 8 (p = 0,020, 0,011 y 0,005, respectivamente), lo que se confirmó por el tamaño del efecto moderado. Las lesiones sometidas a PCT + LILT tenían un área más pequeña al final del	Medeiros-Filho JB, Maia Filho EM, Ferreira MC. Laser and photochemotherapy for the treatment of oral mucositis in young patients: Randomized clinical trial. Photodiagnosis Photodyn Ther [Internet]. 2017; 18:39–45. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2017.01.004

							período de evaluación.	
Impact of a protocol for the prevention and care of oral mucositis in pediatric patients diagnosed with cancer	2017	México	Estudio descriptivo retrospectivo (cohorte) Medicina	CASPe. Cohorte.	Alta	Se trata de un estudio descriptivo retrospectivo de 157 pacientes pediátricos con diagnóstico de cáncer atendidos durante el período de septiembre de 2014 a junio de 2016 y que se encontraban en riesgo de presentar un evento de MO durante su etapa de tratamiento	-	Ávila-Sánchez C, Purizaca-Bazán JP, Félix-Bermúdez G, Ellis-Irigoyen MA, De Lourdes Vega-Vega M, Escamilla-Asiaín G. Impacto de un protocolo de prevención y atención de mucositis oral en pacientes con diagnóstico oncológico pediátrico. Gac Mex Oncol. 2017;16(2):96–102.
Multicenter randomized, double-blind controlled trial to evaluate the	2018	Italia	Aleatorizado, prospectivo, multicéntrico	CASPe. Cohorte.	Alta	104 niños con grado OMS>2 MO inducida por quimioterapia se inscribieron en ocho	En total, el 93,7 % de los pacientes con PBM y el 72 % de los pacientes con	Gobbo M, Verzeznassi F, Ronfani L, Zanon D, Melchionda F, Bagattoni S, et al. Multicenter randomized, double-blind controlled trial to evaluate the efficacy of laser therapy

efficacy of laser therapy for the treatment of severe oral mucositis induced by chemotherapy in children: laMPO RCT.			o y doble ciego. Medicina			hospitales italianos. Cincuenta y un pacientes fueron asignados al grupo PBM y 53 al grupo simulado.	tratamiento simulado tenían un grado de OM<3 OMS en el día + 7 (p=0,01). Se registró una reducción significativa del dolor en el día +7 en el grupo PBM versus simulado (NRS 1 [0–3] versus 2.5 [1–5], p<0,006).	for the treatment of severe oral mucositis induced by chemotherapy in children: laMPO RCT. <i>Pediatr Blood Cancer</i> . 2018;65(8):1–8.
Photodynamic therapy for treatment of oral mucositis: Pilot study with pediatric patients undergoing chemotherapy	2018	Brasil	Ensayo clínico aleatorizado, controlado, ciego y abierto. Medicina	CASPe. Ensayo clinico.	Alta	Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, controlado, ciego y abierto con 29 pacientes, de 10 meses a 18 años, que se dividieron en dos grupos	dentro de cada grupo hubo una reducción significativa del dolor (p = 0,032; p = 0,003).	Ribeiro da Silva VC, da Motta Silveira FM, Lima GS, da Cruz MMD, Caldas Júnior A de F, Pina Godoy G. Photodynamic therapy for treatment of oral mucositis: Pilot study with pediatric patients undergoing chemotherapy. <i>Photodiagnosis Photodyn Ther</i> [Internet]. 2018;21(October

								2017):115–20. Available from: https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2017.11.010
Evaluation of oral mucositis occurrence in oncologic patients under antineoplastic therapy submitted to the low-level laser coadjuvant therapy	2018	Brasil	Estudio transversal. Medicina.	CASPe. Cohorte	Alta	Este estudio transversal se realizó con 51 niños y adolescentes de ambos sexos con neoplasias malignas que desarrollaron mucositis oral y fueron sometidos a terapia con láser de baja intensidad.	-	Cavalcanti AL, de Macêdo DJ, Dantas FSB, Menezes K dos S, Silva DFB, de Melo Junior WA, et al. Evaluation of oral mucositis occurrence in oncologic patients under antineoplastic therapy submitted to the low-level laser coadjuvant therapy. J Clin Med. 2018;7(5):1–7.
Photobiomodulation with a combination of two wavelengths in the treatment of oral mucositis in children: The	2019	Francia	Prospectivo, no aleatorizado, de un solo centro. Odontología	CASPe. Ensayo clínico	Alta	22 pacientes, incluidas nueve niñas y 13 niños.	Este estudio mostró una mediana de disminución de dos puntos en la escala de dolor de mucositis VAS y HEDEN dentro de	Noirit-Esclassan E, Valera MC, Vignes E, Munzer C, Bonal S, Daries M, et al. Photobiomodulation with a combination of two wavelengths in the treatment of oral mucositis in children: The PEDIALASE feasibility study. Arch Pediatr [Internet]. 2019;26(5):268–74.

PEDIALASE feasibility study.							las 2 h de la aplicación del láser.	Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.arcped.2019.05.012
Integrated oral care contributes positively to the course of treatment of oncopediatric patients	2021	Brasil	Estudio cuasi-experimental 1 Odontología	CASPe. Ensayo clinico	Alta	Esta población de estudio estuvo compuesta por dos grupos: todos los pacientes diagnosticados y tratados antes de 2017 (entre 2013 y 2016) (n =143) y los que eran pacientes recién diagnosticados (n=32).	-	Ribeiro ILA, de Castro RD, Costa RC, Damascena LCL, de Lucena NNN, Maracajá PMB, et al. Integrated oral care contributes positively to the course of treatment of oncopediatric patients. Eur J Pediatr. 2021;180(9):2757–64.
Low-level laser or LED photobiomodulation on oral mucositis in pediatric patients under high doses of methotrexate:	2021	Brasil	Articulo Original Estudio prospectivo, ensayo aleatorizado y controlado	CASPe. Ensayo clinico	Alta	80 pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: LILT y LEDT.	La incidencia de mucositis oral fue similar a LILT y LEDT, 10% y 12,5%, respectivamente. Ambos grupos	Guimaraes DM, Ota TMN, Da Silva DAC, Almeida FDLDS, Schalch TD, Deana AM, et al. Low-level laser or LED photobiomodulation on oral mucositis in pediatric patients under high doses of methotrexate: prospective, randomized, controlled

prospective, randomized, controlled trial			Medicina				requirieron el mismo número de días para alcanzar la puntuación de cero para la mucositis y el dolor ($p > 0,05$), y no hubo diferencias significativas en la EVA media entre los grupos.	trial. Support Care Cancer. 2021;29(11):6441–7.
Is Low-level Laser Therapy a Candidate to Be a Good Alternative in the Treatment of Mucositis in Childhood Leukemia?	2022	Turquía	Casos y controles. Medicina	CASPe. Casos y controles	Alta	40 pacientes pediátricos de 3 a 18 años, hospitalizados por diagnóstico de leucemia.	La puntuación de la escala analógica visual del grupo LILT fue significativamente menor desde el punto de vista estadístico en comparación con el grupo de control	Karaman K, Sarica A, Tunc SK, Karaman S. Is Low-level Laser Therapy a Candidate to Be a Good Alternative in the Treatment of Mucositis in Childhood Leukemia? J Pediatr Hematol Oncol. 2022;44(1):E199–203.

							en todos los exámenes a partir del primer día de tratamiento (p <0,05).	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Desarrollado por las autoras. 2022

Así pues, para dar respuesta a los objetivos específicos planteados, se recopiló la información relevante de cada uno de los artículos. A continuación, detallará el análisis realizado para cada uno de ellos.

