



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

LÁSER, UNA ALTERNATIVA EN EL TRATAMIENTO  
ODONTOPEDIÁTRICO.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

ADA LILIA GARCÍA LEYVA

TUTORA: Mtra. ROSINA PINEDA Y GÓMEZ AYALA

ASESORA: C.D. GUADALUPE CRUZ CHÁVEZ

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Gracias a dios por darme vida, salud y poner a mi lado a muchos angelitos que guían mi camino, por permitirme llegar a este día tan importante y darme la dicha de poder dejar un poquito de mí en cada persona.

A mi mamá y abuelita, por estar día con día a mi lado ayudándome a salir adelante, por ser un ejemplo de vida, por enseñarme que las mejores cosas no llegan solas, a luchar por ellas y no dejarse vencer, por recorrer conmigo este arduo camino cumpliendo un sueño mas. Gracias por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación.

A mi hermanita, esa niña hermosa, mi amiga incondicional que me contagia la alegría de la vida, con la que he compartido los mejores momentos y por esas travesuras que hemos pasado juntas.

A mi tutora, la Mtra. Rosina Pineda por guiarme en este gran momento, por compartir sus conocimientos, por su tiempo y dedicación hacia mí y hacia este trabajo.

A mi asesora la C.D Guadalupe Cruz, por sus consejos y alentarme a continuar en este camino del saber.

A mis profesores, que gracias a sus enseñanzas sé que tendré éxito, trabajando siempre con ética profesional y respeto hacia los pacientes.

A mis amigos, esos hermanos del alma, que siempre ha estado a mi lado Compartiendo tanto los triunfos como los fracasos, gracias por las alegrías obtenidas, por sus consejos y su apoyo incondicional.



## ÍNDICE

1. Introducción .....	6
2. Definición .....	7
3. Historia del láser en odontopediatría.....	7
4. Principios físicos del láser .....	8
4.1 Propiedades .....	8
4.2 Espectro electromagnético .....	12
5. Aplicaciones del láser en Odontopediatría.....	13
6. Tipos de láser .....	14
6.1 Terapéutico “baja potencia” .....	14
6.2 Quirúrgico “alta potencia”.....	14
6.2.1 Nd :YAG .....	15
6.2.2 Nd :YAP .....	16
6.2.3 ErCr: YSGG .....	16
6.2.4 Er: YAG .....	17
6.2.5 Argón .....	18
6.2.6 CO <sub>2</sub> .....	18
6.2.7 Diodo .....	19
7. Efectos terapéuticos.....	20
7.1 Interacción de la energía láser en el esmalte.....	20
7.2 Interacción de la energía láser en la dentina y en el hueso .....	21



7.3 Interacción de la energía láser en el proceso carioso.....	21
7.4 Interacción de la energía láser en tejidos blandos con sangrado.....	22
8. Tratamientos odontopediátricos .....	23
8.1 Tratamientos preventivos.....	23
8.1.1 Medio de Diagnóstico de caries .....	23
8.1.2 Sellado de fisuras y fosetas .....	25
8.1.3 Remineralizante .....	27
8.2 Tratamientos interceptivos.....	27
8.2.1 Eliminación de caries.....	27
8.2.2 Conformación de cavidades .....	28
8.2.3 Fotopolimerización.....	29
8.2.4 Pulpotomía .....	30
8.3 Tratamientos quirúrgicos.....	31
8.3.1 Frenectomía lingual.....	32
8.3.2 Frenilectomía bucal.....	32
8.3.3 Eliminación de mucocele.....	34
8.3.4 Fibrosis gingival .....	36
8.3.4 Aftas mayores.....	37
8.3.5 Mucositis .....	39
9. Traumatismos.....	39
10. Medidas de seguridad.....	40
11. Medidas de control.....	42



**LÁSER, UNA ALTERNATIVA EN EL TRATAMIENTO ODONTOPEDIÁTRICO**

---

12. Contraindicaciones .....	43
13. Ventajas .....	43
14. Desventajas .....	44
15. Conclusiones .....	45
16. Bibliografías .....	46



## 1. Introducción

Uno de los objetivos principales de la odontopediatría es lograr una buena relación odontólogo-paciente, cabe mencionar, que dependiendo de la edad que tenga, será la forma de ganarse la confianza del niño, una vez logrado, él odontólogo buscará la forma de mantenerla para lograr un tratamiento oral exitoso.

Las investigaciones ofrecen nuevas alternativas para el avance de la atención odontopediátrica como lo es la tecnología láser, la mayor ventaja de esta es la disminución del empleo de anestesia, con ello el estrés reduce al igual que las molestias postoperatorias; razones por las cuales se ha introducido con éxito en el campo odontopediátrico, obteniendo resultados exitosos en diversos tratamientos como son: método de diagnóstico de caries dental, eliminación de caries, pulpotomías, sellado de fisuras y fosetas, remineralizante y cirugías de tejidos blandos.

La eficiencia del láser se basa en la absorción de la longitud de onda por los tejidos duros y blandos; por lo tanto existen diversos tipos de láseres cada uno con un fin terapéutico específico.

El objetivo de la terapia con láser es provocar una respuesta fotoactiva en el tejido que ayude a regular los procesos biológicos, la regeneración, el restablecimiento del equilibrio y así un tratamiento con una buena organización celular.



## 2. Definición

La palabra láser viene del inglés Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation que significa amplificación de luz por emisión de radiación estimulada.<sup>1</sup>

El láser dental es un aparato que genera un rayo preciso de energía luminosa que instantáneamente coagula vasos sanguíneos pudiendo realizar ciertos procedimientos en muy corto tiempo.

## 3. Historia del láser en odontología

El láser Nd: fue desarrollado y producido en serie por Johnson, en el año de 1961 con lo que comienzan las investigaciones. En 1963 Stern y Sognnaes deciden investigar el efecto terminal del láser de rubí en los tejidos dentales, aunque ya se había observado que el láser Nd: YAG producía pequeños cráteres en el esmalte y fusionaba los prismas.<sup>2</sup>

En 1964 Stern aplica el láser de rubí sobre piezas dentales y encuentra que este aumenta la resistencia de los ácidos en el esmalte.<sup>3</sup>

En 1965, el doctor Leon Goldman aplicó por primera vez el láser de rubí en los dientes de paciente sin provocar dolor, ocasionando una ablación en el esmalte<sup>4</sup>

Los primeros láseres comercializados para uso intraoral fueron los de CO<sub>2</sub>, en 1990 la FDA autorizó el láser de Nd: YAG para cirugía oral de tejidos blandos, en 1991 se autorizó para materiales compuestos; en 1995 para blanqueamiento dental, en 1997 para remoción de caries y preparación de

<sup>1</sup> **Martínez Arizpe Héctor.** Odontología Láser. México: trillas ; 2007 pp11

<sup>2</sup> **Martínez Arizpe** Op. Cit. pp13

<sup>3</sup> lb.pp13

<sup>4</sup> lb.pp13





cavidades, en 1998 para la eliminación de la pulpa coronal y en 1999 para la ablandación selectiva de caries del esmalte.

## 4. Principios físicos del láser

### 4.1 Propiedades

La luz láser es un tipo de energía electromagnética con propiedades: unidireccional, colimada y monocromática formando un haz de luz coherente; la emisión ocurre debido a que los fotones son estimulados y emiten radiación al cesar la excitación y a su vez éstos estimulan a otros fotones para emitir más energía.<sup>5</sup>

Existen varios tipos de láseres cada uno con una longitud de onda distinta, que está determinada por el estado del medio activo, sólido líquido o gaseoso; o bien el medio activo puede estar formado por un diodo semiconductor, el medio activo también determina el grado de afinidad del láser con el tejido diana.

Cada tipo de láser emite una longitud de onda en el espectro electromagnético en un rango de  $>700$  nm (infrarrojo) hasta  $<400$ nm. Cumpliendo con los principios básicos de la óptica: reflexión, absorción, transmisión y dispersión.<sup>6</sup>

❖ Reflexión: energía que se refleja en la superficie del tejido ya sea de modo directo o difuso, ocupando esta propiedad para llegar a zonas inaccesibles a través de un espejo especial dirigiendo el rayo al área deseada.

