



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

REMODELADO GINGIVAL ESTÉTICO MEDIANTE  
CIRUGÍA LÁSER CO2.

**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:

CLAUDIA ALEJANDRA CHAVIRA VELASCO

TUTOR: Esp. RAÚL LEÓN AGUILAR

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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

A mis padres:

Por todo el apoyo y comprensión que han brindado a lo largo de mi formación como profesional y durante 25 años de mi vida, por la exigencia y el impulso de ser alguien exitosa en la vida, por todos los sacrificios, las risas, los regaños, los buenos y malos momentos, por guiarme e indicarme el buen camino diciéndome que paso a pasito se construyen las cosas sin dar pasos agigantados, por estar siempre a mi lado incondicionalmente pues gracias a ustedes soy quien soy. Este logro es para y por ustedes. No hay palabras para describir lo mucho que los amo y admiro, sin duda son un ejemplo a seguir. Gracias

A mis hermanos:

Porque a pesar de ser diferentes, tal vez no coincidiremos en muchas cosas, siempre estarán para mí y yo para ustedes, y aunque no nos demostremos tantos sentimientos, sé que me aman y yo a ustedes. Gracias por confiar en mí y por apoyarme.

A la UNAM y a la Facultad de Odontología:

Por brindarme la oportunidad de pertenecer a ella y permitirme formarme como profesional.

Al Dr. Iván:

Gracias Iván por enseñarme que la ética y la humildad es primordial, por ser un ejemplo a seguir digno de admirarse.

A mi tutor Raúl León:

Por asesorarme y guiarme en esta gran etapa.

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	8
<b>3. ENCÍA</b> .....	9
3.1 Características macroscópica de la encía.....	9
3.1.1 Encía marginal.....	9
3.1.2 Surco gingival.....	10
3.1.3 Encía insertada o adherida.....	10
3.1.4 Encía interdentaria .....	11
3.2 Descripción microscópica de la encía.....	12
3.2.1 Epitelio bucal externo.....	12
3.2.2 Epitelio del surco.....	14
3.2.3 Epitelio de unión.....	15
3.2.4 Tejido conectivo gingival.....	16
<b>4. SALUD GINGIVAL</b> .....	19
4.1 Manejo de la salud gingival y ubicación de los márgenes.....	19
4.1.1 Espacio biológico.....	19
4.2 Estética.....	20
4.2.1 Contorno gingival.....	21
4.2.2 Importancia de la papila gingival.....	23

<b>5. RAYO LÁSER</b> .....	25
5.1 Definición de láser.....	25
5.2 Interacción Láser- Tejido.....	26
5.3 Efectos del Láser en el Organismo.....	29
5.4 Tipos de láser utilizados en odontología.....	31
5.5 Aplicaciones clínicas del láser dental.....	35
5.6 Ventajas y Desventajas del uso de láser en odontología.....	38
<b>6. GINGIVOPLASTÍA</b> .....	40
6.1 Gingivoplastía.....	40
6.1.1 Indicaciones y contraindicaciones de gingivoplastía.....	41
<b>7. LÁSER CO<sub>2</sub> APLICACIÓN EN “GINGIVOPLASTÍA”</b> .....	43
7.1 Características de láser CO <sub>2</sub> .....	43
7.2 Aplicación en periodoncia.....	43
7.3 Ginvoplastia con láser CO <sub>2</sub> .....	45
7.3.1 Ventajas.....	50
7.3.2 Desventajas.....	50
7.3.3 Indicaciones.....	50
7.3.4 Contraindicaciones.....	51
7.3.5 Precauciones.....	51
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	55
<b>9. FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	56

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 30 años la ciencia ha avanzado en todos los campos y la odontología no podía quedarse atrás siendo una de las ramas más favorecidas por estos adelantos científicos con la aplicación del láser para el uso dental. El creciente auge de modernos equipos emisores de láser de baja potencia encuentra un sinnúmero de aplicaciones en la práctica diaria odontológica por sus efectos analgésicos, anti-inflamatorios y bioestimulantes que coadyuva en los tratamientos de diferentes especialidades tales como: La irradiación de los tejidos duros del diente, procesos inflamatorios en tejidos blandos, intervenciones quirúrgicas hasta coadyuvante de la terapia tradicional, en los procesos post operatorios en una forma más rápida y segura. Además también utilizada en tratamientos estéticos.

Desde que en 1970 Pattel construyera el primer láser de dióxido de carbono, hasta la actualidad, son muchos los trabajos publicados sobre el empleo del láser de CO<sub>2</sub> en el tratamiento de las lesiones de tejidos blandos. En cirugía bucal y maxilofacial, la tendencia a utilizar esa tecnología ha ido en aumento. Así pues, en la actualidad son muchas las afecciones que pueden tratarse con láser de CO<sub>2</sub>, y se considera a éste como el láser quirúrgico por excelencia.

Anteriormente existían sólo ciertas técnicas que se utilizaban para el tratamiento de la gingivoplastia, como la cirugía convencional (cirugía con bisturí y electrobisturí) gracias a la integración del láser CO<sub>2</sub> en la práctica clínica diaria en el área de periodoncia. Se pudo ofrecer a los pacientes una alternativa indolora, y que les permita obtener excelentes resultados estéticos reduciendo el tiempo de recuperación post operatorio. Beneficiando

al especialista; acelerando el proceso de hemostasia ya que le ayuda a tener un campo operatorio más visible, evita hemorragia en el campo operatorio, reduce el tiempo de cicatrización y de trabajo, el paciente no refiere dolor.

En este trabajo presento una alternativa para la gingivoplastía con láser CO<sub>2</sub>, tomando en cuenta sus ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones, para su uso en la consulta privada.



## **2. OBJETIVOS**

Mostrar una alternativa para el tratamiento de gingivoplastía convencional, con la utilización de la tecnología LÁSER CO<sub>2</sub>.

Demostrar que se emplea menos tiempo a la utilización de Láser CO<sub>2</sub>.

Comprobar que existe menos posibilidad de una hemorragia.

Reconocer que a la utilización del Láser CO<sub>2</sub> el paciente presenta menos molestias.

### 3. ENCÍA

La encía es la parte de la mucosa masticatoria que recubre la apófisis alveolar y rodea la porción cervical de los dientes. Adquiere su forma y textura definitivas con la erupción de los dientes.

En sentido coronario, la encía de color rosa coralino termina en el margen gingival libre, que tiene contornos festoneados. En sentido apical, la encía se continúa con la mucosa alveolar laxa y de color rojo oscuro, de la cual se demarca por la unión mucogingival.<sup>1</sup>

#### 3.1 Anatomía macroscópica de la encía

##### 3.1.1 Encía marginal

También llamada encía no insertada, corresponde al margen terminal o borde de la encía que rodea los dientes a modo de collar<sup>2</sup>, es color rosado coralino, con superficie opaca y consistencia firme<sup>1</sup>, en casi el 50% de los casos; una depresión lineal superficial (surco marginal) la separa de la encía insertada. Suele tener 1mm de ancho.<sup>2</sup>



Fig. 1 Encía marginal<sup>2</sup>

### 3.1.2 Surco gingival

Es el espacio alrededor del diente que conforma la superficie dental y el revestimiento epitelial del margen libre de la encía. Un surco gingival clínicamente normal es de 2 a 3 mm a la utilización de la sonda periodontal.<sup>2</sup>



Fig. 2 Surco gingival

### 3.1.3 Encía insertada o adherida

Se extiende en sentido apical hasta la unión mucogingival, donde se continúa con la mucosa alveolar, es de textura firme, color rosado pálido debido al aporte vascular, grosor y queratinización<sup>3</sup>, presenta pequeñas depresiones llamadas “puntilléo”, que le dan aspecto de cáscara de naranja.<sup>1</sup>

No parece en la infancia, aumenta hasta la edad adulta y suele desaparecer con la edad.<sup>3</sup>