En el año 2015, Fernanda de Paula Eduardo, et al en el artículo *“Oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: Clinical outcomes in a context of specialized oral care using low-level laser therapy”*(71) describe la administración intravenosa de aciclovir, fluconazol, levofloxacina y sulfametoxazol con trimetropim después del injerto, lo cual redujo la tasa de infección asociada a la mucositis. Por otra parte, describe un protocolo de cuidados bucales versus el uso de terapia láser de baja intensidad (LILT) donde todos los pacientes, incluso bebés y niños pequeños, aceptaron bien el cuidado bucal diario y la LILT, en esta investigación se evidenció la disminución del grado de la MO y el dolor: el 80% de los participantes presentó eritema en la mucosa oral y el grado máximo de MO fue II según la escala de la OMS. Como tratamiento se usó LILT y las zonas orales tratadas incluían la mucosa bucal derecha e izquierda, la mucosa labial superior e inferior, el lateral de la lengua, el suelo de la boca y el paladar blando, donde se evidenció una baja frecuencia de ulceración en la mucosa; dado que la LILT mejora la capacidad de reparación del tejido dañado, principalmente como resultado del aumento de los niveles de factor de crecimiento, la activación de fibroblastos y células endoteliales y la proliferación de queratinocitos. Por otra parte, el estudio demostró reducción del dolor en la cavidad oral por el efecto analgésico del LILT.

El estudio titulado *“Treatment of severe oral mucositis in a pediatric patient undergoing chemotherapy”* desarrollado por Isabella Limas et al(72), propone un esquema de higiene bucal: cepillar los dientes con un cepillo suave, con movimientos suaves y circulares, haciendo que las cerdas recorran los dientes y las encías, esto después de cada comida; uso cuidadoso la seda dental

antes de acostarse; y gárgaras con una solución de clorhexidina al 0,12% una vez al día; beber agua con frecuencia; y utilizar una crema hidratante para los labios, donde concluyen que contribuye a la no aparición de la mucositis oral y una pronta recuperación; el protocolo de tratamiento incluía el uso de 10 ml de un enjuague bucal para la mucositis (solución salina 0.9% (250ml), nistatina (20ml), dexametasona (2mg/ml; 1ml ampolla), difenhidramina (50mg/ml; 1ml ampolla), morfina (10mg/ml; 1ml ampolla), lidocaína 2% (10ml), y complejo vitamínico B (1 ampolla), preparado diariamente por el hospital) el cual se realizaba 4 veces al día y la terapia con láser de baja intensidad aplicada localmente durante 30 segundos en las regiones labiales enrojecidas y ulceradas con o sin pseudomembrana. Las lesiones orales remitieron posterior al uso por cinco días de enjuague bucal y dos sesiones de láser consecutivas (día 1 y 2 de aparición de la mucositis). A los 7 días las lesiones habían remitido por completo permitiendo al paciente hablar y comer con normalidad.

Marcos Soto et al, en la investigación desarrollada en 2015 titulada *“Pilot Study on the Efficacy of Combined Intraoral and Extraoral Low-Level Laser Therapy for Prevention of Oral Mucositis in Pediatric Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation”*(73) en esta, se incluyeron 24 pacientes, 12 sometidos a TPH entre enero y junio de 2010 y se usó terapia láser (grupo casos) y 12 sometidos a TPH entre 2000 y 2006 que no recibieron terapia láser (grupo control). Antes del inicio de quimioterapia se realizó evaluación oral a todos los pacientes y se estandarizó el protocolo de cuidado oral. Se realizó profilaxis con fluconazol y aciclovir por protocolo y dependiendo del tipo de trasplante se administraba ciclosporina, tacrolimus, sirolumos o metotrexate como prevención del EICH, donde en el grupo casos la prevención se realizó con LILT. La terapia láser se administró desde el primer día de inicio de terapia de acondicionamiento hasta cicatrización de la mucosa o el día del injerto y se realizó 4 veces a la semana. Este protocolo

de LILT intraoral y extraoral, tuvo una duración media de 22 días sumada a la higiene oral básica que se realizó con cepillos suaves después de cada comida y enjuague bucal de agua mineral cada 2h tras la administración de la quimioterapia. Al comparar los grupos casos y controles se encontraron diferencias como:

GRADO	CASOS (N° Pacientes)	CONTROLES (N° Pacientes)
0	3	0
I	4	1
II	4	6
III	1	4
IV	0	1

En cuanto a la prevención de MO ulcerosa:

- 5 de 12 pacientes (41,7 %) en el grupo de casos experimentaron mucositis oral ulcerosa
- 11 de 12 (91,7 %) en el grupo de control presentaron mucositis oral ulcerosa. (diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,027$)).

Las limitaciones descritas asociadas a MO:

GRADO	CASOS (N° pacientes)	CONTROLES (N° pacientes)
I – Dieta normal	7	4
II – Dieta modificada	3	2
III – No podían comer	2	6

Se observó una diferencia estadísticamente significativa en la gravedad de la mucositis clínica a pesar del pequeño tamaño de la muestra, por lo tanto, el estudio indica que este protocolo combinado de aplicación de LILT intra y extra oral puede reducir la gravedad de la mucositis oral en los pacientes sometidos a trasplante de progenitores hematopoyéticos al promover la

cicatrización de las heridas, como demuestra la mayor proporción de colágeno maduro en comparación con un grupo de control.

En 2016 se desarrolló en Italia el estudio *“Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study”*(74) por Francesca Amadori et al, quien desarrolló el estudio con pacientes de 3 a 18 años de edad en tratamiento oncológico y que presentaran mucositis oral grado 2 o más, se dividieron en 2 grupos, el grupo A (62 niños) recibió terapia láser desde el día del diagnóstico de la MO y otros 3 días consecutivos, el grupo B (61 niños) recibió terapia simulada (placebo) por el mismo tiempo, dos médicos que ignoraban a que grupo pertenecían los participantes realizaron la puntuación de la MO y el dolor el día 1 antes de iniciar la terapia, el día 4 al terminar la terapia y el día 7 como seguimiento. En ambos grupos hubo una reducción progresiva del grado de MO, sin embargo, al día 7 no desaparecieron todas las lesiones de la mucosa; la diferencia en la disminución de la calificación de MO entre los dos grupos no resultó estadísticamente significativa ($p = 0,07$), sin embargo, si se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en la reducción del dolor entre los dos grupos tanto en el día 4, como en el día 7 de evaluación ($p < 0,005$). Este estudio demostró la eficacia de la LILT para reducir el dolor debido a la mucositis oral inducida por quimioterapia en niños, por otro lado, se observó un beneficio significativo en la reducción del grado de MO.

“Preliminary study in a new protocol for the treatment of oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) and chemotherapy (CT)”(75), desarrollado por Marina Consuelo Vitale et al, en 2017, es un ensayo clínico, en el cual adoptan un protocolo de onda más alta que otros protocolos, la terapia láser se inició entre 3 y 6 días después

de la finalización de la quimioterapia y/o trasplante de progenitores hematopoyéticos. El protocolo se realizó una vez al día, durante cuatro días consecutivos.

La evolución de la mucositis oral en los pacientes se evidencia en la siguiente tabla:

DÍA	LÁSER (mediana)	CONTROL (mediana)
0	3.38	3.38
3	2.75	2.38
7	1.50	2.38
11	0.38	1.88

Así en el grupo de láser, todas las mucositis se resolvieron por completo a partir del día 7 ($p < 0,05$).

Por otra parte, todos los pacientes del grupo láser mostraron una disminución en la EVA (escala visual análoga del dolor) la cual se plasma en la siguiente tabla:

DÍA	LÁSER (mediana)	CONTROL (mediana)
0	8.25	7.5
3	4.75	5.0
7	2.75	3.38
11	1.25	2.25

La disminución estadísticamente significativa en EVA ya se notaba en el día 3 ($p = < 0,05$) en el grupo láser y el día 7 en el grupo control ($p = < 0,05$). En conclusión, todos los pacientes del grupo de láser experimentaron disminución de la sensación de dolor 3 días después de la primera aplicación y se obtuvo una curación completa y una regresión del dolor en el día 11. De acuerdo con los resultados, se puede concluir que la LILT parece ser un tratamiento seguro y no invasivo para limitar la necesidad de hospitalización y nutrición parenteral en pacientes sometidos a trasplante de células madre hematopoyéticas y quimioterapia, mejorando la calidad de vida de los niños.