---

<sup>5</sup> **Boj Quesada Juan Ramón.** Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano S.A.;2011 pp449

<sup>6</sup> Ib. pp 450

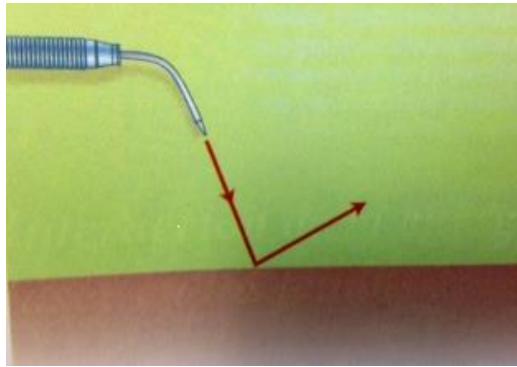


Figura 1: Reflexión del rayo láser

❖ Absorción: proceso físico en el que los átomos y las moléculas del tejido convierten la energía láser en otra forma de energía: calorífica, química, acústica y térmica. La fuerza y la penetración de este fenómeno dependen de la longitud de onda y del tipo del tejido a tratar. <sup>7</sup>



Figura 2: Absorción del rayo láser

❖ Transmisión: depende de la energía lumínica absorbida, la que depende de la longitud de onda del láser y de las características del tejido a irradiar. <sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> **Martínez** Op. Cit. pp52

<sup>8</sup> **Boj** Ob. Cit. pp 450

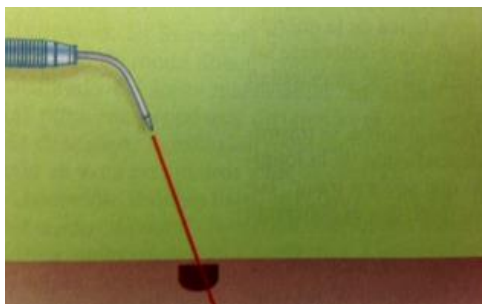


Figura 3: Transmisión del rayo láser

La energía láser transmitida con menos potencia, después del área de absorción, hacia el interior del tejido no causa ningún efecto térmico, pero sí una bioestimulación que ayuda a la reparación celular del área.<sup>9</sup>

❖ **Dispersión:** disminución del rayo láser causada por la reflexión de la energía en otras direcciones. Ocurre con átomos y moléculas que se agregan a otros de energía intracelular diferentes a las del tejido biológico.

La dispersión reduce la fuerza de densidad aumentando el diámetro del área de trabajo sin producir un efecto biológico significativo, por lo que produce fotoablación.

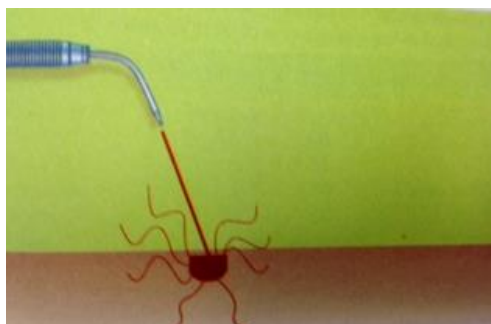


Figura 4: Dispersión del rayo láser

❖ **Fotoablación:** Es el proceso de remoción del tejido cuando la energía láser tiene contacto, haciendo una interacción con el tejido, convirtiendo la energía en térmica dentro de algún tejido. A este efecto también se le llama vaporización.

---

<sup>9</sup> **Martínez** Op. Cit. pp53



Las unidades emisoras de energía láser permiten variar la energía liberada por unidad de tiempo (watio = W), al igual que otras variables que afectan la interacción con los tejidos.

Energía del pulso: puede ser regulado en los equipos, su unidad de medida son los julio (J o mJ).

- ❖ Densidad de energía láser, siendo la dosis de energía, su unidad de medida es  $J/cm^2$ .
- ❖ Tipo de emisión de láser; continuo o pulsado.
- ❖ Frecuencia del pulso Hz.
- ❖ El uso de fibras ópticas que contacten con el tejido.
- ❖ Tipo de rayo que se utilice: focalizador o desfocalizador.

Los efectos biológicos que produce la irradiación de luz láser son la activación en la producción de ATP, ayuda a la multiplicación de fibras colágenas, mejora los sistemas microculatorios y aumenta la síntesis de proteínas y ADN.<sup>10</sup>



Figura 5: efectos biológicos del rayo láser

---

<sup>10</sup> Boj Op. Cit. pp 450



## 4.2 Espectro electromagnético

El espectro electromagnético está conformado por ondas con diferentes longitudes o frecuencias. Las partes en las que está dividido el espectro electromagnético son (de mayor a menor longitud de onda):

- ❖ Ondas de radio: mayores que 187 mm.
- ❖ Microondas: de 187 - 10 mm.
- ❖ Ondas milimétricas: de 10 - 1 mm.
- ❖ Infrarrojo: de 1 mm a 750 nm ( $1\text{nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$ ).
- ❖ Visible: de 750 - 400 nm.
- ❖ Ultravioleta: de 400 - 10 nm.
- ❖ Rayos X: de 10 - 0.01 nm.
- ❖ Rayos Gamma: menores que 0.01 nm.

Una onda se determina según la velocidad a la que viaja y su longitud de onda ( $\lambda$ ), o frecuencia ( $\nu$ ); La longitud de onda indica cuánto mide una onda, siendo esta medida la longitud entre una cresta y otra, o entre un valle y el siguiente. Las unidades de  $\lambda$  son los metros.<sup>11</sup>



<sup>11</sup><http://www.astroscu.unam.mx/~wlee/OC/SSAAE/AEE/Ondas%20Gravitacionales/Origen%20Ondas.html>



## 5. La aplicación del láser en la odontopediatría

En el pasado la realización de tratamientos quirúrgicos infantiles en tejidos blandos tenían poca aceptación debido a la necesidad de recurrir a la anestesia general, el uso del láser en estos procedimientos es más confortable y posee una buena aceptación por parte del paciente y de su familia, reduciendo así el estrés psicológico.

Los láseres utilizados en la odontopediatría pertenecen a la gama infrarroja invisible y algunos a la región visible del espectro electromagnético.

Las diferentes longitudes de onda interactúan de forma diferente en el tejido diana, dependiendo de la afinidad óptica, coeficiente de absorción, el nivel de hidratación y vascularización del tejido.

Los láseres con longitudes de onda en la zona visible y la primera porción del espectro electromagnético de infrarrojos (láser KTP, diodo, Nd: YAG e Nd: YAP), son absorbidos por el pigmento que se encuentra en la hemoglobina y la melanina; Por lo tanto, se utilizan principalmente en los tejidos duros y blandos.

Los láseres en el rango medio de los infrarrojos del espectro electromagnético tiene una estrecha afinidad con agua e hidroxiapatita: Er:láser, Cr: YSGG y Er: YAG; por lo que su uso principal es en tejidos duros, pueden ocuparse en tejidos blandos pero con menos efecto hemostático.



## 6. Tipos de láseres

### 6.1 Los láseres de baja potencia

Los láseres de baja potencia son aquellos que van a ser utilizados por su acción biostimulante, analgésica y antiinflamatoria.<sup>12</sup>

- ❖ He, Ne (Helio-Neón). Láser con una longitud de onda de 632,8 nm emite dentro del espectro de luz visible, es de color rojo.
- ❖ In,Ga,Al,P Láser con una longitud de onda de 633-700 nm.<sup>13</sup>
- ❖ As,Ga,Al (Arseniuro de Galio y Aluminio). Láser con una longitud de onda de 830nm, transmisible por fibra óptica a una potencia de 10W.
- ❖ As,Ga (Arseniuro de Galio). Láser pulsado con longitud de onda de 904 nm.<sup>14</sup>

En odontopediatría se utilizan para tratamientos postraumáticos, disminuyendo el dolor y acelerando la cicatrización, puede utilizarse en la remoción de caries dental, por la estimulación que produce a los odontoblastos y así producir dentina de reparación, pero no son los ideales.

### 6.2 Láseres de alta potencia

Los láseres de alta potencia son los que producen efectos físicos visibles y que se emplean como sustitutos del bisturí o instrumental rotatorio convencional.

---

<sup>12</sup> España-Tost, Antonio Jesús, Arnabat-Domínguez, José, Berini-Aytés, Leonardo Gay-Escoda, Cosme, Aplicaciones del láser en Odontología, Laser applications in dentistry RCOE, 2004: 9(5) pp498

<sup>13</sup> Boj Op. Cit. pp 452

<sup>14</sup> Ib. pp 450



Los láseres de alta potencia disponibles en el mercado odontológico son:

- ❖ Argón
- ❖ Diodo
- ❖ Nd: YAG
- ❖ Nd: YAP
- ❖ Ho: YAG
- ❖ Er, Cr: YSGG
- ❖ Er: YAG
- ❖ CO<sub>2</sub>

Cada uno de ellos posee características propias que lo hacen diferente a los demás. En algunas ocasiones un mismo tratamiento se podría efectuar con más de un tipo de láser, aunque siempre hay alguno que puede ofrecer mejores características que los demás para algún tratamiento en concreto.