Es firme, resiliente y está fijada firmemente al periostio subyacente del hueso alveolar, el ancho de modo vestibular varía en distintas zonas de la boca, es mayor en la región de los incisivos (3.5 a 4.5 mm en el maxilar y 3.3 a 3.9 mm en la mandíbula) y menor en los segmentos posteriores. El ancho mínimo aparece en el área del primer premolar (1.9 mm en el maxilar y a 1.8 mm en la mandíbula). (Ainamo y Talari 1976).<sup>3</sup>

En la zona lingual de la mandíbula, la encía insertada termina en la línea mucogingival, que se continúa con el revestimiento de mucosa del piso de boca. En el maxilar, la superficie palatina de la encía insertada se une de manera imperceptible con la mucosa del paladar asimismo firme y resiliente.<sup>3</sup>

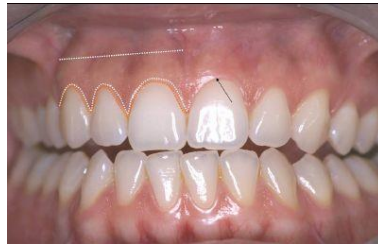


Fig. 3 Encía insertada<sup>4</sup>

#### 3.1.4 Encía interdientaria

Ocupa el nicho gingival, espacio interproximal por debajo del área de contacto, puede ser “piramidal” en dientes anteriores o tener forma de “col o collado” en dientes posteriores. En el primer caso, la punta de una papila se encuentra inmediatamente por debajo del punto de contacto. La segunda forma presenta una depresión a modo de valle que conecta una papila vestibular y otra lingual y se adapta a la morfología del contacto interproximal.<sup>3</sup>

Su forma depende del punto de contacto entre los dientes contiguos y de la presencia o ausencia de cierto grado de recesión.<sup>3</sup>



Fig. 4 Variaciones anatómicas de la encía interdental<sup>2</sup>

### 3.2 Descripción microscópica de la encía

La encía está constituida por epitelio escamoso estratificado suprayacente y el núcleo central subyacente de tejido conectivo.

#### Epitelio gingival

Constituye un revestimiento continuo de epitelio escamoso estratificado, se definen tres áreas diferentes en términos morfológicos y funcionales: epitelio bucal externo, epitelio del surco y epitelio de unión.

El tipo celular principal es el queratinocito, células claras o no queratinocitos que incluyen células de Langerhans, células de Merkel y melanocitos, hay cuatro capas distintas, el estrato basal, estrato espinoso, estrato granuloso y estrato córneo.<sup>1</sup>

Su función principal es proteger las estructuras profundas y permitir un intercambio selectivo con el medio bucal.<sup>2, 3</sup>

#### 3.2.1 Epitelio bucal externo

Cubre la cresta, superficie exterior de la encía marginal y la superficie de la encía insertada. En promedio mide 0.2 a 0.3 mm de grosor. Esta queratinizado o paraqueratinizado, en la mucosa la paraqueratinización varía: paladar más queratinizado, encía, lengua y carrillos menos queratinizado. Compuesto por cuatro estratos capa basal, capa de células espinosas, capa granular y capa cornificada.<sup>2, 3</sup>

### Estrato basal

Se compone de una o dos capas de células cúbicas, servirán para reponer las células, ya que se desprenden durante su maduración y exfoliación. Son inmediatamente adyacentes al tejido conectivo separado por una membrana basal y formada por dos zonas: lámina lúcida y lámina densa.

La lámina lúcida de la superficie celular, tiene muchos hemidesmosomas; son estructuras especializadas que se conectan al epitelio de la membrana basal.

En la lámina densa hay fibrillas de anclaje formados por colágeno tipo VII unido al tipo I y II de la matriz extracelular.<sup>2, 3</sup>

### Estrato espinoso

Formado por células grandes con procesos citoplasmáticos que asemejan espinas, hay 10-20 capas de células de este estrato. Se unen a cada uno por desmosomas.

Las células contienen muchos haces de filamentos de queratina conocida como tonofibrillas.

Otras células que se encuentran son:

- Melanocitos: Produce el pigmento melanina contenida en los gránulos.
- Células de Langerhans: Parte del sistema inmune, sirven como células presentadoras de antígeno, se localizan en el epitelio bucal de la encía normal, y en cantidades menores en el epitelio del surco.
- Células de Merkel: Responsable de la percepción de la sensación. Se ubican en las capas más profundas del epitelio.<sup>2, 3</sup>

## Estrato granuloso

Cuerpos de queratohialina y tonofilamentos.

## Capa córnea

Se compone de capas de células aplanadas que pueden presentar diferentes patrones de queratinización dependiendo de la ubicación y estímulos externos. El lugar más queratinizado es el paladar, seguido de la encía insertada y la lengua, por último la mucosa bucal. (Miller 1951).<sup>5, 6</sup>

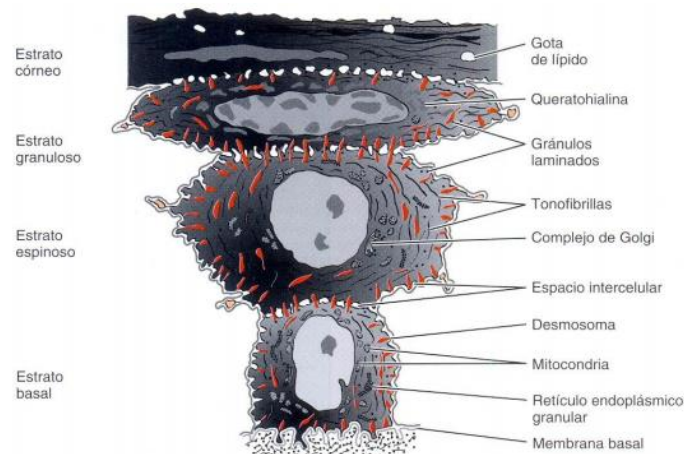


Fig. 5 Capas de epitelio escamoso estratificado<sup>2</sup>

### 3.2.2 Epitelio del surco

Recubre el surco gingival, epitelio escamoso estratificado delgado, no queratinizado y sin proyecciones interpapilares, se extiende desde el límite coronal del epitelio de unión hasta la cresta del margen gingival, la profundidad es inferior a 3 mm.<sup>2, 3</sup>

Actúa como membrana semipermeable a través de la cual pasan productos bacterianos dañinos hacia la encía y se filtra el líquido del tejido gingival hacia el surco.

### Surco gingival

Se forma cuando el diente erupciona en la cavidad bucal. En éste momento el epitelio de unión y el epitelio reducido del esmalte forman una banda ancha que se fija a la superficie dentaria desde la proximidad del vértice de la corona hasta la unión amelocementaria.

Espacio o surco poco profundo, con forma de V, entre el diente y la encía, que rodea la punta recién erupcionada de la corona. Consta de un espacio superficial coronal a la inserción del epitelio de unión. Está limitado por el diente en un lado y por el epitelio del surco en el otro. El margen gingival es la extensión coronal del surco gingival, clínicamente la medida normal es de 2 a 3 mm.<sup>2, 3</sup>

### 3.2.3 Epitelio de unión

Consta de una banda que rodea al diente a modo de collar constituida, por epitelio escamoso estratificado no queratinizado. La longitud varia, de 0.25 hasta 1.35 mm.<sup>2, 3</sup>

Presenta características estructurales y funcionales únicas ayudando a evitar que la flora bacteriana patogénica colonice la superficie subgingival del diente; se inserta en la superficie dental formando una barrera epitelial contra la placa bacteriana, permite el acceso del líquido gingival, las células inflamatorias y los componentes de la defensa inmunológica del huésped al margen gingival, las células epiteliales muestran una velocidad de reposición rápida, que contribuye al equilibrio huésped-parásito y una reparación rápida de tejido dañado.



### 3.2.4 Tejido conectivo gingival

Los principales componentes son: fibras de colágeno (60%), fibroblastos (5%), vasos, nervios y matriz extracelular (35%); se le conoce también como lámina propia y consta de dos capas:

- Estrato papilar: debajo del epitelio integrado por dos proyecciones papilares entre las proliferaciones epiteliales interpapilares.
- Capa reticular: contigua al periostio del hueso alveolar.