Para el año 2017 en Brasil se desarrolló el estudio "*Laser and photochemotherapy for the treatment of oral mucositis in young patients: Randomized clinical trial*"(76) bajo la modalidad de ensayo clínico doble ciego donde se incluyeron 15 pacientes oncológicos de 3 a 16 años, el diseño fue de

boca dividida (es decir, cada hemisferio de la cavidad bucal se trató con una técnica diferente), Cada lado de la boca recibió fotoquimioterapia (PCT) (LILT combinada con un fotosensibilizador/0,005% de azul de metileno) + LILT o LILT sola, para este procedimiento, se pigmentó la lesión con el fotosensibilizador (una solución acuosa con 0,005% de azul de metileno), se empapó una pequeña torunda de algodón estéril en la solución de tinción y se colocó sobre el centro de la lesión, el fotosensibilizador permaneció sobre la lesión durante cinco minutos (periodo de preirradiación), a continuación, se irradió la lesión con luz roja, siguiendo las especificaciones del fabricante. Por lo tanto, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las terapias para el área de la lesión en los días 6, 7 y 8 ($p = 0,020, 0,011$ y $0,005$, respectivamente), lo que fue confirmado por el tamaño del efecto moderado y las lesiones sometidas a PCT + LILT tenían una superficie menor al final del periodo de evaluación. Los resultados demuestran que la combinación de PCT y LILT puede conducir a una reducción de la duración de las lesiones de la OM, lo que sin duda tendría un impacto positivo en la vida cotidiana de los pacientes con cáncer, los tutores de los niños/adolescente informaron de una disminución del dolor de las lesiones por lo que la PCT + LILT demostró un mayor efecto terapéutico en comparación con la LILT sola. Con base a estos hallazgos, la PCT previa debería administrarse para reducir el número de microorganismos viables que pueden afectar a la salud general de los pacientes con cáncer, así como para potenciar la eficacia de la LILT ya que la liberación de la luz se produce en un proceso localizado y la energía láser sólo es absorbida por una fina capa de tejido adyacente más allá del punto alcanzado por la radiación teniendo la capacidad de reducir el dolor.

Durante el año 2017 en México Carlos Ávila-Sánchez et al, publicaron *“Impact of a protocol for the prevention and care of oral mucositis in pediatric patients diagnosed with cancer”*(77) allí se incluyeron un total de 157 menores de 18 años, el 21.6%, tuvo al menos un grado de mucositis,

los cuales fueron evaluados según la escala de la OMS, el 94% de las MO registradas fueron grado I y II, el 4% grado III y el 2% grado IV, las patologías con mayor prevalencia de MO fue LLA y osteosarcoma. Este estudio implementó dos protocolos de prevención, de los cuales solo uno incluía manejo con láser. Para cada grado de mucositis se implementó un protocolo de tratamiento, todos incluyen cuidados básicos, uso de antiséptico y terapia laser de baja intensidad (Cepillado de dientes, enjuagues bucales suaves, antisépticos, hidratación de los labios, terapia con láser de baja intensidad: - Rayo: infrarrojo - Aplicación: punto único en lugar de exploración en movimiento durante 8 minutos continuos o fraccionado en dos episodios de 4 minutos, según la cooperación del paciente - Sesión: diaria - El uso de LILT está contraindicado en la zona con infección diagnosticada y dependiendo del grado de MO se aplicaron otras medidas de soporte. Con el protocolo implementado, la prevalencia de MO fue del 22% (menos de la mitad de lo reportado en la literatura mundial) y los casos de mucositis I y II se resolvieron en menos de 7 días. Según los resultados arrojados, la aplicación de una buena higiene bucal y el uso de un protocolo de cuidado bucal estandarizado para todos los niños susceptibles de padecer MO es tan importante como el uso del láser terapéutico en cuanto a la prevención de la misma, ya que la asociación no significativa entre usar o no el láser de baja intensidad no disminuye el riesgo de padecer MO.

El estudio titulado *“Multicenter randomized, double-blind controlled trial to evaluate the efficacy of laser therapy for the treatment of severe oral mucositis induced by chemotherapy in children: la MPO RCT”*(78) desarrollado por Margherita Gobbo et al en 2018, incluyó 51 pacientes en el grupo tratado con láser y 53 pacientes el grupo control, indica que en cuanto a prevención de la MO en el que se implementó un tratamiento agresivo contra el dolor, agentes de recubrimiento de la mucosa y antisépticos locales para el grupo laser, se evidenció un efecto de alivio, pero no preventivo o retardante para la aparición de MO. Por otra parte, el estudio describe el tratamiento

en el que los pacientes fueron tratados con un dispositivo láser de diodo (durante 4 días consecutivos. La aplicación del láser se realizó en toda la cavidad bucal, tanto en las zonas ulceradas como en las eritematosas y sin signos clínicos, cada una de las nueve zonas recibió 8 J durante 25 segundos (tiempo total de la sesión: 3 min, 45 seg); el protocolo se realizó dos veces consecutivas con intervalos de 2-3 min entre las dos sesiones (tiempo total del tratamiento: 7 min, 30 seg) durante 4 días consecutivos, el resultado que se obtuvo tras la evaluación del grado de la MO el día +7 (evaluado con la escala de la OMS) fue el siguiente;

GRADO	LILT	CONTROL
III	2 (4.15)	6 (12%)
IV	1 (2%)	8 (16%)

Así, 6.1% de los pacientes del grupo tratado con láser (LILT) experimentaron MO grave o grado IV, frente al 28% del grupo de control en el día +7 y se observó una disminución del grado de MO del 27% de los pacientes con un grado de MO inferior a III en el grupo de láser. En el día 11, sólo el 2,1% de los pacientes del grupo tratado con láser tenían mucositis de grado III (y ninguno tenía grado IV), mientras que el 20% de los pacientes del grupo de control seguían teniendo mucositis de grado III (10%) o IV (10%). Por otra parte, el grado de dolor se evaluó con la escala NRS validada de 0-10 (Tomlinson et al. 2007), donde el 93,7% de los pacientes del grupo tratado con láser y el 72% de los pacientes del grupo control tenían un grado de dolor inferior a 3 ($P = 0,01$) y se registró una reducción significativa del dolor en el día +7 en el grupo tratado con láser frente al grupo de control (NRS 1 frente a 2,5 con valor $p=0,006$). Se informó de un menor uso de analgésicos en el grupo tratado con láser, aunque no fue estadísticamente significativo. Por lo tanto, se concluye que el láser es un tratamiento factible y eficaz para tratar la mucositis oral inducida por quimioterapia dado que acelera la recuperación de la mucosa y reduce el dolor, adicionalmente este tratamiento es atractivo por su carácter no invasivo y la ausencia de efectos secundarios asociados a su uso.

“Photodynamic therapy for treatment of oral mucositis: Pilot study with pediatric patients undergoing chemotherapy”(79), investigación realizada por Vânia Cavalcanti Ribeiro da Silva et al en 2018, en ella se realizó la comparación del uso de la terapia fotodinámica versus el uso de la terapia laser de baja intensidad, el grupo A se trató con terapia fotodinámica (azul de metileno al 0,01% y láser rojo, $\lambda 660\text{nm}$) con una energía de 3J por punto; y el grupo B fue sometido a terapia láser de baja intensidad ($\lambda 660\text{nm}$) con una energía de 1J por punto. Se concluyó que no hubo diferencias entre los grupos en cuanto al número de sesiones necesarias para la curación clínica de las lesiones orales (promedio de 4.75) ($p=0,954$). Dentro de cada grupo, hubo una reducción significativa del dolor, se observó un descenso significativo en ambos grupos, siendo más evidente la disminución de los niveles de dolor en el grupo sometido a la terapia láser (A $p=0,032$; B $p=0,003$). Se concluyó que la terapia fotodinámica o la terapia láser podrían utilizarse para el tratamiento de la mucositis oral en niños y pacientes jóvenes ya que no se mostraron diferencias significativas entre los grupos y en ambos hubo una buena aceptación por parte de los pacientes.