### 6.2.1 ND: YAG

Presenta un medio activo sólido consistente en un cristal sintético de itrio y aluminio contaminado por neodimio, se transmite por fibra óptica pudiendo ser de forma pulsátil o continua con una longitud de onda de 1060 nm y una potencia de 0.3-6 W, tomando en cuenta la emisión en el infrarrojo, por lo tanto invisible, este láser está dotado de un rayo guía siendo un láser de diodos de HeNe.<sup>15,16</sup>

Por transmitirse por fibra óptica ofrece una precisión que hace posible los tratamientos preventivos de caries, reduce el riesgo de infecciones al destruir las bacterias y esporas.<sup>17</sup>

En el uso odontológico sólo se utiliza de modo pulsátil debido al efecto térmico excesivo que tiene.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Boj Op. cit. pp 454

<sup>16</sup> Maggoiani Op. cit. pp75

<sup>17</sup> Boj Op. cit. pp 454





### 6.2.2 ND: YAP

La diferencia de este tipo de láser comparado con ND: YAG, es el medio activo que es la perovskita dando una longitud de onda de 1340 nm y una potencia de 5W, sustancialmente posee las mismas características y usos que el ND: YAG.<sup>19</sup>

### 6.2.3 Er, Cr: YSGG

Se encuentra en el área infrarroja invisible y no ionizante del espectro electromagnético. Posee una longitud de onda de 2780 nm y una potencia de 0.25 a 6W y la emisión de los pulsos con rangos de 200 a 300 microsegundos.<sup>20,21</sup>

Su medio activo sólido, consiste en un cristal de tipo granate compuesto por itrio, escandio y galio, bañado en iones erbio y cromo.

La longitud de onda a la que emite este láser coincide con el pico de absorción máxima del agua y de los iones hidroxilo de la hidroxiapatita, por esta razón, es seguro y efectivo en el corte de tejidos biocalcificados, llevándose a cabo por un efecto hidroquinético que consiste en que la energía del láser es absorbida por la matriz parcial del agua produciendo microexplosiones que facilitan el corte, ocurriendo la ablación cuando los componentes orgánicos absorben la energía irradiada causando vaporización del agua y de los iones hidroxilo de los tejidos dentales.

Posee incapacidad hemostática en tejidos blandos, por lo que su utilización debe ser sin irrigación para provocar un calentamiento del tejido y así producir la coagulación, sin embargo es muy útil en el manejo de tejidos

---

<sup>18</sup> **Maggoiani** Op. cit. pp75

<sup>19</sup> **lb.** pp75

<sup>20</sup> **Martínez** Op. Cit. pp139

<sup>21</sup> **Boj** Op. Cit. pp 454



blandos, pudiendo mandar a hacer exámenes histológicos al no calentar el tejido.

#### 6.2.4 Er: YAG

Es un láser que posee un medio activo sólido que consiste en un cristal sintético llamado granate constituido por itrio y aluminio estimulado por erbio, su aplicación es de modo pulsátil con una frecuencia de repetición del impulso de los 2 a los 60 Hz.

En 1997 sale al mercado con la capacidad de ser el primer láser en hacer una ablación del esmalte en áreas calcificadas, siendo capaz de preparar una cavidad, remover caries, obturar con resina, modifica el esmalte y la dentina haciéndolos más resistentes además de ser aplicado en tejidos blandos.<sup>22</sup>

Siendo así un láser desarrollado para el corte de tejido duro dental y ha sido aprobado como un método alternativo útil para la preparación de la cavidad.<sup>23</sup>

Su afinidad por el agua permite el tratamiento de los tejidos duros a través de un mecanismo de microexplosión de las moléculas de agua relacionadas con la hidroxiapatita.<sup>24</sup>

Para favorecer la afinidad del láser con los tejidos duros como el esmalte, las máquinas poseen un espray que acompaña la emisión del láser, este aporte de agua tiene como objetivo enfriar y aplicar sustrato sobre el cual la longitud de onda pueda actuar.

---

<sup>22</sup> **Martínez** Op. Cit. pp141

<sup>23</sup> **Liu JF, Lai YL, Shu WY, Lee SY.** Acceptance and efficiency of Er:YAG laser for cavity preparation in children. Photomed Laser Surg. 2006 Aug;24(4): pp489

<sup>24</sup> **Maggoiani** Op. Cit. pp 77



### 6.2.5 Argón

Es un láser que tiene dos longitudes de onda 457-488 nm color azul y 514-520 nm color verde ambas visibles para el ojo humano, se puede emitir de forma continua o pulsátil de acuerdo al tratamiento a realizar. Alcanza una potencia de 0.5-25W. Su medio activo es un gas de iones argón que se transmite por medio de fibras ópticas.<sup>25 26</sup>

Usado a una potencia de 488 nm activa las canforoquinonas de las resinas compuestas, consiguiendo una fotopolimerización más rápida a comparación de una lámpara de halógeno. Usado a potencias superiores a 1.5W es utilizado como láser quirúrgico debido a su capacidad hemostática, recomendado en lesiones vasculares ya que su longitud de onda es atraída por los tejidos que poseen hemoglobina, caroteno y mielina.

Ninguna de las longitudes de onda es absorbida en tejidos dentales duros y las dosis tienen poca afinidad por el agua.<sup>27</sup>

### 6.2.6 Láser CO<sub>2</sub>

Este tipo de láser posee un medio activo gaseoso, siendo una mezcla de dióxido de carbono, nitrógeno y helio en el que solo las moléculas del dióxido de carbono actúan directamente en la emisión.<sup>28</sup>

Posee una longitud de onda de 10.600nm y la potencia recomendada es de 3-10 W; el rayo puede incidir en una forma focal o desfocalizado, su longitud de onda se encuentra al final de la media infrarroja visible no ionizante del espectro electromagnético.<sup>29</sup>

La acción del láser CO<sub>2</sub>, a una onda de 9.6µm actúa directamente sobre la hidroxiapatita y no sobre el agua que la contiene, provocando un

<sup>25</sup> **Martínez** Op. Cit. pp92

<sup>26</sup> **Boj** Op. Cit. pp453

<sup>27</sup> **Maggoiani** Op. Cit. pp71

<sup>28</sup> **Martínez** Op. Cit. pp174

<sup>29</sup> **Boj** Op. Cit. pp454



calentamiento del tejido irradiado por lo que está contraindicado en la aplicación dental.<sup>30</sup>

Se le denomina láser bisturí por su corte limpio y rápido, tiene poca penetración en tejidos blandos produciendo poco o nulo sangrado, también se utiliza para la eliminación de tejido fibroso denso, la ablación del tejido es muy precisa por lo que la zona de necrosis es muy pequeña, esta capa es llamada charred y no debe ser eliminada ya que es un cubrimiento biológico.

El riesgo de diseminar células neoplásias o producir una bacteremia es nula.

### **6.2.7 Láser de diodos**

El láser de diodos es producido por un chip semiconductor que funciona como un diodo eléctrico, el medio activo está compuesto por dos materiales semiconductores, uno siendo una capa con carga negativa y el otro con una carga positiva, al aplicar voltaje la energía fluye entre el espacio produciendo energía calorífica que a su vez produce la energía láser, las placas suelen ser de arseniuro de galio y aluminio (Ga: Al: As).<sup>31</sup>

Emite energía en el rango infrarrojo cercano a la luz visible, con una longitud de onda de 800-980nm a una potencia de 3.5-15W, la energía es transmitida por fibras ópticas y puede utilizarse de modo continuo o pulsado.

La fibra óptica transmite energía al tejido blando provocando coagulación, ablación, incisión y escisión, por esta razón es importante controlar el tiempo de trabajo y la potencia para evitar el sobrecalentamiento de los tejidos adyacentes, ya que produciría necrosis, nunca debe usarse en contacto con los tejidos duros.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> **Maggoiani** Op. Cit. pp77

<sup>31</sup> **Martínez** Op. Cit. pp90

<sup>32</sup> **Boj** Op. Cit. pp454



## 7. Efectos terapéuticos

La cavidad bucal contiene tejidos distintos entre sí; por tanto las características ópticas de los tejidos que la conforman no van a tener el mismo comportamiento cuando sean irradiadas con la misma longitud de onda.<sup>33</sup>

La luz láser solo tiene efecto cuando se absorbe sobre el tejido convirtiéndose en energía térmica y bioquímica, al haber una interacción con los tejidos se producen diversos fenómenos, reflexión, absorción y dispersión, como ya se mencionó.