Los tres tipos de fibras de tejido conectivo son colágenas, reticulares y elástica; el colágeno tipo 1 integra casi toda la lámina propia y le confiere al tejido gingival resistencia a la tensión, el colágeno tipo IV, se ramifican entre los haces colágenos tipo I y continúa con las fibras en la membrana basal y las paredes de los vasos sanguíneos.

El sistema de fibras elásticas está compuesto por oxitalán, elaunina y elastina, distribuidas entre las fibras colágenas; los haces densos de colágeno anclados en el cemento de fibras extrínsecas acelular, justo debajo del punto terminal del epitelio de unión, forma la unión del tejido conectivo, la estabilidad de esta unión es un factor clave en la limitación de la migración del epitelio de unión.

### Fibras gingivales

Tejido conectivo de la encía marginal es de naturaleza densamente colágena tipo I; sus funciones son:

- A. Asegurar firmemente la encía marginal contra el diente.
- B. Proveer la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación, sin separarse de la superficie dentaria.
- C. Unen la encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada contigua.

### Gingivodental

Se encuentran en las zonas interproximales, linguales y vestibulares, se insertan en el cemento, debajo del epitelio, en la base del surco gingival.<sup>3</sup> En superficies vestibular y lingual, se proyectan desde el cemento en forma de abanico hacia la cresta y la superficie externa de la encía marginal, para terminar a poca distancia del epitelio. Se extiende por fuera del periostio de los huesos alveolares vestibular y lingual, y terminan en la encía insertada o se mezclan con el periostio del hueso.<sup>2</sup>

### Circulares

Atraviesan el tejido conectivo de la encía marginal e interdental y rodean al diente a manera de anillo.<sup>2</sup>

## Transeptales

Localizados en el espacio interproximal, las fibras de este grupo forman haces horizontales que se extienden entre el cemento de dientes adyacentes en los cuales se insertan, se ubican entre el epitelio de la base del surco gingival y la cresta del hueso interdental, clasificadas entre las fibras principales del ligamento periodontal.

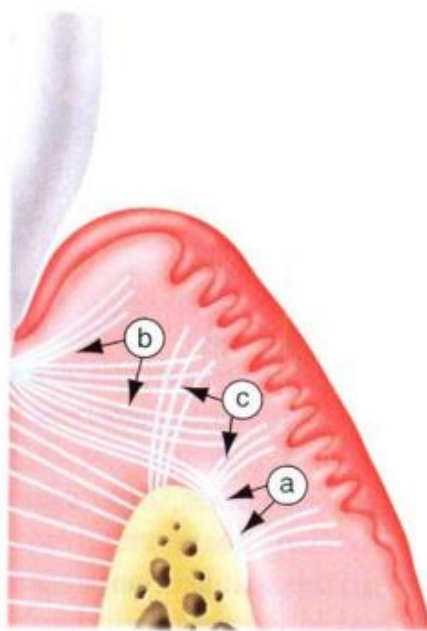


Fig. 6 Fibras gingivales<sup>5</sup>

El aparato de inserción se compone del ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar.<sup>3</sup>

## **4. SALUD GINGIVAL**

### 4.1 Manejo de la salud gingival y ubicación de los márgenes

#### 4.1.1 Espacio biológico

Unión dentogingival, que está constituida por el epitelio de unión y el tejido conectivo de inserción de la encía.

En 1962, Cohen definió la "anchura biológica" (es más apropiado denominarlo "espacio biológico", ya que hace referencia a la dimensión longitudinal, y no transversal) del tejido gingival supracrestal como aquellos elementos del epitelio de unión y tejido conjuntivo del complejo dentogingival que ocupan el espacio comprendido entre la base del surco gingival y la cresta alveolar. Basándose en Gargiulo y cols., la dimensión total del tejido gingival supracrestal (TGS) es de 2,04 mm (2,73 mm si se tiene en cuenta el surco gingival).<sup>7</sup>

Su importancia se relaciona con el hecho de que la integridad de estos tejidos representa una barrera entre la actividad de la placa bacteriana y la cresta ósea adyacente. La importancia clínica ha sido relacionada con la localización de las terminaciones cervicales de las preparaciones, así como con la profundidad clínica de sondaje y el aumento de corona clínica.<sup>8</sup>



Fig. 7 Espacio Biológico<sup>7</sup>

## 4.2 Estética

¿Qué es la estética?

El diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española define “estética” como “pertenciente o relativo a la apreciación de la belleza; artístico, de aspecto bello y elegante...”. Cada uno de nosotros tiene un concepto general de belleza. Sin embargo, nuestra expresión interpretación y experiencia personales la hacen única, sin dejar al mismo tiempo de estar muy influida por la cultura y la imagen propia.

Lo que una cultura percibe como desfigurado puede ser bello para otra.

La estética no es absoluta, sino extremadamente subjetiva.<sup>9</sup>

La odontología estética es un componente multidisciplinario de la estética facial total. Crear una sonrisa óptima requiere la integración de todas las disciplinas en odontología.<sup>10</sup>

El tratamiento estético puede favorecer la propia imagen personal de un paciente: cómo se ve y cómo le gustaría verse.

Frush dice “una sonrisa puede ser atractiva, un primer acercamiento al aspecto de una persona, así como un factor importante del ego y de las experiencias deseables de la vida de un ser humano. No puede tratarse con indiferencia debido a su profundo significado emocional”.<sup>9</sup>

Una sonrisa atractiva siempre ha sido el punto central de la atención de una persona para mejorar la apariencia estética y así su amor propio. El contraste de forma, color, línea y textura, lo que nos permite diferenciar un diente de otro, los dientes de las encías y la sonrisa del rostro.

#### 4.2.1 Contorno gingival

El contorno gingival, delinea el típico diseño festoneado de los márgenes, determinando así la arquitectura positiva del contorno gingival (más acentuado alrededor de dientes anteriores y más plano alrededor de dientes posteriores).<sup>11</sup>

La arquitectura gingival positiva muestra un margen gingival con forma de arco cóncavo regular, y la papila que llena totalmente el espacio interproximal, que se observa en estado de salud gíngivoperiodontal.

Por el contrario, tanto persista la enfermedad como después del tratamiento, la arquitectura suele presentar una forma negativa, irregular, y las características clínicas están alteradas, así como también hay una forma más plana a nivel de las papilas.<sup>12</sup>

#### Paralelismo

De manera ideal, el contorno del margen gingival lo delinea el nivel cervical de los caninos y los incisivos centrales del maxilar que deben ser paralelos al borde incisal y a la curvatura del labio inferior.

El nivel gingival debe mantener un paralelismo adecuado con el plano oclusal y las líneas de referencia horizontales, llamadas comisural y línea interpupilar. La ausencia de paralelismo descuadrará el balance de la composición dentogingival, con repercusiones negativas en la apariencia estética global.<sup>13</sup>



Fig. 8 Margen gingival<sup>13</sup>

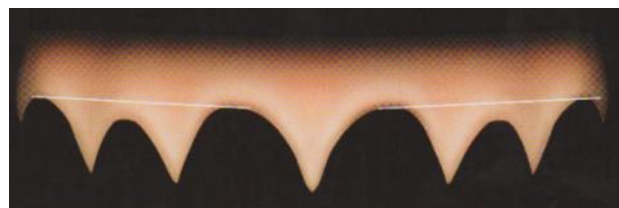
### Simetría

Los márgenes gingivales de los incisivos centrales y caninos del maxilar deben ser simétricos y en una posición más apical, en comparación con los incisivos laterales.

Los incisivos laterales deben ser coronales a una línea trazada a través de los márgenes gingivales de los caninos e incisivos centrales. Chiche y cols. consideraron esencial la simetría de los márgenes gingivales en la línea media (incisivos centrales del maxilar), y más tarde una cierta cantidad de asimetría fue permisible. Dependiendo de su posición, los incisivos laterales pueden a veces enseñar un contorno gingival más apical mientras que otros son más coronales comparados con los dientes adyacentes, sin comprometer al resultado estético.<sup>13</sup>



Fig. 9 Margen Gingival<sup>13</sup>



#### 4.2.2 Importancia de la papila gingival

La papila interdental fue definida por Cohen (1959) como el tejido gingival de forma piramidal que se encuentra entre dos dientes. Siendo el espacio interdental está constituido por el contacto dental y la papila interdental (Lee et al., 2005), y su forma y tamaño está dado por las morfología de los dientes adyacentes.