El estudio del 2018 desarrollado en Brasil por Alessandro Leite Cavalcanti et al denominado *“Evaluation of Oral Mucositis Occurrence in Oncologic Patients under Antineoplastic Therapy Submitted to the Low-Level Laser Coadjuvant Therapy”*(80), incluyó 51 niños y adolescentes de ambos sexos con neoplasias malignas que desarrollaron mucositis oral y fueron sometidos a terapia con láser de baja intensidad, en el que todos los pacientes fueron sometidos al protocolo de LILT, que consistía en aplicaciones de láser de bajo nivel con 3,3 J/cm² de intensidad de irradiación, tamaño de punto de 3 mm² y longitud de onda variable, según el grado de MO. Los pacientes con prescripción de LILT antes o durante la quimioterapia y con MO de grado 0 recibieron aplicaciones diarias de láser con longitudes de onda de 660 nm (nanómetros) durante 10 s en varios puntos marcados de la mucosa oral, en el caso de los pacientes con MO de grado 1 o superior, se aplicó el

mismo procedimiento descrito anteriormente, además de aplicaciones con longitud de onda de 808 nm durante 10 s en la superficie de la MO. La mayoría de los casos presentaron un tiempo de remisión de la lesión entre 4 y 7 días (44,0%), en cuanto al grado máximo de la MO, la mayoría (41,2%) fue clasificada como grado 2, en conclusión las lesiones mostraron remisión en 7 días o no tuvieron recidiva, lo que demuestra la eficacia de la LILT en la prevención y tratamiento de la MO, adicionalmente los autores concluyen que la terapia con láser de baja intensidad ha demostrado ser una terapia esencial en la prevención y tratamiento de estas lesiones, ya que es un método no invasivo y de bajo costo al tener la capacidad de inducir diversos efectos biológicos, como la analgesia y la modulación del proceso inflamatorio.

E. Noirrit-Esclassana et al en 2019 desarrollaron un estudio titulado “*Photobiomodulation with a combination of two wavelengths in the treatment of oral mucositis in children: The PEDIALASE feasibility study*”(81), este estudio prospectivo contó con la participación de 22 niños y niñas menores de edad quienes recibieron quimioterapia con agentes tales como metotrexato, vincristina, citarabina, ciclofosfamida, etopósido, mitoxantrona, doxorubicina y daunorrubicina sin radioterapia concomitante donde se presentaron 35 episodios de mucositis oral; el protocolo de tratamiento aquí implementado utilizó el láser Oncolase, el tiempo de aplicación intra y extraoral con la fibra de láser fue equivalente a la superficie a iluminar. Se observó una excelente tolerancia y alivio del dolor, 72 casos de 122 valoraciones mejoraron su puntuación en la escala EVA y 72 casos de 125 valoraciones mejoraron la puntuación en la escala de dolor en mucositis HEDEN (herramienta de dolor para la evaluación del dolor de mucositis oral en niños y adolescentes por un cuidador). En cuanto al grado de mucositis en 40 casos de 126 valoraciones se observó disminución mientras que en 77 se mantuvo estable. Adicionalmente se reportó excelente tolerancia (136 de 146 sesiones se reportaron como muy bien toleradas) En conclusión, este estudio demostró la viabilidad

de la aplicación de la láser para el tratamiento de la mucositis bucal en niños de 3,7 a 17,2 años ya que permitió establecer la viabilidad del uso del láser de baja energía con una combinación de dos longitudes de onda para el tratamiento curativo de la mucositis de grado 2 o superior, con muchos efectos beneficiosos: la técnica fue atraumática, no invasiva, sin efectos secundarios y fue fácilmente aceptado por los niños, además se proporcionó analgesia local con el que los niños, sus padres y cuidadores se sintieron cómodos. Por otro lado, este estudio recomienda el uso de láser como prevención de la mucositis en el ámbito ambulatorio dando como recomendación el uso de este por parte de Enfermería en casos de hospitalización domiciliaria.

“Integrated oral care contributes positively to the course of treatment of oncopediatric patients”(82) desarrollado en Brasil por Isabella Lima Arrais Ribeiro et al para el año 2021, cuyo propósito fue implementar un modelo de cuidado de la salud oral permanente para pacientes oncopediátricos y observar sus efectos sobre la mucositis oral severa y las interrupciones posteriores del tratamiento, por tal motivo se generaron 2 grupos, G1 (143): preintervención (pacientes diagnosticados y tratados antes del 2017) y G2 (32): intervención (pacientes diagnosticados y tratados después del 2017). Las lesiones de mucositis moderadas y graves de la mucosa oral se trataron con un láser de baja potencia y una solución de enjuague bucal formulada (nistatina (20 mL), dexametasona (1 mL), difenhidramina (1 mL), morfina (1 mL), lidocaína 2% (10 mL), complejo B (2 mL) y solución salina 0.9% (250 mL) con un total de 419 aplicaciones de láser de baja potencia). Así, la terapia láser profiláctica reduce significativamente el riesgo de que se produzca cualquier grado de mucositis oral durante la quimioterapia y reduce la gravedad, la duración de las lesiones y el dolor oral, mientras que la terapia láser terapéutica es capaz de reducir la gravedad, la duración de las lesiones y el dolor oral, concluyendo que los procedimientos de cuidado de la salud oral, como la terapia láser y la aplicación de soluciones para la mucositis oral,

pueden haber contribuido a resolver el problema en un plazo más corto ya que las terapias profilácticas y terapéuticas con láser reducen la duración de la mucositis oral en aproximadamente 2 y 4 días, respectivamente. Del mismo modo la atención bucodental permanente redujo la duración de la MO y las interrupciones de la quimioterapia pediátrica debido a la MO en un 81,8% frente a un 90,9% de interrupciones antes de la aplicación de un nuevo modelo de asistencia dental, presentando únicamente el 9,1% de interrupciones.

En Brasil durante el año 2021 se desarrolló el estudio *“Low-level laser or LED photobiomodulation on oral mucositis in pediatric patients under high doses of methotrexate: prospective, randomized, controlled trial”*(83) a cargo de Douglas Magno Guimaraes et al, el cual buscó establecer las diferencias en la prevención y tratamiento de la MO en pacientes tratados con terapia laser de baja intensidad (LILT) en comparación con terapia con diodos emisores de luz (LEDT). Para ambos grupos, cada uno compuesto por 40 participantes, se aplicó por vía intraoral en siete zonas (mucosa bucal bilateral, mucosa labial superior e inferior, superficie lateral y ventral de la lengua y el suelo de la boca), estas aplicaciones se realizaron una vez al día, aproximadamente a la misma hora, y se iniciaron en el día 0 del ciclo de quimioterapia y terminaron hasta el alta médica o hasta la resolución de la mucositis oral. La mucositis oral se evaluó durante cada sesión de acuerdo con la puntuación de la OMS y el dolor autoevaluado de los pacientes se calificó en una escala analógica visual (VAS). De 40 pacientes tratados con LILT, cuatro pacientes (10 %) desarrollaron mucositis oral, siendo uno de grado III, dos de grado II y uno de grado I. En el grupo LEDT, cinco pacientes (12,5 %) desarrollaron mucositis oral, uno de grado III, tres de grado II y uno de grado I. Así, la incidencia de mucositis oral fue similar a LILT y LEDT, 10% y 12,5%, respectivamente. Ambos grupos requirieron el mismo número de días para alcanzar la puntuación de cero para mucositis y

dolor ($p > 0,05$), por este motivo los hallazgos sugieren que LEDT tiene efectos similares a LILT para evitar y tratar la mucositis oral, así como para el manejo del dolor asociado.