### 7.1 Interacción de la energía láser en el esmalte

El esmalte está formado por material orgánico unido fuertemente entre sí; es de color claro, con propiedades similares a un vidrio reflectivo, siendo así el tejido dental que tienen las propiedades más consistentes de todos los tejidos orales.<sup>34</sup>

Láser	Transmisión %	Absorción %	Reflexión%
CO <sub>2</sub> y Er: YAG	-2	98	-1
Ho:YAG	20	40	40
Hd: YAG	80	5	15
Infrarrojo	10	-25	65
Argón	25	10	65
Eximer	-1	98	-1

Tabla 1: Interacción de la energía láser en el esmalte

<sup>33</sup> España-Tost Op. Cit. pp 498

<sup>34</sup> Martínez Op. Cit. pp55



### 7.2 Interacción de la energía láser con la dentina y el hueso

Su conformación está basada un 25% por material orgánico y un 75% por agua, y por sus cualidades morfológicas tienen la misma reacción ante la energía láser.<sup>35</sup>

Láser	Transmisión %	Absorción %	Reflexión%
CO <sub>2</sub> y Er: YAG	-3	95	-2
Ho:YAG	20	50	30
Hd: YAG	50	30	20
Infrarrojo	10	10	80
Argón	35	5	60
Eximer	-4	95	-1

Tabla 2: Interacción de la energía láser con la dentina y el hueso

### 7.3 Interacción de la energía láser en la caries

El proceso carioso se puede presentar en esmalte y dentina con las mismas características en ambos tejidos, posee un grado de pigmentación que va del rojo al café, del café al café oscuro y del gris al negro, teniendo una textura suave y húmeda.<sup>36</sup>

<sup>35</sup> lb . pp56

<sup>36</sup> lb . pp57



Láser	Transmisión %	Absorción %	Reflexión%
CO <sub>2</sub> y Er: YAG	-3	95	-2
Ho:YAG	15	75	10
Hd: YAG	2	95	3
Infrarrojo	5	35	60
Argón	10	20	70
Eximer	-3	95	-2

Tabla 3: Interacción de la energía láser en la caries

### 7.4 Interacción del láser con los tejidos blandos con sangrado

El tejido gingival y el tejido lingual pueden sufrir algún traumatismo mecánico que produzca sangrado a la hora de aplicar la energía láser, por ese motivo debe conocerse el efecto que produce el láser sobre el tejido hematopoyético y granulomatoso. <sup>37</sup>

Láser	Transmisión %	Absorción %	Reflexión%
CO <sub>2</sub> y Er: YAG	-1	98	-1
Ho:YAG	25	60	15
Hd: YAG	35	45	20
Infrarrojo	10	25	65
Argón	35	55	10
Eximer	-1	98	-1

Tabla 4: Interacción del láser con los tejidos blandos con sangrado

<sup>37</sup> lb. pp57



Efecto que produce en los tejidos según la temperatura alcanzada.

Temperatura	Efecto tisular
42-45 °C	Hipertermia transitoria
>65°C	Deseccación, desnaturalización proteica
70-90°C	Coagulación y fusión tisular
>100°C	Vaporización
>200°C	Carbonización

## 8. Tratamientos odontopediátricos

### 8.1 Tratamientos preventivos

Las estrategias preventivas contemplan la intercepción de cada uno de los factores implicados en la etiología de la caries: el agente, el huésped y el sustrato.<sup>38</sup>

#### 8.1.1 Método de diagnóstico de caries

Algunos materiales poseen la característica de ser fosforescentes cuando son iluminados con luz láser. La fluorescencia es el fenómeno mediante el cual la longitud de onda de la luz emitida, al ser reflejada cambia a una onda mayor, cuando la luz que se emite pertenece al espectro visible la luz fluorescente tiene un color diferente a la luz emitida.

La intensidad de la luz fluorescente es proporcional a la cantidad de material que causa la fluorescencia, los tejidos dentales se caracterizan por

<sup>38</sup> Boj Op. Cit. Pp225





poseer fluorescencia natural, llamada autofluorescencia. La caries dental, la placa dentobacteriana y los microorganismos contienen sustancias fluorescentes. La medición de la fluorescencia causada por la lesión de la caries dental produce un diagnóstico cuantitativo.<sup>39</sup>

Cuando el esmalte o la dentina se desmineralizan, estos pierden su fluorescencia.

Se ilumina con un rayo amplio de luz azul-verdosa emitida por un láser de Argón, el cual produce una luz difusa monocromática con una longitud de onda de 488nm, dando como resultado una fluorescencia menor la zona careada que el esmalte sano, debido a la relación que existe entre la pérdida de minerales y el brillo de la fluorescencia.

La dispersión de la luz en la lesión es más fuerte que en el tejido sano, haciendo que el trayecto de la luz en la lesión sea más corto que en el esmalte sano, en consecuencia la absorción por unidad de volumen es más pequeña en la lesión y la fluorescencia es más débil.

Cuando se observan dientes con fluorosis su apariencia es similar a una mancha blanca, puntos oscuros rodeados por la fluorescencia brillante de los tejidos sanos, esto se da por que el esmalte con fluorosis es más poroso que el esmalte sano.<sup>40</sup>

En 1998 se introdujo al mercado DIAGNOdent<sup>®</sup>, siendo un instrumento basado en la fluorescencia base como ayuda a la inspección visual y el examen radiográfico para el diagnóstico de caries dental, se basa en una luz

---

<sup>39</sup> **Bordoni Noemi, Escobar Rojas Alfonso, Mercado Castillo Ramón.** Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente. Buenos Aires:panamericana;2010 pp216

<sup>40</sup> lb. pp 217



láser roja emitida a través de un haz de fibras que llegan a la punta de la pieza de mano, midiendo la luz fluorescente, su intensidad marca el tamaño y profundidad de la lesión, la intensidad la marca numéricamente de 0 a 99 siendo el 0 la menor fluorescencia y el 99 la mayor. El umbral entre caries limitada a esmalte y caries dental en dentina se encuentra alrededor del 18 cuando las condiciones son húmedas, y en condiciones secas el punto de corte es más alto.<sup>41</sup>

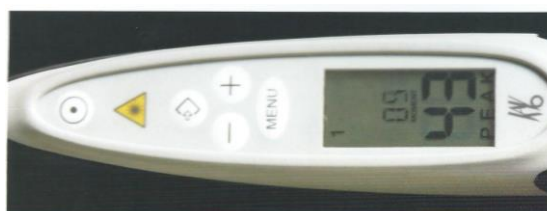


Figura 6: Pieza de mano DIAGNOdent®

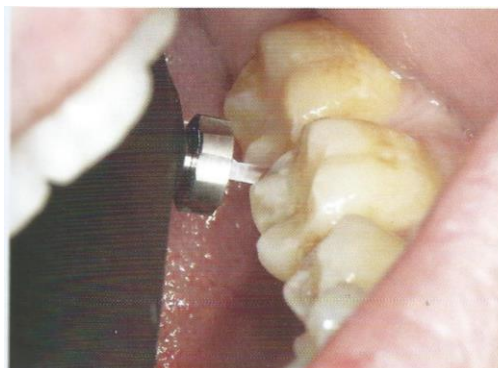


Figura 7: Evaluación de grado de caries

### **8.1.2 Selladores de fisuras y fosetas**

El láser de bióxido de carbono se utiliza para la preparación de fosetas y fisuras antes de la colocación de un sellador dental.

En 1997 la Food and Drugs Administration de los Estados Unidos FDA aprobó el uso del láser Erblio: Itrio-aluminio produciendo una longitud de onda

---

<sup>41</sup> lb. pp 218



de 1.94  $\mu\text{m}$  que es absorbida por la hidroxiapatita y el agua interna lo que produce una vaporización explosiva generando una superficie de esmalte poroso con mínima fusión, aumentando así la permeabilidad del esmalte.<sup>42</sup>

Los selladores curados con láser de Argón, que produce un rayo de luz visible azul-verde con una longitud de onda monocromática y coherente, se ajusta a modo de enfocar solamente un punto pequeño.

Las ventajas del láser para inducir la reacción de polimerización de los selladores de resinas son:

- ❖ Menor tiempo de polimerización.
- ❖ Control sobre la energía de radiación específica, la longitud y el área de exposición.
- ❖ Disminución en el porcentaje de resina no polimerizada.
- ❖ Los materiales aumentan las fuerzas de tensión y adhesión.
- ❖ El esmalte en el láser incrementa su resistencia a los cambios cariogénicos.
- ❖ Son el costo del aparato en sí y la necesidad de capacitación adecuada en su manejo y en técnicas de seguridad.<sup>43</sup>



Figura 8: Preparación del esmalte para la colocación de sellador de fosetas y fisuras

<sup>42</sup> Ib. pp 365

<sup>43</sup> **Pinkham J.R.**, Odontología Pediátrica. 3ª ed. México; McGraw-Hill Interamericana Editores; 2001 pp526



Figura 9: Colocación del sellador de fosetas y fisuras

### 8.1.3 Remineralizante

El cepillado láser mejora la difusión de flúor en la superficie dental estimulando la recristalización y crecimiento de la hidroxiapatita del esmalte, inmunizándolo contra la caries.<sup>44</sup>

## 8.2 Tratamientos interceptivos

Los dientes deciduos desempeñan funciones masticatorias, fonéticas, y estéticas, son mantenedores de espacio para el diente sucesor permanente, además de servir de guía para su erupción, y para el posicionamiento correcto de la lengua y labios, razones por las cuales es fundamental la integridad de las arcadas dentarias.