Palacci refiere que la forma de la papila interdental está determinada por la relación de contacto entre los dientes, el ancho de las superficies dentarias proximales y el delineado de la unión cemento-esmalte además de estas referencias Lee agrego la importancia de la distancia entre las raíces adyacentes.<sup>14</sup>

La papila interdental es considerada un elemento esencial de los dientes anteriores y posteriores. La ausencia de ésta estructura, puede originar deformidades estéticas, problemas fonéticos y acumulación de alimentos.<sup>15</sup>

La forma y el tamaño de la papila gingival pueden ser variables ya que se ven influenciados por la posición del hueso alveolar interdental, por la existencia y posición de un punto de contacto intercoronal y por la distancia interradicular de dientes contiguos, aspectos que serán analizados en las siguientes líneas, ubicándolos en la región anterior superior.<sup>16</sup>

Las funciones de la papila interdental son: evitar el acúmulo de residuos de comida, cumple un papel fisiológico al comportarse como barrera biológica para proteger las estructuras periodontales, su presencia es un determinante estético, sirve como guía para la clasificación de la recesión gingival (Miller, 1985) e incluso su forma y volumen son importantes para las técnicas de predicción de cobertura de la raíz (Azzi et al., 1999).<sup>14</sup>



La pérdida de la papila gingival trae consigo principalmente problemas estéticos, dependiendo del tipo de línea de sonrisa que presente el paciente, siendo un problema para los pacientes con línea de sonrisa alta ya que es más visible; y hasta pueden involucrar problemas fonéticos e impactación de alimentos, provocando el inicio o progreso de la enfermedad periodontal, ya que la papila interdental es una barrera biológica que protege el tejido periodontal profundo, incluyendo la cresta ósea.

Es importante preservar las papilas ya que ante su pérdida se tendrá compromiso estético, siendo una preocupación tanto para el paciente como odontólogo, impactación de alimentos y problemas fonéticos. Ante la pérdida de la papila interdental siempre que se posible se procederá al tratamiento quirúrgico, siendo su reconstrucción uno de los objetivos más difíciles de conseguir.<sup>14</sup>

## 5. RAYO LÁSER

### 5.1 Definición de láser

La palabra láser es un acrónimo de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (amplificación de luz por emisión estimulada de radiación).

El principio físico del láser está basado en la teoría cuántica de Max Planck. En 1916, Einstein postula la teoría de la emisión estimulada y la publica en 1917 en su tratado. En 1960 Theodor Maiman, presentó la primera emisión láser con un dispositivo cuyo medio activo era un cristal de rubí sintético estimulado por un lámpara flash. El sistema fue bautizado, por el físico americano Gordon Gold, con el nombre de LÁSER.<sup>19, 20</sup>

Con el paso de los años, Goldman y otros investigadores documentaron la capacidad de diversos tipos de láseres para cortar, coagular, destruir y vaporizar tejidos biológicos. L'Esperance fue el primero en comunicar el empleo clínico de un láser de argón en oftalmología en 1968; en 1972, Strong y Jako informaron de la primera utilización clínica de un láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en otolaringología. Keifhaber y cols., documentaron la primera aplicación de un láser de neodimiositrio- aluminio-granate (Nd: YAG) en cirugía gastrointestinal. Han aparecido otros láseres y con ellos, el trabajo de otros investigadores, de modo que actualmente los láseres se utilizan de forma habitual en un amplio espectro de disciplinas médicas, incluyendo la odontología. En este campo, los pioneros fueron Fisher y Frame en el Reino Unido, Pecaro y dic en los Estados Unidos y Welcer en Francia. La primera aplicación in vivo en odontología fue hecha por el médico León Goldman en el año 1965, el cual aplicó dos pulsos de láser de rubí a un diente de su hermano Bernard quien si era dentista y relató que no sintió dolor durante ni después del acto operatorio.<sup>19, 20, 21</sup>

## PROPIEDADES DE LA LUZ LÁSER

La luz emitida por el láser tiene las características especiales de ser monocromática, o sea, de un solo color, coherente, lo que quiere decir que sus ondas son ordenadas, colimada, porque todas sus ondas son paralelas entre sí y no convergen ni divergen nunca; además es de alta potencia y tiene un punto de enfoque muy pequeño, el cual contiene mayor cantidad de luz concentrada que el punto focal de una fuente de luz convencional. Es gracias a esta propiedad que el láser puede ser utilizado en procedimientos médicos y quirúrgicos.

### 5.2 Interacción Láser- Tejido

A nivel tisular, el grado de absorción de la radiación láser por parte del tejido diana depende de la longitud de onda aplicada y de las características del tejido. Cuando el haz lumínico láser alcanza un tejido se producen cuatro fenómenos distintos:

- Reflexión, causada por la naturaleza, densidad o color del tejido, o también por el material que accidentalmente toca la luz del láser.
- Absorción, por el tejido.
- Dispersión, por la amplia difusión del haz de luz en el tejido.
- Transmisión, que se produce cuando el haz del láser pasa a través del tejido con poco o nulo efecto sobre el mismo.

Según la reflexión, el rayo láser incide en la superficie del tejido y rebota sin obtenerse ningún efecto biológico. La luz que se refleja puede mantenerse en forma de rayos paralelos (colimados) o puede perder la colimación y

volverse más difusa. Este efecto adquiere especial importancia porque el haz de luz dispersado puede dirigirse a zonas no deseadas como lo ojos.

Por otra parte, el efecto de la reflexión está ligado con la fluorescencia. Estos fenómenos se aprovechan en odontología preventiva para diagnosticar precozmente caries ocultas en el tejido dental mineralizado.

La absorción es el objetivo para conseguir resultados terapéuticos. Los tejidos presentan varios componentes (agua, proteínas, pigmentos, etc.) y cada uno un coeficiente de absorción; si la radiación láser alcanza el espectro de absorción de uno o varios componentes del tejido (cromóforos), se produce un efecto interactivo específico. A nivel de tejidos duros dentarios, sólo es útil la radiación láser cuya interacción no es exclusivamente térmica. Por otra parte la transmisión es el efecto por el que la energía láser viaja a través del tejido sin conseguir efectos biológicos en el punto de incidencia. La transmisión que se refiere a qué tan lejos es transmitida o irradiada la luz láser a través de su punto de impacto en el tejido, y debe ser cuantificado.

Finalmente, la dispersión es el fenómeno caracterizado por la ausencia de producción de efectos biológicos en el área irradiada pero en cambio sí que puede producir lesiones por transferencia de calor a los tejidos adyacentes a la zona receptora de la radiación.<sup>19, 20, 21, 22</sup>

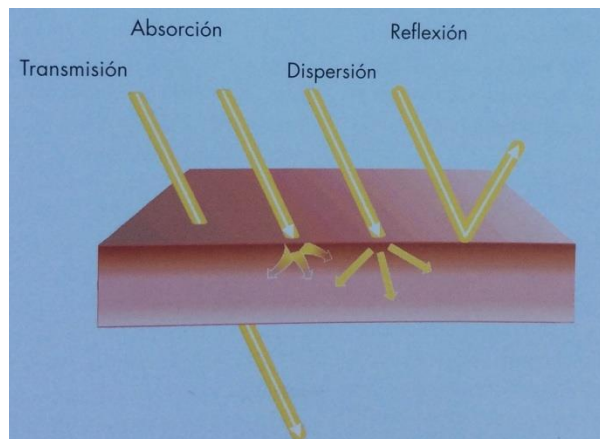


Fig. 10 Interacción láser- tejidos<sup>23</sup>

El láser produce diferentes efectos sobre los tejidos, como lo son la fotoablación, la coagulación y la excisión.