Por último, el estudio denominado *“Is Low-level Laser Therapy a Candidate to Be a Good Alternative in the Treatment of Mucositis in Childhood Leukemia?”*(84) realizado por Kamuran Karaman en 2022, realizado con 40 niños y niñas entre los 3 y 18 años de edad, allí 20 pacientes se trataron con LILT y 20 con bicarbonato. La LILT se aplica con el uso de láseres de longitud de onda roja o casi infrarroja de 600 a 1100 nm a una potencia de 1 a 500mW, mientras que el cuidado bucal se realizó con una solución de suero de bicarbonato (cloruro sódico al 0,9% y bicarbonato sódico al 5%) 4 veces al día después de las comidas. En el caso de la LILT terapéutica, la gravedad de la MO se redujo significativamente en comparación con la atención habitual (diferencia media estandarizada = 1,18; intervalo de confianza [IC] del 95%: -1,52 a 0,84, $P=0,00001$). El dolor oral también se redujo después de la LILT en comparación con la atención habitual (diferencia media=-0,73, IC del 95%: -1,36 a -0,11, $P=0,02$). El estudio concluyó que la LILT regula la actividad celular, proporciona la liberación de factores de crecimiento de los macrófagos, la degranulación de los mastocitos y la angiogénesis. De este modo, se garantiza una reparación más rápida acortando el periodo de cicatrización de la mucosa afectada, adicionalmente informaron que el grado de dolor se redujo significativamente en el tratamiento con LILT en comparación con la atención estándar.

8.7 Etapa 5: Discusión y conclusión

8.7.1 Discusión

Respondiendo al primer objetivo planteado, la evidencia científica recolectada para el análisis realizado en esta investigación fue aportada principalmente por Brasil, donde se desarrollaron 8 de las 14 investigaciones aquí incluidas, del mismo modo durante los años 2015, 2017 y 2018 fue

donde más investigaciones se publicaron al respecto del tema de interés, y la mitad de los artículos incluidos corresponden a ensayos clínicos, las disciplinas que aportaron los estudios fueron odontología y medicina en igual proporción.

Luego de la revisión y análisis crítico de los estudios seleccionados, se concluye que el 64.2% [9] de los artículos proponen un esquema de prevención de mucositis oral, el 71.4% [10] mencionan mejoría ante la experiencia del dolor y el 100% [14] relatan el uso y efectividad del láser como tratamiento para la mucositis oral.

Dentro de la revisión de la literatura se evidenció que el uso del láser de forma preventiva combinado con la higiene bucal y otras terapias convencionales ayuda a reducir la aparición de la mucositis, la gravedad y el tiempo de presentación de la misma (71,72,77,84). El 28.5% [4] de los artículos (71,73,77,78) mencionan el uso de medicamentos para reducir el riesgo de infección asociada a la MO, así como para reducir el dolor; finalmente se describe el uso de la LILT (terapia láser de baja potencia) como prevención de la MO en el 42.8% [6] de los artículos (73,77,78,81–83), evidenciando una disminución de la presentación y/o gravedad de la MO con prevalencias menores, del mismo modo indican que el uso preventivo del LILT logra disminuir la duración de las lesiones y el dolor oral asociado.

El uso de LILT como tratamiento demostró tener efectividad al disminuir el grado de mucositis oral (71–75,78,80–84). El 64.2% de los artículos [9] menciona el número de días en que se resuelve la MO al ser tratado con LILT, 6 estudios (42.8%) coinciden en que la curación de las lesiones se da al día 7 o a partir de este (72,75–78,80), mientras que el 21.4% [3] coinciden en que el tiempo de respuesta varía entre los días 2 a 5 (79,82,83). En términos generales los estudios coinciden en que el efecto de reparación del tejido se debe a aumento del factor de crecimiento (71,78,84), activación de fibroblastos y células endoteliales (71), proliferación de queratinocitos (71,73) y

angiogénesis (84); así mismo, ningún estudio reportó eventos adversos relacionados con el uso de la terapia con LILT, por el contrario, se exaltó su naturaleza no invasiva y segura (75,78,80,81), de bajo costo (80) y de fácil aceptación por parte de los pacientes (79,81).

Durante la revisión de la literatura se identificó el efecto analgésico de la LILT asociado con la disminución del dolor en pacientes con MO (71,74–76,78,79,81–84). De forma general, la disminución del dolor se evidenció entre el día 4 al 7 de la terapia con LILT (74,75,78,79), cabe resaltar que inmediatamente después de la terapia los pacientes mencionaron una disminución significativa del dolor (71,74–76,78,79,81–84).

Finalmente, otras conclusiones que arrojaron los estudios analizados indican que el uso del LILT disminuye el riesgo de estos pacientes de: desarrollar mucositis oral ulcerosa (71,73), interrupciones del tratamiento asociadas a MO (82), del mismo modo, contribuye a mejorar el aspecto nutricional al permitir a los pacientes comer con normalidad (72,73).

Por otra parte, se evidencian combinaciones de terapia láser con otras ya conocidas que potencian el efecto de prevención y tratamiento de la MO, las combinaciones se mencionan a continuación:

- LILT + enjuague bucal para mucositis (solución salina 0.9% 250ml, nistatina 20ml, dexametasona 2mg, vitamina B1) (72)
- LILT + higiene oral y enjuague bucal de agua mineral (73)
- LILT + fotoquimioterapia (76)
- LILT + higiene bucal y uso de antisépticos orales (77)
- LILT + tratamiento para el dolor, agentes de recubrimiento de la mucosa y antisépticos locales (78)

- LILT + enjuague bucal (nistatina 20ml, dexametasona 1 ml, difenhidramina 1ml, morfina 1ml, lidocaína 2% 10 ml, complejo B 2ml y solución salina 0.9% 250ml)(82)
- LILT + suero bicarbonatado (solución salina 0.9% y bicarbonato sódico 5%) (84)

Es importante resaltar que uno de los estudios (81) indica que la terapia laser podría ser aplicada por enfermeras entrenadas como prevención de la mucositis oral en el ámbito de hospitalización domiciliaria.

Dentro de los estudios analizados se encontraron ciertas falencias que, si bien no desmeritan los resultados arrojados, dan espacio a la generación de nuevas recomendaciones para obtener estudios de mayor magnitud. Por ejemplo, *“Treatment of severe oral mucositis in a pediatric patient undergoing chemotherapy”* desarrollado por Isabella Limas et al (72) estudio descriptivo bajo la modalidad estudio de caso no logra extrapolar la información al realizarse la investigación basándose en un solo paciente, el estudio *“Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study”*(74) por Francesca Amadori et al, no demuestra una disminución significativa del grado de mucositis a pesar de tener una amplia población de estudio (n=123) pero si es estadísticamente significativa ($p<0.005$) la reducción del dolor con esta metodología de tratamiento; en *“Laser and photochemotherapy for the treatment of oral mucositis in young patients: Randomized clinical trial”*(76) no se evidencia diferencia entre el uso de Foto-quimioterapia (PCT) y terapia laser de baja potencia (LILT), sin embargo si es estadísticamente significativa la reducción de las lesiones con las dos técnicas ($p=0.0005$ en el día 8 de tratamiento, n=15).

Del mismo modo se resaltan estudios que cuentan con muy buena población, cuyos resultados son certeros y definitivos; *“Pilot Study on the Efficacy of Combined Intraoral and Extraoral Low-Level Laser Therapy for Prevention of Oral Mucositis in Pediatric Patients Undergoing Hematopoietic*

Stem Cell Transplantation”(73) a pesar de tener una muestra de 24 pacientes logra extrapolar y contrastar lo reportado en la literatura con los resultados obtenidos, siendo estadísticamente significativa la reducción de la puntuación de la mucositis en el grupo tratado con láser ($p=0.004$); por otra parte “*Multicenter randomized, double-blind controlled trial to evaluate the efficacy of laser therapy for the treatment of severe oral mucositis induced by chemotherapy in children: the MPO RCT*”(78) desarrollado por Margherita Gobbo et al en 2018 que cuenta con una población de estudio de 104 participantes arroja valores p significativos tanto para la disminución del grado de MO ($p=0.01$) y de la reducción del dolor ($p<0.003$), finalmente “*Is Low-level Laser Therapy a Candidate to Be a Good Alternative in the Treatment of Mucositis in Childhood Leukemia?*”(84) realizado por Kamuran Karaman en 2022 con una población de 40 participantes también se resaltan los valores p significativos en la disminución del grado de MO ($p=0.0001$) y de la reducción del dolor ($p<0.02$).

8.7.2 Conclusiones

Finalmente, para concluir con la investigación y para dar respuesta a los objetivos planteados al inicio de la misma se enunciarán los resultados obtenidos.