### 8.2.1 Eliminación de caries

La detección temprana es crucial en el tratamiento de la caries dental, cuando es así, la lesión puede tratarse con terapias preventivas que pueden retardar y eventualmente detener la progresión de las lesiones tempranas y preservar la estructura dental del esmalte la función y su estética.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> Guedes Op. Cit. pp 329

<sup>45</sup> Richard K. Yoon, Jed M. Best, Advances in Pediatric Dentistry Dental Clinics of North America, 2011 55( 3) pp419



La luz láser es absorbida por los metabolitos de las bacterias orales y los tejidos dentales, se ha demostrado que en lesiones cariosas profundas tiene un efecto más penetrante.<sup>46</sup>

Al aplicar láser de argón a la mínima potencia sobre la superficie del diente se utiliza para la detección de caries interproximal, la luminosidad del rayo identifica las zonas careadas de color café mientras que las descalcificadas aparecen con una fluorescencia rojo-anaranjada.<sup>47</sup>

El tratamiento convencional para la eliminación de caries se acompaña a menudo por miedo y dolor por parte del paciente. Aunque el dolor puede ser reducido por anestesia local, el miedo a la aguja, el ruido y la vibración ocasionado por la pieza de mano de alta velocidad sigue siendo una causa de incomodidad. La irradiación con láser indica que la percepción del dolor puede ser reducido con respecto a la causada por la preparación mecánica.<sup>48</sup>

El láser ND:YAG es utilizado para grabar o modificar el esmalte y sellar túbulos destinatorios debido a su longitud de onda que es similar a la penetración del ácido ortofosfórico, lo que permite trabajar a 1mm de la pulpa sin causarle daño.

### **8.2.1.1 Conformación de cavidades**

Láser de Er: YAG y ErCrYSGG son un sustituto de la pieza de alta velocidad, se deben emplear con espray de aire y agua para minimizar el efecto térmico, el aumento de temperatura que se produce en la cámara pulpar es inferior a los 4°C por lo que su uso no representa ningún riesgo,

---

<sup>46</sup> Ib pp420

<sup>47</sup> **Martínez** Op. Cit. pp92

<sup>48</sup> **Eren F. Altinok B. Ertugral F. Tamboga** . The effect of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet (Er,Cr:YSGG) laser therapy on pain during cavity preparation in paediatric dental patients: a pilot study. Oral Health Dent Manag. 2013 Jun;12(2) pp83

considerándose así una alternativa cómoda y sin dolor en comparación con la preparación de fresa mecánica para la terapia de caries en niños.<sup>49 50</sup>

Al aplicar láser de argón a la mínima potencia sobre la superficie del diente ilumina las zonas careadas de color café mientras que las descalcificadas aparecen con una fluorescencia rojo-anaranjada.



Figura 8: Eliminación de caries



Figura 9: Cavidad conformada

### 8.2.2 Fotopolimerización

El láser argón se utiliza para obtener una fotopolimerización más rápida frente a las lámparas de halógeno, ya que sólo se requiere de 10 segundos frente a los 40-60 segundos de las lámparas convencionales; así mismo las propiedades físicas obtenidas son superiores, tanto la fuerza, adhesión y adaptación marginal por existir una menor contracción al momento de la

<sup>49</sup> **Zhang S1, Chen T, Ge LH.** [Evaluation of clinical outcomes for Er:YAG laser application in caries therapy of children]. Beijing Da Xue Xue Bao. 2013 Feb 45(1) pp87

<sup>50</sup> **España-Tost** Op. Cit. pp500



polimerización debido a la gran cantidad de fotones que actúan sobre las canforoquinonas, de igual manera produce menor irritación pulpar.<sup>51</sup>

### 8.2.3 Pulpotomía

La pulpotomía es la amputación de la pulpa coronal infectada, para mantener la vitalidad pulpar radicular y función. Aunque el Formocresol es considerado como el estándar de oro para la pulpotomía en dientes primarios, se han reportado preocupaciones sobre su uso. Los láseres son una alternativa no farmacológica efectiva para el tratamiento pulpar en niños.<sup>52</sup>

Una pulpotomía con láser diodo con agregado de trióxido mineral (MTA) es una alternativa para la realización de este tratamiento en lugar de la pulpotomía con formocresol y óxido de zinc y eugenol (ZOE).<sup>53</sup>

Los efectos del láser argón sobre los tejidos pulpares no son nocivos al aplicarse en pulpotomías, al realizarse este procedimiento se mantiene la vitalidad pulpar.<sup>54</sup>

El uso del láser en una pulpotomía estimula la odontogénesis de igual manera que mantiene la vitalidad pulpar; se ha demostrado que una semana posterior al tratamiento ya existen indicios de la formación del puente dentinario.

#### Técnica del láser de Nd: YAG

Para la eliminación del techo de la cámara pulpar se utiliza una fresa de alta velocidad, retirando el tejido cameral con una cucharilla afilada y estéril,

<sup>51</sup> **Martínez** Op. Cit. pp92

<sup>52</sup> **Durmus Basak ,Tanboga Ilknur.** In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. Photomed Laser Surg. 2014 May;32(5): pp290

<sup>53</sup> **Saltzman B, Sigal M, Clokie C, Rukavina J, Titley K, Kulkarni GV.** Assessment of a novel alternative to conventional formocresol-zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser-mineral trioxide aggregate pulpotomy. International Journal of Paediatric Dentistry 2005; 15: pp 438

<sup>54</sup> **Richard** Op. Cit. pp 419





la hemorragia se detiene con una torunda de algodón seca y estéril, para que posteriormente se realice una exposición con láser Nd: YAG a 2W, 20 Hz, 100mJ de forma pulsátil para realizar una homeostasis. Se coloca IRM para obturar y se restaura el diente.<sup>55</sup>

La irradiación de láser combinada con fluoruro tópico puede inducir un aumento aún mayor en la resistencia a la caries de esmalte.<sup>56</sup>



Figura10: hemostasia de la los cuernos pulpares

### 8.3 Tratamientos quirúrgicos

Muchas patologías de tejidos blandos en los niños pueden ser tratados por los dentistas pediátricos. Las nuevas tecnologías, como la cirugía láser permiten tratamientos más sencillos a realizar que con las técnicas convencionales.<sup>57</sup>

La mayor ventaja del láser es la falta de infiltración anestésica y la reducción de las molestias postoperatorias.<sup>58</sup>

<sup>55</sup> **Jeng-fen Liu, MS Liang-Ru Chen, MPH Shou-Yee Chao**, Laser pulpotomy of primary teeth clinical section *Pediatric Dentistry* 1999 21(2) pp128

<sup>56</sup> **Walter Raucci-Neto & Larissa Moreira Spinola de Castro-Raucci & Cesar Penazzo Lepri & Juliana Jendiroba Faraoni-Romano & Jaciara Miranda Gomes da Silva & Regina Guenka Palma-Dibb** Nd:YAG laser in occlusal caries prevention of primary teeth:A randomized clinical trial *Lasers Med Sci.* 2013 Aug 17 [Epub ahead of print]

<sup>57</sup> **Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espassa E, Espanya A.** Case series: laser treatments for soft tissue problems in children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011 Apr;12(2) pp113:

<sup>58</sup> **Caprioglio C, Olivi G, Genovese MD.** Lasers in dental traumatology and low level laser therapy (LLLT). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011 Apr;12(2): pp79



### 8.3.1 Frenilectomía lingual

Alteración frecuente en la cavidad bucal del niño, ocurre por la inserción del frenillo lingual próxima a la punta de la lengua con aspecto fibroso o muscular, caracterizada por una alteración congénita.

Éste se diagnostica visualmente mediante un examen intrabucal, ocasiona problemas funcionales al músculo geniogloso, y con ello problemas del habla.<sup>59</sup>

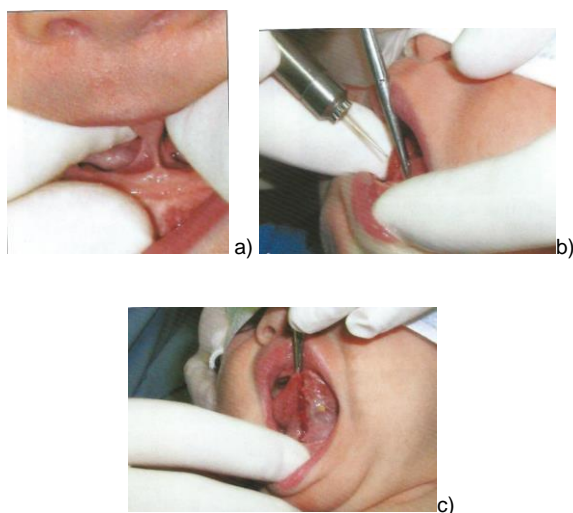


Figura 11: Frenilectomía lingual en un paciente de 3 meses

a) Evaluación del frenillo lingual corto, b) proceso quirúrgico, c) postquirúrgico

### 8.3.2 Frenilectomía bucal

La forma, el tamaño y la inserción del frenillo bucal sufren variaciones dependiendo de la edad del paciente, inicialmente el frenillo labial posee una inserción palatina, pero con el desarrollo de la arcada superior tiende a insertarse en la tabla ósea vestibular; frecuentemente el frenillo labial

<sup>59</sup>Gueges Op. Cit. pp115



superior presenta alteraciones morfológicas, frenillo doble, bífido o inserción baja.