- Fotoablación: Es el proceso por el cual se remueve tejido térmicamente cuando un rayo de longitud de onda específico se pone en contacto con los tejidos, dando como resultado una apariencia de la superficie rugosa y/o ulcerada de los tejidos que generalmente presenta hemostasis.
- Coagulación: Es el proceso de inducir una rápida liberación de agua y otros sustratos celulares del tejido cuando un rayo de longitud de onda específica se pone en contacto con el tejido, logrando como ejemplos típicos: hemostasis, soldar, unir y cerrar los tejidos.
- Excisión: Es la penetración física de los tejidos por un haz o rayo de longitud de onda específica logrando que el tejido permanezca vivo al proceso. En la mayoría de los sistemas de láser actuales, este efecto es muy difícil de conseguir.<sup>21</sup>

### 5.3 Efectos del Láser en el Organismo

Cuando la energía láser es absorbida por los tejidos, los fotones de luz interactúan con la estructura celular produciendo su efecto terapéutico en dos niveles: local (en el área de aplicación) y sistémico (trasmitiendo su efecto desde la zona irradiada hasta el sistema nervioso central).

A nivel celular su efecto es estimulante o biorregulador de las células, actuando principalmente sobre cuatro estructuras celulares: mitocondria, membrana celular, protoplasma y retículo endoplásmico.

1. La estimulación de la mitocondria produce la síntesis de ATP (trifosfato de adenosina).
2. La estimulación de la membrana celular produce una polarización cuando ésta, por causas traumáticas o patológicas, está despolarizada, por lo que normaliza los iones intra y extracelulares, ayudando a regular la presión osmótica, revitalizando la célula.
3. La estimulación del protoplasma ocurre gracias a que la emisión electromagnética, propia de fotones ultra débiles, interactúa con los fotones del láser creando una reacción energética intracelular.
4. La estimulación del retículo endoplásmico produce aumento del ADN (ácido desoxirribonucleico) Por otra parte, a nivel sistémico, su efecto se trasmite desde lugar de aplicación hasta el sistema nervioso central produce aumento del ADN (ácido desoxirribunocleico).

Por otra parte, a nivel sistémico, su efecto se transmite desde el lugar de aplicación hasta el sistema nervioso central produciendo efectos analgésicos y antiinflamatorios; esto lo hace a través de las fibras amielínicas del sistema nervioso autónomo, que llega hasta el hipotálamo, estimulando la hipófisis y formando proopiomelanocortinas, las cuales forman cortisona en la sangre, que es un potente antiinflamatorio, y endorfinas, que producen un efecto analgésico natural.

La célula, al ser irradiada con la luz láser, experimenta un efecto fisiológico oxigenador y acelerador del metabolismo protoplásmico de cada célula radiada, cuya inflamación produce una vasodilatación de los esfínteres precapilares, eliminando o disminuyendo el proceso. Las células normalizan el sodio y el potasio dando como resultado el efecto antiinflamatorio. La analgesia se produce por la acción fotoeléctrica del láser sobre las fibras nerviosas, eliminando las endoperoxidasas productoras de dolor. La energía láser provoca la síntesis de los mucopolisacáridos y la producción de colágeno, lo que activa a los fibroblastos produciendo una regeneración tisular.

El láser es selectivo a los fibroblastos, lo que significa que la energía es absorbida principalmente por ellos activando la síntesis de mucopolisacáridos y la producción de colágeno, lo que produce un efecto de regeneración tisular o cicatrización.

La penetración o la transmisión de la energía de los láseres terapéuticos es muy diferente a la de los quirúrgicos, los cuales tienen una penetración de 10 hasta 300 o 400  $\mu\text{m}$  en su área de absorción, mientras que la energía de los láseres terapéuticos puede penetrar en los tejidos blandos de 2 a 5 cm y en

tejido óseo de 1 a 2 cm, dependiendo de la cantidad de agua que contenga el tejido: a mayor contenido de agua, mayor penetración.<sup>24</sup>

#### 5.4 Tipos de láser utilizados en odontología

##### Láser de baja potencia

El láser de baja potencia o láser frío es aquel cuyo rayo no genera calor (láser atérmico). Estos equipos son esencialmente usados en las ciencias médicas como dispositivos para ayudar a la regeneración de tejidos, alivio de dolor, reducir la inflamación y el edema, y acelerar la cicatrización. Los láseres de baja potencia más conocidos son:

- Láser de As,Ga,Al (Arseniuro de Galio y Aluminio).
- Láser As,Ga (Arseniuro de Galio).
- Láser de He,Ne (Helio-Neón).

##### Láser de alta potencia

El láser de alta potencia o láser caliente, es aquel que genera calor en la superficie sobre la que actúa (láser térmico). Se trata de un rayo, principalmente destructor. Los más comunes en esta modalidad son: Neodimio: Itrio-AluminioGranate (Nd:YAG), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Argón, Er,Cr:YSGG y Diodo son los más frecuentemente usados durante los procedimientos odontológicos. Cada uno de ellos posee características propias que lo hacen diferente a los demás.



### Láser Argón

El láser Argón tiene dos longitudes de ondas y ambas son visibles al ojo humano: 488 nm, de color azul y 514 de color azul verdoso. El dispositivo con emisión de 488 es utilizado para la polimerización de composites de restauración que endurecen mediante luz, logrando un tiempo de endurecimiento mucho más corto. También se utiliza como activador de los geles blanqueadores activados por luz. La longitud de onda de este láser es atraída hacia los tejidos pigmentados. Una desventaja de este tipo de láser es que durante su utilización puede ocurrir daño térmico a la pulpa. Este láser es de fácil aplicación debido a que puede ser transmitido a través de fibra óptica.

### Láser Nd: YAP

Tiene las mismas indicaciones que el láser de Nd:YAG. A pesar de tener diferente longitud de onda, tienen comportamientos muy parecidos.

### Láser Nd: YAG

Es desarrollado a base de un cristal pastoso de Neodimio:ItrioAluminio-Granate. Su longitud de onda es 1064 nm. Y sus aplicaciones clínicas comunes son el corte y coagulación de tejidos blandos, con capacidad hemostática adecuada. Hay muchos estudios en los que se demuestra el control eficaz de la enfermedad periodontal con este láser para el desbridamiento del surco gingival.

Otra aplicación clínica de gran auge es la vaporización de las lesiones cariosas superficiales pigmentadas sin eliminación del esmalte sano circundante. Este láser solo debe ser usado para tejidos blandos debido a que en los tejidos duros puede causar daños térmicos.

### Láser Ho: YAG

Láser Holmio YAG, tiene una longitud de onda de 2120 nm, la cual se produce a partir de un cristal y utiliza una luz de Helio-Neón rojo para apuntar. Tiene muchas aplicaciones quirúrgicas en tejidos blandos y poca afinidad con el tejido pigmentado; su capacidad hemostática es menor debido a su escasa absorción por la hemoglobina. Se utiliza con frecuencia en la cirugía artroscópica de la articulación temporomandibular.

### Láser Er, Cr:YSGG y Er:YAG

El láser de Er,Cr:YSGG tiene una longitud de onda de 2790nm, mientras que el de Er:YAG tiene una longitud de onda de 2940 nm. Estos dos láseres se comentan juntos porque presentan propiedades similares. Sus longitudes de onda tienen la absorción más alta en agua que todas las longitudes de ondas en odontología. Estos láseres son ideales para la eliminación de caries y la preparación de los dientes cuando se utiliza con un pulverizador de agua. La estructura dentaria se conserva mejor durante la ablación del material cariado. Er:YAG durante el proceso de ablación de tejido no genera gran cantidad de calor debido a que este láser actúa produciendo micro explosiones, utiliza fibra óptica, produce remoción de tejido y grabado del tejido cuando se utiliza en 23 preparaciones cavitarias en esmalte. Este láser es absorbido por el agua 20.000 veces más que el Nd:YAG, lo que permite trabajar a intensidades más bajas; es el que ha demostrado ser más útil en tratamientos de tejidos duros.