- Se evidenció que el país que más literatura aportó sobre el tema fue Brasil y fue durante los años 2015, 2017 y 2018 que se reportaron estudios al respecto, la mayoría de tipo ensayo clínico.
- En cuanto al uso del láser de baja potencia para la prevención de la presentación de mucositis oral, se puede concluir que, si bien no reduce al 100% la presentación de la MO, si logra disminuir la incidencia y gravedad, así mismo se puede utilizar junto con otros medicamentos y/o terapias ya conocidas para reducir el riesgo de infección (el cual es alto) y potenciar el efecto preventivo.

- El uso de la terapia láser de baja potencia demostró ser efectiva en el control del dolor asociado a la lesión producida por la MO, tanto así que se reporta alivio del dolor inmediatamente después de finalizadas las sesiones de láser y se evidenció una disminución en la puntuación de la escala EVA a partir de los días 4 a 7 de tratamiento.
- La literatura indica que las lesiones producidas por la MO y tratadas con terapia láser de baja potencia remiten en el día 7 de tratamiento, lo que beneficia el aspecto nutricional de los niños y disminuye el riesgo de infecciones y/o interrupciones del tratamiento a causa de esta complicación.
- Se determina también que el uso de láser de baja potencia es una terapia de bajo costo, que no produce efectos secundarios, de fácil aplicación y aceptación por parte de los pacientes y no necesariamente se debe administrar de forma exclusiva dentro del ámbito hospitalario, lo que abre puertas para los profesionales de enfermería en uso de estas técnicas innovadoras.

8.7.3 Utilidad para la práctica de enfermería oncológica

A partir de las propuestas realizadas por las teoristas Lenz, Kolcaba y Swanson principalmente, el uso de LILT permite disminuir de manera significativa los síntomas desagradables y favorece el control de los pacientes oncológicos, lo que permitiría al profesional de enfermería brindar un cuidado más eficiente e integral, ya que favorece la calidad de vida del paciente disminuyendo el dolor y contribuyendo a disminuir las alteraciones en la nutrición ocasionadas por la MO.

Al reconocer la utilidad del LILT se destaca la importancia de la formulación de protocolos para el uso del láser en los pacientes oncológicos pediátricos; durante el proceso de adaptación de los pacientes oncológicos, se ha evidenciado la interrupción del tratamiento, efecto que según la

literatura se disminuye con el uso de esta terapia favoreciendo la adherencia, aspecto importante para prevenir recaídas y que puede ser abordado desde nuestra disciplina.

Durante la revisión, se evidenció la oportunidad que se presenta para el profesional de enfermería de abrir nuevos campos dentro su práctica clínica y colectiva mediante la capacitación en el uso de la terapia laser de baja potencia; adicionalmente se enfatiza en la importancia de la realización de investigaciones en Colombia sobre el uso del láser para reconocer las ventajas ya identificadas en los sitios donde actualmente se utiliza esta terapia, donde sea evidente la participación de los profesionales de enfermería.

Es necesario socializar con el grupo interdisciplinario los resultados de las revisiones sistemáticas para lograr mostrar con evidencias las ventajas de nuevas terapias que mejoran la calidad de vida de los pacientes y disminuir complicaciones para el paciente con patología oncológica y su familia.

8.7.4 Recomendaciones

- Generar espacios de investigación en la disciplina de enfermería para la producción de evidencia científica de las nuevas modalidades de tratamiento.
- Búsqueda de referentes en América Latina (Brasil) para entrenamiento en el uso de esta novedosa terapia.
- Liderar e incentivar a las instituciones de salud y grupo multidisciplinar a generar espacios de actualización para innovar las practicas realizadas en estos pacientes.

9 ASPECTOS ÉTICOS

Según la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud(85) este estudio se clasificó sin riesgo, ya que no se tuvo contacto directo con la población infantil, al ser un estudio de tipo retrospectivo.

También se tuvieron en cuenta los principios éticos concernientes a la calidad de atención en enfermería que se expresan en la ley 911 del 2004(86) y 266 de(87), a saber:

- *AUTONOMÍA*: Con el desarrollo de la presente revisión integrativa se dará la oportunidad de realizar investigaciones futuras que ayuden a determinar el mejor manejo de las complicaciones asociadas al tratamiento del cáncer, especialmente en la población infantil.
- *NO MALEFICENCIA*: En el presente estudio se respetó este principio siempre que al no tener contacto con la población de interés no se generó daño.
- *BENEFICENCIA*: Las recomendaciones derivadas de la presente revisión integrativa serán de utilidad para la población estudio en tanto se establezcan técnicas de manejo innovadoras y de vanguardia para la mucositis como complicación.
- *JUSTICIA*: En el caso de la investigación presupone que los primeros beneficiados deben ser los sujetos sometidos a la investigación terapéutica, teniendo en cuenta que posteriormente se puede expandir a otras poblaciones de interés.
- *VERACIDAD*: En el presente estudio se respetará este principio dado el respaldo de evidencia científica que tendrá la información aquí proporcionada.

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Cáncer [Internet]. 2018 [cited 2021 Nov 7]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>
2. OMS. El cáncer infantil [Internet]. Organización mundial de la salud. 2021 [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer-in-children>
3. OPS, OMS. Planes Nacionales de Cáncer Infantil [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/cancer-ninez-adolescencia/planes-nacionales-cancer-infantil>
4. OMS. Cancer today. Number of incident cases, both sexes, ages [0-19] [Internet]. Global Cancer Observatory. 2020 [cited 2021 Nov 7]. Available from: http://gco.iarc.fr/today/online-analysis-map?mode=population&mode_population=continents&population=900&sex=0&cancer=29&type=0&statistic=0&prevalence=0&color_palette=default&projection=globe
5. Cuenta de Alto Costo, Fondo Colombiano de enfermedades de Alto Costo. Día internacional del cáncer infantil [Internet]. 2021 [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://cuentadealtocosto.org/site/cancer/dia-internacional-del-cancer-infantil/>
6. S. Fernández-Plaza, J. Sevilla LM. Tratamiento del cáncer en pediatría: estado actual y expectativas futuras. *Pediatr Integr* [Internet]. 2004;VIII(6):501–10. Available from: [http://files.pediatria9.webnode.com.ar/200000022-13f9615eeb/Cancer_tratamiento_expectativas\(1\).pdf](http://files.pediatria9.webnode.com.ar/200000022-13f9615eeb/Cancer_tratamiento_expectativas(1).pdf)

7. Zambrano O, Scala P, Rojas de Morales T, Noveihed L, Tirado D, Navas R, et al. Mucositis oral y estado nutricional en pacientes pediátricos con leucemia. *Cienc Odontológica*. 2005;2(2):93–100.
8. Araújo SNM, Luz MHBA, Silva GRF da, Andrade EMLR, Nunes LCC, Moura RO. El paciente oncológico con mucositis oral: desafíos para el cuidado de enfermería. *Rev Latino-Am Enferm*. 2015;23(2):267–74.
9. Zambrano O, Morales L, Morales TR de, Nava R, Viera N. Mucositis oral inducida por quimioterapia: efectividad del tratamiento con vitamina E en niños con cáncer. *Cienc Odontológica*. 2008;5(2):127–33.
10. Yarom N, Hovan A, Bossi P, Ariyawardana A, Jensen SB, Gobbo M, et al. Revisión sistemática de diversos agentes para el tratamiento de la mucositis oral en pacientes con cáncer. *Atención apoyo al cáncer [Internet]*. 2019;27(10):3997–4010. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23900593/>
11. Tejada Domínguez F., Ruiz Domínguez MR. Mucositis oral: decisiones sobre el cuidado bucal en pacientes sometidos a radioterapia y quimioterapia conforme a la evidencia. *Enfermería Glob*. 2010;(18):1–22.
12. Vega PV, Rojas FS, Mora CF, Torres CP, Bahamondes SV, Soto SC. Uso de gel aloe vera para la prevención de la mucositis oral en pacientes pediátricos que reciben quimioterapia: estudio piloto. *Horiz Enfermería*. 2003;14:33–41.
13. Lalla R V., Bowen J, Barasch A, Elting L, Epstein J, Keefe DM, et al. MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. *ACS Journals [Internet]*. 2014;120(10):1453–61. Available from: <https://acsjournals->

onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.javeriana.edu.co/doi/full/10.1002/cncr.28592