La remoción quirúrgica del frenillo labial es el tratamiento indicado cuando existe dificultad de succión o por interferencia en la fonación.<sup>60</sup>

Cuando la anquiloglosia es relativamente grave y genera limitaciones mecánicas y retos funcionales, está indicada la reducción quirúrgica del frenillo.

Técnica con láser es un tratamiento innovador, seguro y eficaz para la realización de frenectomías en niños y adolescentes. Erbio: YAG (2940nm) pueden ser útiles para el odontólogo: 1,5 W a 20 pps es una potencia media utilizada de manera fácil, segura y rápida para cortar el frenillo.

También se puede realizar con láser argón de igual manera de forma rápida y con gran hemostasia, el aparato utilizado se llama Ar Argon Plasma Cutting electrodes-argon Bean Coagulador®.

Por lo general, después de frenectomía láser, los síntomas postoperatorios y recaídas están ausentes.

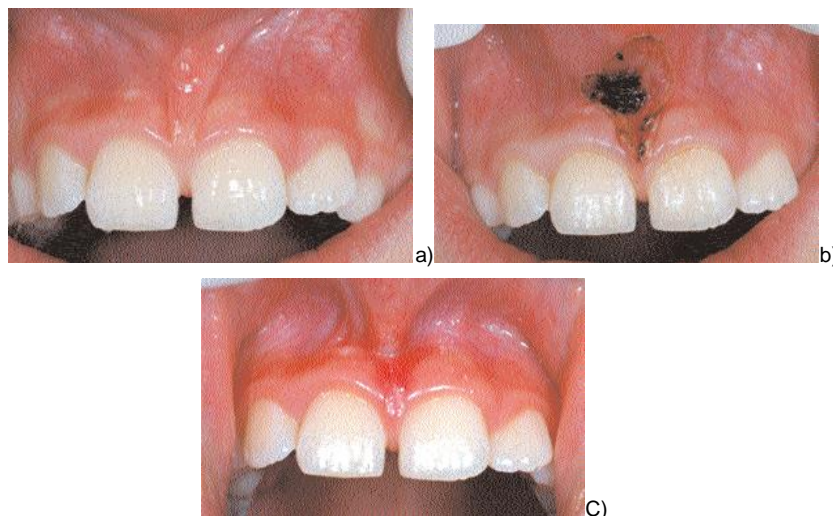


Figura 12: Frenectomía con láser de CO<sub>2</sub>.  
a) Preoperatorio b) postquirúrgico c) control

<sup>60</sup> lb. pp117



### 8.3.3 Eliminación de mucocele

Los mucocelos son lesiones benignas de las glándulas salivales menores que son comunes en los niños. Las localizaciones más frecuentes de estas lesiones incluyen el labio inferior y la mucosa yugal. Son causados por traumatismos, el roce de los aparatos de ortodoncia, o hábitos nocivos.

Su localización suele ser común en el labio inferior, debido a la gran cantidad de glándulas salivales menores y por ser el primero al recibir el impacto del golpe por los traumatismos, siendo frecuentes también en mejilla, lengua y paladar.<sup>61</sup>

Clínicamente se observa una lesión ampulosa, de forma circular, superficie lisa, puede o no ser de color blanquecino debido a la presencia de queratina y posee saliva en su interior, el tamaño dependerá de la cantidad de conductos involucrados y el tiempo de evolución, es asintomática puede evolucionar y retroceder, el tratamiento es la extirpación total del conducto salival comprometido.<sup>62</sup>



Figura 13: Mucocele en la parte interna del labio inferior

<sup>61</sup> Chung Wei Wu, Yu-Hsun Kao, Chao-Ming Chen, Han Jen Hsu, Chun-Ming Chen, I-Yueh Huang. Mucocelos of the oral cavity in pediatric patients Kaohsiung Journal of Medical Sciences (2011) 27(7) pp277

<sup>62</sup> Gueges Op. Cit. pp 296



La vaporización con láser CO<sub>2</sub> tiene la ventaja de un menor sangrado, no se requiere de sutura, minimizando los tiempos, especialmente adecuado para los niños con mucocele oral.<sup>63 64</sup>



Figura 14: Extirpación de un mucocele

Se recomienda el uso del láser en una longitud de onda alrededor de 650nm, intensidad 40mW cada centímetro cuadrado tratado a una dosis de energía tisular de 2J/cm<sup>2</sup>, de forma pulsátil de forma profiláctica, de modo terapéutico la densidad de energía debe ser no menos de 4 J/cm<sup>2</sup> se debe hacer una aplicación diaria hasta la resolución de las lesiones.

La aplicación de fototerapia con láser de baja potencia no tiene efectos adversos y reduce la incidencia y la gravedad de la mucositis, así como los niveles de dolor.<sup>65</sup>

<sup>63</sup> Chung Wei Wu Op. Cit. pp278

<sup>64</sup> Wu CW, Kao YH, Chen CM, Hsu HJ, Chen CM, Huang IY. Mucocèles of the oral cavity in pediatric patients. Kaohsiung J Med Sci. 2011 Jul;27(7): pp277

<sup>65</sup> Muñoz Op. Cit. pp174



### 8.3.4 Fibrosis gingival

Patología común en pacientes pediátricos, puede ser inflamatoria, no inflamatoria, o una combinación de ambos. Una fibromatosis gingival idiopática, aunque rara, es un agrandamiento benigno lentamente progresivo que afecta la encía marginal, encía adherida y la papila interdental. La fibromatosis puede cubrir potencialmente las superficies expuestas del diente, causando problemas estéticos y funcionales.

El tratamiento de la fibromatosis gingival es esencial, ya que causa dificultades en la masticación, problemas del habla, mala colocación de los dientes, efectos estéticos y dificultades psicológicas para el paciente. Los procedimientos tradicionales de la Gingivectomía han sido un reto para los odontólogos que se enfrentan a los problemas de la cooperación del paciente y el malestar.

En la última década, los procedimientos con láser en la cavidad oral han mostrado muchos efectos óptimos en ambos procedimientos en tejidos duros y blandos. La cirugía de los tejidos blandos con láser ha demostrado aceptación por el paciente pediátrico.<sup>66</sup>

El láser de argón está indicado para la excéresis de fibromas e hiperplasias gingivales así como cualquier tratamiento quirúrgico de tejidos blandos.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> **Gontiya G, Bhatnagar S, Mohandas U, Galgali** .Laser-assisted gingivectomy in pediatric patients: a novel alternative treatment. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2011 Jul-Sep;29(3) pp165

<sup>67</sup> **Guinot-Moya, Rosa España-Tost, Antonio Jesús, Berini-Aytés, Leonardo Gay-Escoda, Cosme** Utilización de otros láseres en Odontología: Argón, Nd:YAP y Ho:YAG Use of other lasers in dentistry: Argon, Nd:YAP and Ho:YAG RCOE, 2004, 9, (5), pp581

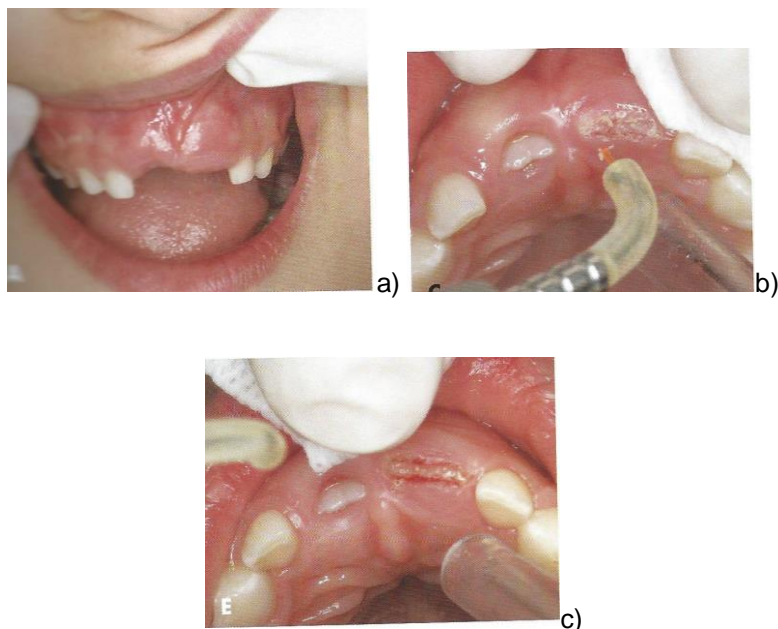


Figura 15: fibrosis gingival

A) Fibrosis, b) tratamiento con Láser Er YAG c) postoperatorio

### 8.3.5 Aftas mayores

Las úlceras bucales son lesiones inflamatorias de la mucosa bucal de origen multifactorial, pueden originarse por agentes mecánicos, químicos, biológicos y endógenos del organismo; éstas se manifiestan de manera aguda, crónica o recurrente.

Se caracterizan por presentar un halo eritematoso con fondo amarillo-grisáceo bien circunscrito, son de forma ovalada y dolorosas.<sup>68</sup>

Dentro de los tratamientos para las aftas se aplican medicamentos tópicos, éstos pueden ser geles, cremas y ungüentos que poseen efectos antiinflamatorios, antibióticos y anestésicos.