### Láser CO<sub>2</sub>

El láser de dióxido de carbono es muy bien absorbido por los tejidos blandos y consigue una profundidad de penetración tisular escasa, aspecto importante en el tratamiento de las lesiones mucosas. Tiene una longitud de onda de 10600 nm y su rayo es invisible. Es por esta razón que un segundo

rayo (de helio-neón) es incorporado, como “acompañante”, para hacerlo visible y para que el operador sea capaz de ver la energía láser. Es especialmente útil para tratar el tejido fibroso denso. Los capilares alrededor del tejido irradiado son sellados, una de las principales ventajas que tiene el láser sobre el bisturí, ya que produce hemostasis, lo cual mejora la visibilidad del campo operatorio. Este tipo de láser es particularmente útil en frenectomías, gingivectomías, biopsias, y remoción de lesiones benignas y malignas.

#### Láser de Diodo

El láser de diodo se aplica principalmente en la especialidad de cirugía bucal; es utilizado para realizar intervenciones quirúrgicas sobre los tejidos blandos, siempre y cuando éstos no impliquen un sangrado excesivo. En endodoncia, implantología buco facial y periodoncia se emplea por su importante efecto bactericida. Otro uso extendido es su utilización en procedimientos de blanqueamiento dental. Es importante controlar adecuadamente el tiempo de aplicación y la potencia de trabajo para evitar el sobrecalentamiento de los tejidos vecinos, lo que produciría su necrosis tisular.<sup>21, 22,23, 24</sup>

<b>LÁSER</b>	<b>PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS</b>
Nd: YAG	Sólo para tejidos blandos. Corte, coagulación de tejidos,
Nd: YAP	hemostasis. Tratamientos periodontales.
CO2	Frenectomías, gingivectomías, biopsias, remoción de lesiones benignas y malignas.
Argón	Polimerización y blanqueamientos. Tratamientos en tejidos blandos. Detección de caries interproximales.
Ho: YAG	Cirugía artroscópica de ATM. Cirugía de tejidos blandos.
Er, Cr: YSGG	Preparación de cavidades, remoción de caries, grabado.
Er:YSGG	Tratamientos endodónticos, apicectomías, cortes en hueso, tratamientos periodontales, remoción de tejido blando.
Diodo	Cirugía de tejidos blandos sin sangrado excesivo. En tratamientos de endodoncia, periodoncia, e implantes por su efecto bactericida. Blanqueamientos.

Tabla 1 Láseres de alta potencia y su utilización odontológica.

## 5.5 Aplicaciones clínicas del láser dental

### Eliminación de caries y preparación de cavidades

El láser tiene la capacidad de diferenciar el tejido infeccioso del tejido sano, preservando la mayor parte del diente, elimina totalmente las bacterias en la zona donde se le aplica. Además, disminuye la sensibilidad dental ya que sella los túbulos dentinarios.

Los láseres Er,Cr:YSGG y Er:YAG se utilizan como sustitutos de la pieza de mano convencional, la zona irradiada queda libre de tejido reblandecido, lo que hace que no sea necesario el grabado de la dentina si se utiliza un sistema adhesivo basado en el “grabado total”.

Algunos estudios demuestran que, tras la irradiación de los bordes de la cavidad con láser (CO<sub>2</sub>- Er,Cr:YSGG-Er:YAG-y Nd:YAG), se producen cambios en la composición del esmalte, otorgándole menor solubilidad frente al ataque ácido de la placa bacteriana, y por consiguiente, se obtiene mayor resistencia contra la aparición de caries secundarias.<sup>25</sup>

#### Sellado de fosas y fisuras

Todos los láseres de alta potencia citados anteriormente pueden ser utilizados para preparar el esmalte antes de la aplicación del sellante, o bien como complemento, con el fin de obtener un efecto bactericida. Los más recomendados para esta indicación son: Er,Cr:YSGG y el Er:YAG.

#### Endodoncia

Los láseres Er,Cr:YSGG y el Er:YAG poseen un importante efecto bactericida que proporciona una descontaminación más profunda que la que se logra con el método de irrigación convencional. Esto repercute en un mayor éxito de los tratamientos, además proporciona una bioestimulación celular de la zona afectada motivando la formación de tejido sano.

#### Periodoncia

Es muy útil para la eliminación de manchas en las encías, provocadas por un exceso de melanina (la sustancia que da color a la piel), para corregir la alteración de los contornos de las encías y frenillos bucales, y para eliminar tejidos afectados por diversas patologías. Es un coadyuvante en cirugías periodontales, maxilofaciales e implantes, abarcando toda el área de cirugía

bucal en periodoncia e implantología oral. Además se utiliza para la eliminación de cálculos supra e infragingivales, para el drenaje de abscesos periapicales y periodontales, para el tratamiento de bolsas periodontales, para las gingivoplastías y alargamiento de coronas.

Una ventaja significativa que tiene el uso del láser en los tratamientos periodontales es que éste tiene un alto poder de descontaminación y de eliminación de bacterias, lo que favorece y disminuye el tiempo de recuperación. En estos tratamientos no se hace corte ni desprendimiento de la encía, se puede hacer tratamiento de las cuatro arcadas en una sola sesión, no requiere suturas y en un 50% de los casos no se requiere de anestesia. Además, no se presenta sangrado post-operatorio y el remodelado gingival tiene mejor pronóstico.

#### Tratamiento desensibilizante

La aplicación del láser en el cuello de las piezas dentales produce una modificación de la superficie que da como resultado una disminución aproximada del 90% de la sensibilidad dentaria. Esto se produce por la remineralización de la superficie del diente y por el sellado de los túbulos dentinarios.

#### Blanqueamiento dental

No existe ningún láser que tenga un efecto de blanqueamiento que actúe por sí mismo. La luz láser simplemente acelera los procesos de descomposición del peróxido de hidrógeno utilizado habitualmente en las técnicas habituales. De los láseres que se recomiendan para este propósito, el más utilizado es el Diodo. El láser de Argón y el Nd:YAG también pueden ser utilizados.

El blanqueamiento dental con láser no aporta otra ventaja que la reducción del tiempo de tratamiento.

## Cirugía bucal

El láser de Diodo es muy usado en cirugía dental; una de sus grandes ventajas es que facilita que se mantenga limpio y seco el campo operatorio, libre de microorganismos, con incisiones claras y nítidas y con menor cantidad de anestésico. En la mayoría de los casos no es necesaria la sutura, y los post-operatorios generalmente no presentan dolor, mostrando un mínimo o incluso la ausencia de edema e inflamación, lo que da como resultado una cicatrización más rápida.<sup>22, 26</sup>

### 5.6 Ventajas y Desventajas del uso de láser en odontología

#### VENTAJAS DEL USO DEL LÁSER EN LOS PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS

- ❖ No se requiere el uso de anestésicos en más del 80% de los casos.
- ❖ Puede disminuir la ansiedad del paciente (precisamente por no requerir anestésicos).
- ❖ Disminuye el dolor post-operatorio.
- ❖ Provoca un efecto analgésico en el tejido.
- ❖ Disminuye el sangrado.
- ❖ Disminuye la inflamación.
- ❖ Disminuye la sensibilidad dental.
- ❖ Esteriliza el campo operatorio.
- ❖ Protege los tejidos sanos eliminando solo el tejido enfermo.
- ❖ Aumenta la capacidad de adhesión de los materiales de obturación.
- ❖ Todos estos factores facilitan el trabajo del operador.

## DESVENTAJAS DEL USO DEL LÁSER

- ❖ Es más lento que la pieza de mano convencional.
- ❖ No es muy apto para remover materiales previamente colocados en los dientes.
- ❖ No corta metal, por lo que no se recomienda su uso en la remoción de obturaciones de amalgama.
- ❖ Las coronas, carillas y otros, que requieren preparaciones especiales con paredes rectas, no pueden ser logradas con láser.
- ❖ Los equipos láser son bastante costosos, por lo que la mayoría de los odontólogos no están en la capacidad de adquirirlos.
- ❖ Encarecen los tratamientos odontológicos debido al alto costo de los equipos.