14. Ruiz-Esquide G, Nervi B, Vargas A, Maíz A. Tratamiento y prevención de la mucositis oral asociada al tratamiento del cáncer. *Rev Med Chil.* 2011;139(3):373–81.
15. De La Torre F, Alfaro C. Terapia de laser de baja potencia en mucositis oral. *Rev Estomatológica Hered.* 2016;26(1):47–55.
16. Barbosa Liz DM, Bernal de Jaramillo LV, Gallego González C, Sierra Sánchez M. Comparación de los efectos de tres enjuagues en el manejo de la mucositis oral secundaria al tratamiento de leucemia linfoblástica aguda en niños. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2009;20(2):179–90.
17. Mainar C A. Plan de cuidados de enfermería con terapias alternativas para la mucositis oral en pacientes oncopediátricos. [Internet]. Universidad de Zaragoza; 2018. Available from: <http://zagan.unizar.es/record/89202/files/TAZ-TFG-2018-606.pdf>
18. Ferre Jorge J, Genestra Villalonga P. Complicaciones orales de la quimioterapia antineoplásica. *Av en Odontol.* 1995;11:741–8.
19. Joanna Briggs Institute for Evidence Based Nursing and Midwifery. Prevención y tratamiento de la mucositis oral en pacientes con cáncer. *Best Pract.* 1998;2(3):1–6.
20. Karthaus M, Rosenthal C, Ganser A. Prophylaxis and treatment of chemo- and radiotherapy-induced oral mucositis - Are there new strategies? *Bone Marrow Transplant.* 1999;24(10):1095–108.
21. Castell PA, Dencàs MAB, Viles MC, Gaya BDP, Blasco CG, Gener AG, et al. Prevención y tratamiento de la mucositis en el paciente onco-hematológico. *Farm Hosp.*

2001;25(3):139–49.

22. Kroetz FM, Czulsiak GD. Alterações bucais e condutas terapêuticas em pacientes infanto-juvenis submetidos a tratamentos anti-neoplásicos. *Publ UEPG Biol Heal Sci, Ponta Grossa*. 2003;9(2):41–8.
23. Figueiredo MCF, Faustino-Silva DD, Moure SP, Squef R. Tratamiento del Mucositis oral en pacientes pediátricos: una revisión de literatura. *Acta Odontológica Venez*. 2011;49(4):1–7.
24. Antunes HS, Herchenhorn D, Araujo CM, Cabral E, Ferreira EM d. S, Rampini IASP, et al. Phase III trial of low-level laser therapy to prevent induced oral mucositis in head and neck cancer patients submitted to concurrent chemoradiation. *J Clin Oncol* [Internet]. 2011;29(18). Available from: <http://ascopubs.org/doi/abs/10.1200/JCO.2014.55.3503>
25. Cuevas-González MV, Echevarría-y-Pérez E, Minerva Díaz-Aguirre C, Cuevas-González JC. Tratamiento de la Mucositis Oral en Pacientes Oncológicos. Revisión de la Literatura y Experiencia en el Hospital General de México. *Int J Odontostomat*. 2015;9(2):289–94.
26. Gallego C. La mucositis, un efecto del tratamiento quimioterapéutico: Fisiopatología y manejo. *Rev Fac Odontol universidad Antioquía*. 2007;18(2):84–92.
27. Bohórquez Ávila S del P, Marín Restrepo C, Alvarez Lozano L. Prevención de Mucositis Oral en Pacientes Sometidos a Trasplante de Precursores Hematopoyéticos. *Acta Odontológica Colomb*. 2008;103–12.
28. Patiño Azuero JC. Mucositis: revisión de la literatura. *Rev Of la Asoc Colomb para el Estud del dolor* [Internet]. 2010;5(2):11–21. Available from: <http://www.elsevier.com/locate/scp>

29. Plazas NR, Federico E, Lopez B, Sierra DS, Ramírez R. Experiencia en el Manejo terapéutico de Mucositis Oral en el Centro Oncológico de un hospital en Colombia. *Rev Fac Salud*. 2018;10(1):8–19.
30. Venegas ME, Suazo SV. Análisis de la teoría de los síntomas desagradables en el cuidado de la enfermería paliativa oncológica. *Rev Cubana Enferm*. 2011;27(2):141–50.
31. Stanford Children’s Health. Chemotherapy-Related Mouth Mucositis in Children [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from:
<http://www.stanfordchildrens.org/en/topic/default?id=overview-of-craniofacial-anomalies-90-P01830>
32. Rodríguez Campo, V.A. Valenzuela Suazo S. Teoría de los cuidados de Swanson y sus fundamentos, una teoría de mediano rango para la enfermería profesional en Chile. *Enfermería Glob* [Internet]. 2012;11(2):1–10. Available from:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004
33. C.A. Delgado-Riffoa SV-S. Teoría de Kolcaba: propuesta para el cuidado de niños y niñas chilenos enfermos de cáncer. *Enfermería Univ* [Internet]. 2020;17(4):490–8. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eu/v17n4/2395-8421-eu-17-04-490.pdf>
34. Puente J, Velasco G de. ¿Qué es el cáncer y cómo se desarrolla? [Internet]. Sociedad Española de Oncología Médica. 2019 [cited 2021 Nov 7]. Available from:
<https://seom.org/informacion-sobre-el-cancer/que-es-el-cancer-y-como-se-desarrolla>
35. Minisiterio de Salud y Protección Social. Observatorio Nacional de Cáncer guía metodológica. 2018 p. 18.
36. Instituto Nacional del Cáncer. Tumor solido [Internet]. Diccionario del cáncer NCI. [cited

2022 May 10]. Available from:

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/tumor-solido>

37. Rodríguez Díaz-Regañón I. Neoplasias hematológicas. Libr neoplasias hematológicas para el diagnóstico leucemias agudas. 2002;65:667–77.
38. Centro Nacional de Investigación en Evidencia y Tecnologías en Salud CINETS. Guía de Práctica Clínica (GPC) para la detección oportuna, diagnóstico y seguimiento de leucemia linfocítica aguda y leucemia mielocítica aguda en niños, niñas y adolescentes. [Internet]. Bogotá. Colombia; 2013. Report No.: Guia No. 9. Available from: http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_500/GPC_leucemia_linfoide_mielocitica/gpc_leucemia_linf_mielocitica_completa.aspx
39. Organización Mundial de la Salud. Cáncer en la Niñez y la Adolescencia [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/cancer-ninez-adolescencia>
40. Instituto Nacional del Cáncer. Cáncer en niños y adolescentes [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/infantil/hoja-informativa-ninos-adolescentes#q3>
41. UNIR La Universidad en Internet. Leucemia en niños: características, tipos y principales tratamientos [Internet]. Ciencias de la Salud. 2021 [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.unir.net/salud/revista/leucemia-ninos/>
42. Villarejo F, Lage JFM. Tumores cerebrales en niños [Internet]. Pediatría Integral. 2021 [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-07/tumores-cerebrales-en-ninos/>

43. CancerQuest. Cáncer cerebral [Internet]. Emory University. 2021 [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.cancerquest.org/es/para-los-pacientes/cancer-por-tipo/cancer-cerebral#types>
44. ARCAMONE G, GIMENEZ C, PEREIRA A, REYES J, GÓMEZ M, D DM, et al. Rbdomiosarcoma en niños. Rev Venez Oncol [Internet]. 2007;19(1). Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-05822007000100008
45. Delfa SB, Aparicio PR, Martínez LM. Neuroblastoma. Circ Pediatr. 2018;31:57–65.
46. Gómez-Piña JJ, Flores-Azamar AM. Tumor de Wilms. Vol. 35, Medicina Interna Mexico. 2018.
47. Correa Ochoa JJ, Velásquez Ossa D, Lopera Toro AR, Martínez González CH, Yepes Pérez A. Guía colombiana de cáncer de testículo. Urol Colomb. 2016;25(3):274–85.
48. Gómez Parga JL, Carracedo R. Tumores de células germinales. Cienc Ginecol. 2001;5(3):144–51.
49. American Society of Clinical Oncology (ASCO). Cómo se trata el cáncer [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.cancer.net/es/desplazarse-por-atención-del-cáncer/cómo-se-trata-el-cáncer>
50. Cuenta de Alto Costo, Fondo Colombiano de enfermedades de Alto Costo. Situación del cáncer en la población pediátrica atendida en el SGSSS de Colombia 2020. Bogotá. Colombia; 2020. 24–57 p.
51. Instituto Nacional del Cáncer. Tipos de tratamiento [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/tipos>