<sup>68</sup> **Toche P. Paola, Salinas L. Jessica, Guzmán M. M. Antonieta, Afani S. Alejandro, y Jadue A. Nicole.** Úlceras orales recurrentes: Características clínicas y diagnóstico diferencial Rev. chil. infectol. [online]. 2007, 24 (3) pp215

Así mismo de manera sistémica se refuerza el aparato inmunológico con inmunomoduladores y suplementos vitamínicos.

En los últimos años la terapia de medicina alternativa ha cobrado más relevancia para el tratamiento de las aftas, por ser menos invasiva y busca en los recursos de la naturaleza la curación, ésta consta de control del estrés y la relajación; además de disciplinas y prácticas como la laseroterapia.

Se aplica láser de alta intensidad diodo de AsGaAl de 6 w con una potencia de 1W con una técnica de barrido sobre las lesiones a una distancia de 0,5 mm, simultáneamente se realiza refrigeración con jeringa triple, para disminuir el calor, este procedimiento se debe repetir durante 4 sesiones y se complementa con láser de baja intensidad de AsGaAl de 685nm de igual manera con técnica de barrido.<sup>69</sup>

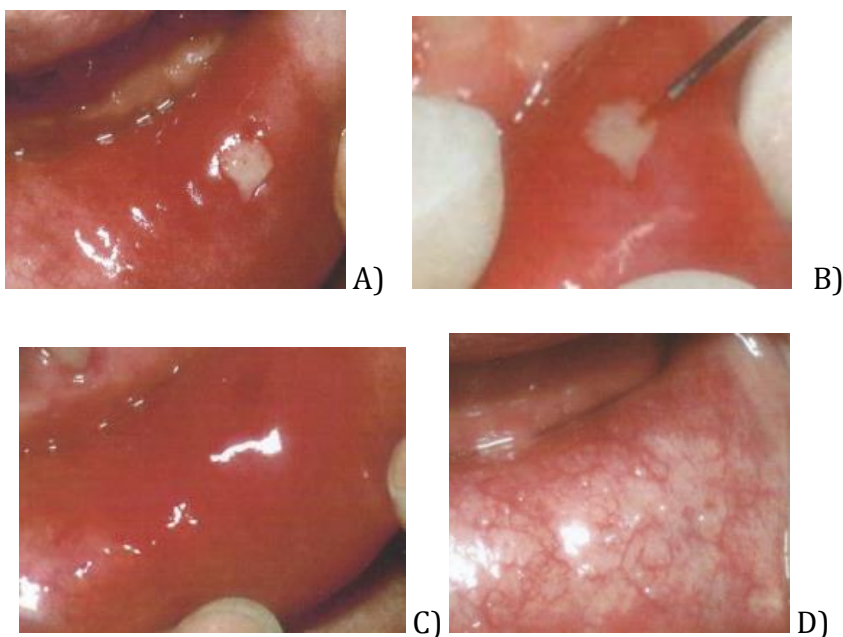


Figura 16;A) presencia de un afta en la parte interna del labio inferior, B) aplicación de luz láser C) post-tratamiento D) 1 semana despues

<sup>69</sup> Pulido Rozo, M.A., Madera Anaya, M.V., Tirado Amador, Láser terapia en el manejo de aftas mayores. Reporte de caso 2013, 51 (1)





### 8.3.6 Mucositis

Inflamación y ulceración de la mucosa oral con formación pseudo membranosa, una de sus etiologías es la quimioterapia y radioterapia para el tratamiento de cáncer de cabeza y cuello.

Técnica:

Se recomienda el uso del láser en una longitud de onda alrededor de 650nm, intensidad 40mW cada centímetro cuadrado tratado a una dosis de energía tisular de 2J/cm<sup>2</sup>, de forma pulsátil de forma profiláctica, de modo terapéutico la densidad de energía debe ser no menos de 4 J/cm<sup>2</sup> se debe hacer una aplicación diaria hasta la resolución de las lesiones.<sup>70</sup>

La aplicación de fototerapia con láser de baja potencia no tiene efectos adversos, reduce la incidencia y la gravedad de la mucositis, así como los niveles de dolor.

## 9. Traumatismos

Los traumatismos son frecuentes en los niños siendo eventos complejos, por lo que se debe hacer una intervención rápida y certera, reduciendo así las posibles complicaciones que pudieran afectar a los dientes permanentes.

El enfoque psicológico del niño es de suma importancia por lo que se debe tomar en cuenta el conocimiento de nuevas tecnologías que ayuden a simplificar y/o mejorar la terapia y el pronóstico.

---

<sup>70</sup> **Marta Muñoz-Corcuera , Almudena González-Nieto y Rosa María López-Pintor Muñoz**  
Use of laser for the prevention and treatment of oral mucositis induced by radiotherapy and chemotherapy for head and neck cancer. Med Clin (Barc). 2014;143(4)pp172





La terapia láser ayuda a mejorar el enfoque psicológico influyendo positivamente en el objeto y factores subjetivos del dolor elevando el umbral y reduciendo el malestar.<sup>71</sup>

En particular el uso de láser de erbio, puede ofrecer nuevas posibilidades de tratamiento, mejorar los resultados y reducir las complicaciones asociadas.<sup>72</sup>

## 10. Medidas de seguridad

Requisitos mínimos de seguridad.

Los requisitos mínimos de seguridad para la fabricación de productos láser pretenden conseguir la eliminación de los riesgos y cuando ésto no es técnicamente posible reducirlos en la fase de diseño.

Dentro de éstos requisitos, y teniendo en cuenta la clase a la que pertenece cada producto láser, los fabricantes están obligados a adoptar una serie de medidas de seguridad relativas al diseño de sus productos. Entre estas medidas está el empleo de carcasas protectoras, paneles con enclavamientos de seguridad, atenuadores del haz.<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> **Olivi G, Caprioglio C, Genovese MD.** Lasers in dental traumatology Eur J Paediatr Dent. 2010 Jun;11(2): 71

<sup>72</sup> **Guinot-Moya, Rosa España-Tost, Antonio Jesús, Berini-Aytés, Leonardo Gay-Escoda, Cosme** Utilización de otros láseres en Odontología: Argón, Nd:YAP y Ho:YAG Use of other lasers in dentistry: Argon, Nd:YAP and Ho:YAG RCOE, 2004, 9, (5), pp81

<sup>73</sup> [http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_654.pdf](http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_654.pdf)



## Mecanismos de seguridad técnica

Los mecanismos de seguridad que ofrece el proveedor son:

- ❖ Llave de seguridad.
- ❖ Interruptor de corriente eléctrica.
- ❖ Botón de emergencia.
- ❖ El odontólogo debe tomar precauciones específicas.

## Protección ocular:

Sea cual sea el tipo de láser que se vaya a utilizar se requiere de la protección ocular, debido a que los ojos son susceptibles a la radiación, dependiendo la longitud de onda serán los anteojos o filtros a utilizar.

## Sustancias inflamables

Los gases inflamables deben estar restringidos en presencia de la radiación, ya que pueden ocasionar una combustión.<sup>74</sup>

## Zona de trabajo

- ❖ El acceso al área de trabajo con láser debe estar restringido, se debe colocar una señal que indique el uso de láser, y que todo el personal debe utilizar anteojos de protección.
- ❖ Se debe utilizar un aspirador quirúrgico cerca del área de trabajo, con el fin de aspirar todo el vapor y humo que se desprende durante la

---

<sup>74</sup> **Martínez** Op. Cit.pp61-68



ablación del tejido ya que puede contener partículas y bacterias que pueden dañar al organismo.<sup>75</sup>

- ❖ Uso de mascarilla o cubre bocas para evitar la inhalación de bacterias y virus.
- ❖ El operador y asistente debe estar a una distancia mínima de 30 cm del láser y del aspirador quirúrgico.

## **11. Medidas de control**

En primer lugar hay que tener en cuenta la capacidad del láser para producir daño, que se obtiene de su clasificación.

En segundo lugar, deben controlarse los factores ambientales por medio de actuaciones técnicas, por ejemplo el establecimiento de un sistema de control de llave o un atenuador del haz, o a través de medidas administrativas, como la designación de un responsable de seguridad láser y el establecimiento de zonas de seguridad. Finalmente, se han de controlar los factores individuales como la protección ocular y el nivel de conocimiento de los trabajadores acerca del potencial riesgo.

La utilización de filtros y gafas de protección es imprescindible si existe la posibilidad de una exposición superior a la máxima permitida, la correcta identificación de las gafas y filtros de protección frente a láser, se consigue mediante el marcado CE, especificado en la norma UNE EN 207/AI de 2003.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup> **Boj** Op. Cit. pp462

<sup>76</sup>[http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_654.pdf](http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_654.pdf)



## 12. Contraindicaciones

- ❖ Pacientes con arritmias cardíacas.
- ❖ Pacientes con marcapasos.
- ❖ No debe emplearse combinadamente con fármacos fotosensibles como tetraciclina, ácido retinoico, griseofulvina, sulfamidas y fotocumarinicos.