## 6. GINGIVOPLASTÍA

### 6.1 Gingivoplastía

La gingivoplastía es similar a la gingivectomía, pero su propósito es diferente. La gingivectomía se realiza para eliminar bolsas y pseudobolsas periodontales e incluye el remodelado como parte de la técnica. La gingivoplastía es un procedimiento de remodelado de la encía para crear contornos gingivales fisiológicos, con el mero propósito de volver a contornear la encía en ausencia de bolsas.<sup>2</sup>

La enfermedad gingival y periodontal suelen producir deformidades de la encía que interfieren con la excursión normal de los alimentos, acumulan placa y residuos alimenticios que prolongan y agravan el proceso de la enfermedad.<sup>3</sup> Estas deformidades incluyen fisuras y cráteres gingivales; papilas interdentes en meseta provocadas por la gingivitis ulcerativa necrosante, y agrandamientos gingivales.<sup>2, 3</sup>

La gingivoplastía puede realizarse con un bisturí periodontal, un bisturí desechable, piedras de diamante rotatorias de grano grueso láser CO<sub>2</sub>. Abarca procedimientos que se asemejan a quienes se realizan para festonear las dentaduras artificiales: afinado del margen gingival, creación de un contorno marginal festoneado, adelgazamiento de la encía insertada y creación de surcos interdentes verticales y modelado de las papilas interdentes para dejar vías de escape para el paso de los alimentos.<sup>2</sup>

Cicatrización después de la gingivectomía o gingivoplastía

La epitelización de una herida por gingivectomía comienza a los pocos días después del procedimiento y se completa usualmente entre siete a catorce días; la cicatrización total de la gingivectomía toma un tiempo aproximado

entre cuatro o cinco semanas. Las heridas de gingivoplastía con frecuencia cicatrizan más rápido que las heridas por gingivectomía.<sup>3</sup>

#### 6.1.1 Indicaciones y contraindicaciones de gingivoplastía

La Gingivoplastía es una técnica quirúrgica que está indicada cuando existen bolsas supraóseas de no más de 4mm de profundidad al sondeo y cuando existe suficiente encía queratinizada. Además, se utiliza para remodelar contornos gingivales anormales, como cráteres e hiperplasias. Nunca se recomienda esta técnica en zonas donde existe poca encía insertada, ya que se corre el riesgo de eliminar toda la encía remanente.<sup>17</sup>

También están indicadas cuando la pérdida ósea es horizontal y no se precisa cirugía ósea y en áreas de acceso limitado.

Están, por el contrario contraindicadas cuando no existe suficiente encía queratinizada, cuando las bolsas se extienden más allá de la línea mucogingival y cuando se requiere remodelado óseo resectivo o inductivo. Cuando exista deficiente higiene oral, cuando el paciente se encuentre inmunosuprimido presente discreasias sanguíneas.<sup>18</sup>

Ventajas:

- Cicatrización por primera intención.
- Máxima cobertura ósea lo cual minimiza la reabsorción y mejora el postoperatorio
- Mantenimiento de la encía queratinizada
- Control de la posición del margen gingival

Desventajas:

- Cuando existan dificultades anatómica
- Cuando la estética esté comprometida
- Cuando se altere en forma excesiva corona raíz
- Cuando existen bolsas mayores a 5mm al sondeo periodontal

## **7. LÁSER CO<sub>2</sub> APLICACIÓN EN “GINGIVOPLASTÍA”**

### 7.1 Características de láser CO<sub>2</sub>

Desde que en 1970 Pattel construyera el primer láser de dióxido de carbono, hasta la actualidad, son muchos los trabajos publicados sobre el empleo del láser de CO<sub>2</sub> en el tratamiento de las lesiones de tejidos blandos. En cirugía bucal y maxilofacial, la tendencia a utilizar esa tecnología ha ido en aumento. Así pues, en la actualidad son muchas las afecciones que pueden tratarse con láser de CO<sub>2</sub>, y se considera a éste como el láser quirúrgico por excelencia.<sup>19</sup>

### 7.2 Aplicación en periodoncia

Mediante la radiación con láser se puede conseguir la volatilización del tejido de granulación de las bolsas periodontales, posterior a la preparación de un colgajo gingival clásico, y posteriormente la descontaminación de las bolsas con el haz de luz desfocalizado. No obstante esta aplicación no suprime la necesidad de raspaje y alisado radicular clásico.

Otra indicación del láser CO<sub>2</sub> es la reducción y/o eliminación de las hiperplasias gingivales, donde se consiguen excelentes resultados, eliminando el tejido sobrante mediante vaporización con el haz de luz desfocalizado a una potencia aproximada de 10W y focalizando después para contornear la encía. En estos casos siempre se debe proteger los dientes de manera eficaz para evitar su posible lesión. Para ello basta con colocar una gasa embebida con una solución salina isotónica o con agua estéril encima de los dientes.<sup>27</sup>

El láser de CO<sub>2</sub> tiene una longitud de onda de 10600 nm. Es un eliminador rápido del tejido de tejido blando y consigue una profundidad de penetración tisular escasa, aspecto importante en el tratamiento de las lesiones mucosas. Es especialmente útil para el tejido fibroso denso; la ablación del tejido es muy precisa y sólo se transmite de 100 a 300 um, por lo que su zona de necrosis es muy pequeña.<sup>20, 24</sup>

Este tipo de láser conduce a un rápido incremento de la temperatura intracelular la que conlleva a una ruptura de la célula , la longitud de onda de este tipo de láser es rápidamente absorbida por el agua , por eso es bastante útil en los tejidos blandos que contienen entre un 75% a 90% de agua los capilares alrededor del tejido irradiado son sellados , esta es una de las principales ventajas de láser sobre el bisturí ya que produce hemostasis lo cual mejora la visibilidad del campo operatorio.<sup>21</sup>

Innumerables autores indican que el uso del láser de CO<sub>2</sub> en la realización de gingivoplastias permite obtener excelentes resultados estéticos y además reduce el tiempo de recuperación post operatorio ya que el uso del láser beneficia y acelera el proceso de hemostasia debido al aumento de la temperatura de los tejidos tratados que promueve la coagulación por la desnaturalización de las proteínas y el sellado de los vasos sanguíneos y linfáticos, generando hemostasia.<sup>21</sup>

Las intervenciones con láser CO<sub>2</sub> suelen ser más simples que con otros métodos, más rápidas y con empleo de menos instrumental. Gracias a la alta temperatura alcanza en el punto de impacto, superior a 140 C, los márgenes de la herida quedan estériles. A esto también contribuye el hecho que sólo hay contacto entre el rayo y el tejido. Nos permite controlar la profundidad variando la densidad de potencia o el tiempo de exposición y trabajar a una

profundidad constante. Stanley y cols., para no vaporizar a mayor profundidad de la deseada, realizan la infiltración anestésica en las depresiones del tejido. Al ser absorbido el rayo por el agua, evitan que penetre demasiado.<sup>19, 28</sup>



Fig. 11 Láser CO<sub>2</sub><sup>33</sup>

### 7.3 Ginvoplastia con láser CO<sub>2</sub>

La gingivoplastia es una técnica quirúrgica basada en la eliminación de tejido gingival. Tiene múltiples indicaciones, como tejido gingival hipertrófico por causas medicamentosas, irritativas, genéticas, etc. y alargamiento de corona para colocación de prótesis.

Esto es porque el tejido gingival en exceso puede ayudar a promover enfermedad periodontal conduciendo a la formación de bolsas periodontales. Además el exceso de tejido gingival puede llevar al paciente a presentar una “sonrisa gingival”, algo que llegan a considerar poco atractivo.



Fig. 12 Sonrisa Gingival<sup>34</sup>

A cada paciente que sea candidato a utilizar dicho tratamiento, se le debe realizar una evaluación estética de la sonrisa indicando una remodelación de la encía en sentido inciso-apical, el tratamiento a menudo requiere la arquitectura gingival para proporcionar una relación estética entre longitud y anchura, dependiendo de otros factores, tales como “línea alta del labio” y la voluntad del paciente para someterse a dicho tratamiento. Incluso cuando el borde incisal se determina que está en una posición estética, la evaluación de la sonrisa incluye la relación entre longitud y anchura de los incisivos y la cantidad de tejido de la mucosa gingival, y el paciente mientras sonrío. A menudo la “sonrisa gingival” es la principal preocupación del paciente y debe abordarse como parte de la evaluación y el tratamiento estético. Factores como un labio hipermóvil que expone una cantidad excesiva de mucosa, deben ser considerados en la evaluación y tratamiento de la “sonrisa gingival”.