52. Martínez Rueda SC, Rueda Arenas E. Eventos adversos y complicaciones del tratamiento antineoplásico administrados durante la infancia. *Medicas UIS*. 2014;27(3):77–88.
53. Odontología E De. La mucositis y su tratamiento . Protocolos de manejo y recomendaciones Mucositis and its treatment . Management and recommendations protocols. 2007;15(1):29–33.
54. Zambrano JG, López LJ, Cedeño BF. Mucositis bucal inducida por quimioterapia. Parte I: Conceptos actuales sobre su patogénesis. *Acta Odontológica Venez*. 2018;56(1):8.
55. Real Academia de la Lengua Española. Láser [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://dle.rae.es/láser>
56. Cavalcanti TM, Almeida-Barros RQ de, Catão MHC de V, Feitosa APA, Lins RDAU. Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. *An Bras Dermatol*. 2011;86(5):955–60.
57. Hernández Hernández MF. Láser de alta potencia. *Univesidad de Guanajuato*. 2020;2–7.
58. Conde Quintero M, de Sande JCG, Toscano Arroyo MJ. Terapia por láser de baja potencia: Consideraciones óptico-físicas y biológicas determinantes en su aplicación clínica. *Fisioterapia*. 2011;33(1):5–12.
59. Suazo Galdames IC, Lara Sepúlveda MC, Cantín López MG, Zavando Matamala DA. Efecto de la aplicación de láser de baja potencia sobre la mucosa oral lesionada. *Int J Morphol*. 2007;25(3):523–8.
60. Silamani J AGG. Utilidad y tipos de revisión de literatura. 2015;9. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000100004

61. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: Updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546–53.
62. Toronto CE, Remington R. *A Step-by-Step Guide to Conducting an Integrative Review*. A Step-by-Step Guide to Conducting an Integrative Review. 2020.
63. EBSCO. Research Databases for Health Care [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: https://www.ebsco.com/products/research-databases?f%5B0%5D=database_full_text%3Afull-text&f%5B1%5D=market%3A486&f%5B2%5D=database_full_text%3Afull-text-database&search=&page=0
64. Elsevier. Embase content coverage [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: <https://www.elsevier.com/solutions/embase-biomedical-research/coverage-and-content>
65. SciELO. Acerca del proyecto SciELO [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462014000200009
66. Scopus. Recursos Científicos [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/scopus>
67. Epistemonikos [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: https://www.epistemonikos.org/es/about_us/who_we_are
68. Proquest [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: <http://www.proquest.com/>
69. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Española Cardiol* [Internet]. 2021;74(9):790–9. Available from:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0300893221002748?token=EBB264749EC0E382E7285F69BCA76DF0D7DDB535DB73D8B98327B5076A35133B653594277C49C43F493E83A5E464456C&originRegion=us-east-1&originCreation=20220317150820>

70. Delgado Noguera M. Nuevas guías para reportes de caso. *Rev la Fac Ciencias la Salud la Univ del Cauca*. 2013;15(3):47–50.
71. Eduardo FDP, Bezinelli LM, De Carvalho DLC, Lopes RMDG, Fernandes JF, Brumatti M, et al. Oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: Clinical outcomes in a context of specialized oral care using low-level laser therapy. *Pediatr Transplant*. 2015;19(3):316–25.
72. RIBEIRO ILA, VALENÇA AMG, BONAN PRF. Treatment of severe oral mucositis in a pediatric patient undergoing chemotherapy. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 2015;63(4):467–71.
73. Soto M, Lalla R V., Gouveia RV, Zecchin VG, Seber A, Lopes NNF. Pilot Study on the Efficacy of Combined Intraoral and Extraoral Low-Level Laser Therapy for Prevention of Oral Mucositis in Pediatric Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Photomed Laser Surg*. 2015;33(11):540–6.
74. Amadori F, Bardellini E, Conti G, Pedrini N, Schumacher RF, Majorana A. Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study. *Lasers Med Sci [Internet]*. 2016;31(6):1231–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-1975-y>
75. Vitale MC, Modaffari C, Decembrino N, Zhou FX, Zecca M, Defabianis P. Preliminary study in a new protocol for the treatment of oral mucositis in pediatric patients undergoing

- hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) and chemotherapy (CT). *Lasers Med Sci.* 2017;32(6):1423–8.
76. Medeiros-Filho JB, Maia Filho EM, Ferreira MC. Laser and photochemotherapy for the treatment of oral mucositis in young patients: Randomized clinical trial. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2017;18:39–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2017.01.004>
77. Ávila-Sánchez C, Purizaca-Bazán JP, Félix-Bermúdez G, Ellis-Irigoyen MA, De Lourdes Vega-Vega M, Escamilla-Asiaín G. Impacto de un protocolo de prevención y atención de mucositis oral en pacientes con diagnóstico oncológico pediátrico. *Gac Mex Oncol.* 2017;16(2):96–102.
78. Gobbo M, Verzeznassi F, Ronfani L, Zanon D, Melchionda F, Bagattoni S, et al. Multicenter randomized, double-blind controlled trial to evaluate the efficacy of laser therapy for the treatment of severe oral mucositis induced by chemotherapy in children: laMPO RCT. *Pediatr Blood Cancer.* 2018;65(8):1–8.
79. Ribeiro da Silva VC, da Motta Silveira FM, Lima GS, da Cruz MMD, Caldas Júnior A de F, Pina Godoy G. Photodynamic therapy for treatment of oral mucositis: Pilot study with pediatric patients undergoing chemotherapy. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2018;21(October 2017):115–20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2017.11.010>
80. Cavalcanti AL, de Macêdo DJ, Dantas FSB, Menezes K dos S, Silva DFB, de Melo Junior WA, et al. Evaluation of oral mucositis occurrence in oncologic patients under antineoplastic therapy submitted to the low-level laser coadjuvant therapy. *J Clin Med.*

2018;7(5):1–7.

81. Noirrit-Esclassan E, Valera MC, Vignes E, Munzer C, Bonal S, Daries M, et al. Photobiomodulation with a combination of two wavelengths in the treatment of oral mucositis in children: The PEDIALASE feasibility study. *Arch Pediatr* [Internet]. 2019;26(5):268–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arcped.2019.05.012>
82. Ribeiro ILA, de Castro RD, Costa RC, Damascena LCL, de Lucena NNN, Maracajá PMB, et al. Integrated oral care contributes positively to the course of treatment of oncopediatric patients. *Eur J Pediatr*. 2021;180(9):2757–64.
83. Guimaraes DM, Ota TMN, Da Silva DAC, Almeida FDLDS, Schalch TD, Deana AM, et al. Low-level laser or LED photobiomodulation on oral mucositis in pediatric patients under high doses of methotrexate: prospective, randomized, controlled trial. *Support Care Cancer*. 2021;29(11):6441–7.
84. Karaman K, Sarica A, Tunc SK, Karaman S. Is Low-level Laser Therapy a Candidate to Be a Good Alternative in the Treatment of Mucositis in Childhood Leukemia? *J Pediatr Hematol Oncol*. 2022;44(1):E199–203.
85. Ministerio de Salud. Resolución número 8430 de 1993 [Internet]. 1993 p. 1–19. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
86. República de Colombia. Gobierno Nacional. Ley 911 de 2004. 2004 p. 1–13.
87. República de Colombia. Gobierno Nacional. Ley 266 de 1996. 1996 p. 1–8.

88. Congreso de Colombia. Ley N° 1098 De 2006. 2006 p. 1-70.