## 13. Ventajas

- ❖ Disminuye la dosis de anestesia local requerida, incluso reduce la percepción del dolor.
- ❖ Propiedades hemostáticas y con ello mejor visibilidad del campo operatorio.
- ❖ Elimina la necesidad de la sutura, debido a la hemostasia las heridas cicatrizan por segunda intención.
- ❖ Tiene propiedades antibacterianas y desinfectantes lo que favorece el postoperatorio y reduce la posibilidad de toma de antibióticos.
- ❖ Propiedades antiinflamatorias, al cursar por menor edema y dolor postquirúrgico no se requiere la administración de antiinflamatorios ni analgésicos.
- ❖ Reducción del tiempo operatorio en el manejo de tejidos blando.
- ❖ Mejora el confort postoperatorio.
- ❖ El paciente no percibe la sensación de vibración, lo que nos proporciona mayor colaboración y aceptación del tratamiento.



- ❖ En la preparación de cavidades, el láser deja una superficie con micro irregularidades y ausencia de barrillo dentinario lo que aumenta la retención del adhesivo.

## **14. Desventajas**

- ❖ El tiempo para realizar preparaciones cavitarias es más largo que con una pieza de alta velocidad.
- ❖ El precio del aparato láser es elevado.
- ❖ Se requiere de capacitación.



## **15. Conclusiones.**

En la odontología infantil se ha incorporado la terapia láser como una nueva alternativa ya sea en sustitución o como complemento a los métodos tradicionales, como son la pieza de mano de alta velocidad, el bisturí, los rayos X, y la luz halógena.

Aunque se ha demostrado éxito en los tratamientos realizados con láser, sigue siendo una técnica poco utilizada en la práctica general. Los tratamientos con láser, facilitan la atención al realizarse de forma rápida y con poco o nulo dolor; lo que hará que la relación odontólogo-paciente sea agradable, reduciendo el nivel de tensión por parte del niño así como el de los padres.

Es esencial tener conocimiento de los tipos de láseres que ofrece el mercado y tener la capacitación correcta para saber su uso de acuerdo a cada tratamiento para que éste sea exitoso.

El láser es una alternativa innovadora en los tratamientos dentales.



## 15. Bibliografías:

- ❖ **Martínez Arizpe Héctor.** Odontología laser. México: trillas ; 2007
- ❖ **Durmus Basak ,Tanboga Ilknur.** In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. Photomed Laser Surg 2014; 32(5):289-95.
- ❖ **Walter Raucci-Neto, Larissa Moreira Spinola de Castro-Raucci , Cesar Penazzo Lepri , Juliana Jendiroba Faraoni-Romano , Jaciara Miranda Gomes da Silva , Regina Guenka Palma-Dibb.** Nd:YAG laser in occlusal caries prevention of primary teeth:A randomized clinical trial . Lasers Med Sci. 2013 ; 17 [Epub ahead of print]
- ❖ **Eren F. Altinok B. Ertugral F. Tamboga I.** The effect of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet (Er,Cr:YSGG) laser therapy on pain during cavity preparation in paediatric dental patients: a pilot study. Oral Health Dent Manag 2013;12(2):80-4
- ❖ **Zhang S, Chen T, Ge LH.** Evaluation of clinical outcomes for Er:YAG laser application in caries therapy of children. Beijing Da Xue Xue Bao 2013;45(1):87-91
- ❖ **Olivi G, Signore A, Olivi M, Genovese.** Lingual Frenectomy: functional evaluation and new therapeutical approach. European Journal of Paediatric Dentistry 2012; 13(2):101-106



- ❖ **Gontiya G, Bhatnagar S, Mohandas U, Galgali.** SR.Laser-assisted gingivectomy in pediatric patients: a novel alternative treatment. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2011 ;29(3):264-269
- ❖ **Wu CW, Kao YH, Chen CM, Hsu HJ, Chen CM, Huang IY.** Mucoceles of the oral cavity in pediatric patients. Kaohsiung J Med Sci. 2011;27(7):276-279
- ❖ **Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espassa E, Espanya A.** Case series: laser treatments for soft tissue problems in children. Eur Arch Paediatr Dent. 2011;12(2):113-117
- ❖ **Guinot-Moya, Rosa España-Tost, Antonio Jesús, Berini-Aytés, Leonardo Gay-Escoda, Cosme** Utilización de otros láseres en Odontología: Argón, Nd:YAP y Ho:YAG Use of other lasers in dentistry: Argon, Nd:YAP and Ho:YAG. RCOE, 2004; 9, (5):79-84.
- ❖ **Boj JR, Poirier C, Espasa E, Hernandez M, Espanya A.** Lower lip mucocele treated with an erbium laser. Pediatr Dent. 2009; 31(3):249-252
- ❖ **Liu JF, Lai YL, Shu WY, Lee SY.** Acceptance and efficiency of Er:YAG laser for cavity preparation in children. Photomed Laser Surg 2006;24(4):489-493
- ❖ **Saltzman B, Sigal M, Clokie C, Rukavina J, Titley K, Kulkarni GV.** Assessment of a novel alternative to conventional formocresol-zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser-mineral trioxide aggregate pulpotomy. International Journal of Paediatric Dentistry 2005; 15:437–447





- ❖ **España-Tost, Antonio Jesús, Arnabat-Domínguez, José, Berini-Aytés, Leonardo Gay-Escoda, Cosme**, Aplicaciones del láser en Odontología, Laser applications in dentistry. RCOE, 2004; 9(5): 497-511
- ❖ [http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_654.pdf](http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_654.pdf)
- ❖ **Richard K. Yoon, Jed M. Best**. Advances in Pediatric .Dentistry Dental Clinics of North America 2011; 55( 3): 419-432
- ❖ **Guinot-Moya, Rosa España-Tost, Antonio Jesús, Berini-Aytés, Leonardo Gay-Escoda, Cosme** Utilización de otros láseres en Odontología: Argón, Nd:YAP y Ho:YAG Use of other lasers in dentistry: Argon, Nd:YAP and Ho:YAG .RCOE, 2004; 9(5): 581-586
- ❖ **Gueges Pinto Antonio carlos, Bönecker Marcelo, Martins Delgado Rodriquez Célia Regina** . Fundamentos de la Odontologia, Odontopediatría. Brasil: Livraria Santos Editora; 2011
- ❖ **Olivi G, Caprioglio C, Genovese MD**. Lasers in dental traumatology Eur. J Paediatr Dent. 2010;11(2):71-76
- ❖ **Boj Quesada Juan Ramón**. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Madrid:Ripano S.A.;2011
- ❖ <http://www.centrolaservigo.com/laser4/Libro-Laser-IV-Capitulo-4-Normas-Laser-Clasificacion-Seleccion-Equipo.pdf>
- ❖ **Maggoiani Maurizio, Attanasio Tommaso, Scarpelli Francesco**. laser en odontología. Italia: Amolca, 2010



- ❖ **Eng-fen Liu, MS Liang-Ru Chen, MPH Shou-Yee Chao.** Laser pulpotomy of primary teeth clinical section. *Pediatric Dentistry* 1999; 21(2) :128-129
- ❖ **Marta Muñoz-Corcuera , Almudena González-Nieto y Rosa María López-Pintor Muñoz** Use of laser for the prevention and treatment of oral mucositis induced by radiotherapy and chemotherapy for head and neck cancer. *Med Clin (Barc)*. 2014;143(4):170–175
- ❖ **Chung Wei Wu, Yu-Hsun Kao, Chao-Ming Chen, Han Jen Hsu, Chun-Ming Chen, I-Yueh Huang.** Mucoceles of the oral cavity in pediatric patients Kaohsiung. *Journal of Medical Sciences* 2011 27(7) 276-279
- ❖ **Pinkham J.R.,** *Odontología Pediátrica*. 3ª ed. México; McGraw-Hill Interamericana Editores;2001
- ❖ **Bordoni Noemi, Escobar Rojas Alfonso, Mercado Castillo Ramón.** *Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente*. Buenos Aires:panamericana;2010
- ❖ **Coluzzi Donald J, Convissae Rober A.** *Atlas of laser applications in dentistry*. Canada; Quintessence Publishing Co,Inc ..
- ❖ **Toche P. Paola, Salinas L. Jessica, Guzmán M. M. Antonieta, Afani S. Alejandro, y Jadue A. Nicole.** Úlceras orales recurrentes:Características clínicas y diagnóstico diferencial. *Rev. chil. infectol.* [online]. 2007, 24 (3) pp. 215-219..
- ❖ **Pulido Rozo, M.A., Madera Anaya, M.V., Tirado Amador, L.R.,** Láser terapia en el manejo de aftas mayores. *Reporte de caso* 2013, 51 (1)



- ❖ <http://www.astroscu.unam.mx/~wlee/OC/SSAAE/AEE/Ondas%20Gravitacionales/Origen%20Ondas.html>