Una vez que la decisión se ha tomado para aumento del margen gingival libre, es necesario determinar si esto requiere modificación ósea y, en caso que sea así, de qué manera. La violación del ancho biológico en pacientes con un biotipo grueso da como resultado un proceso inflamatorio continuo, al hacerlo en pacientes con un biotipo delgado, el resultado será una recesión gingival incontrolada. Si el aumento del margen gingival libre invade el espacio biológico, entonces la modificación ósea será necesaria.<sup>29</sup>

## PROCEDIMIENTO

La potencia del láser debe fijarse entre 4 y 6 W, aunque puede aumentarse en función del espesor del tejido.

Se trabaja a distancia focal, utilizando el láser CO<sub>2</sub> como fotobisturí.

En primer lugar con una sonda periodontal se delimita el límite amelocementario (línea de transición entre el esmalte y el cemento radicular) y la distancia desde éste al margen gingival. Con ello se obtiene información sobre la cantidad de tejido que se debe eliminar sin comprometer el periodonto.



Fig. 11 Medición con sonda periodontal del límite amelocementario <sup>30</sup>

Durante la gingivoplastia hay que proteger los dientes de posibles impactos con el láser CO<sub>2</sub>. Para ello se emplea una espátula de plástico que se introduce en el surco gingival durante la intervención.

Se debe asegurar que todas las áreas afectadas y/o a tratar estén completamente anestesiadas.

Posteriormente se realiza un pequeño corte para eliminar el tejido excedente de la encía.



Una vez eliminado el tejido gingival sobrante, se pasa a trabajar en modalidad desfocalizada, eliminando parte del grosor del tejido remanente y dejando un bisel externo.<sup>19, 31</sup>

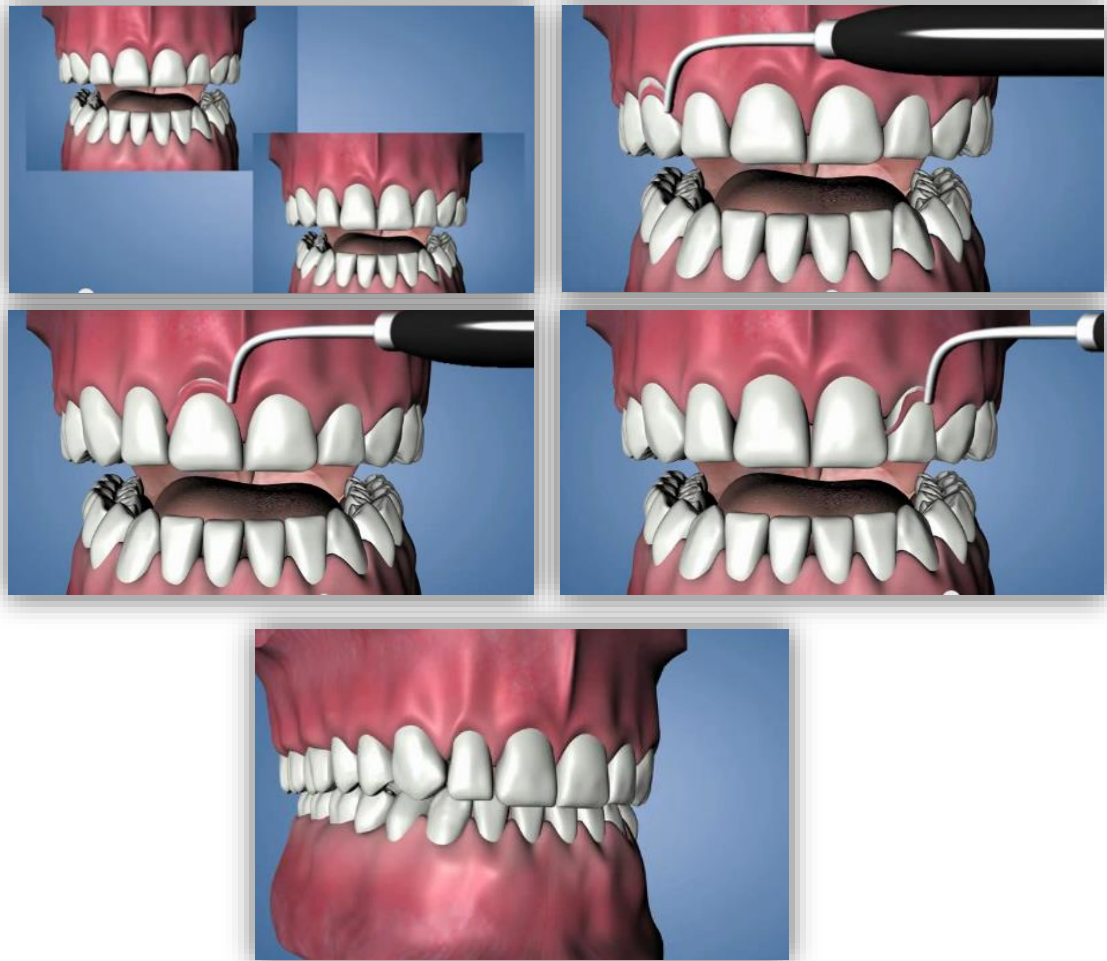


Fig. 13 Técnica con láser CO<sub>2</sub><sup>31</sup>

Después del tratamiento con láser de CO<sub>2</sub> suele ser necesario eliminar el tejido de los espacios triangulares interproximales con un instrumento manual.

## INDICACIONES POSOPERATORIAS

En el posoperatorio no suelen hacer falta analgésicos y sólo se recomienda utilizar un colutorio o un gel con clorhexidina y sin alcohol.

Clouet y cols. eliminan las hipertrofias gingivales mediante exéresis, sólo si los rodets hipertróficos son lo suficiente voluminosos y su localización lo permite. Si no es así, vaporiza estos tejidos igual que en el caso de eliminación de bolsas periodontales. Estos autores concluyen que el láser de CO<sub>2</sub> es un método útil en este tipo de intervenciones.

Las observaciones clínicas de todos los autores coinciden en describir un posoperatorio muy confortable para el paciente, por la disminución del edema y la mínima respuesta inflamatoria. Ello puede explicarse por la escasa lesión de los tejidos adyacentes, el sellado de los vasos linfáticos y el coágulo de fibrina formado sobre la herida.

También disminuye la liberación de sustancias vasoactivas y neuroactivas asociadas con el estímulo doloroso. Así pues, el dolor posoperatorio es mínimo o nulo, teoría apoyada por la mayoría de los autores.

Algunos pacientes sienten dolor al segundo o tercer día; por ello, Abt y cols. prescriben tratamiento posoperatorio con ibuprofeno en ese período.

El láser CO<sub>2</sub> se ha propuesto como método para evitar la difusión de bacterias o células tumorales al realizar una escisión, pues del mismo modo que coagula los vasos sanguíneos de calibre inferior a 0.5 mm.

Gracias al efecto esterilizante y de cauterización, la mínima lesión que produce el láser de CO<sub>2</sub> y la escasa respuesta inflamatoria, la curación de las heridas suele ser rápida y presenta menos complicaciones posoperatorias. Se forma tejido de cicatrización normal, menos hipertrófico que con bisturí convencional y con menos retracción.

### 7.3.1 Ventajas

- Aumenta el acceso al área mejor que un bisturí.
- Reduce el tiempo operatorio.
- Acelera el proceso de hemostasia.
- Permite obtener excelentes resultados estéticos permitiendo modelar el tejido.
- No necesita sutura en la mayoría de los casos.
- Reduce el tiempo de recuperación post operatorio.
- Los márgenes de la herida quedan estériles.
- Empleo de menos instrumental.
- Nos permite controlar la profundidad variando la densidad de potencia o el tiempo de exposición.
- Pacientes no requieren un apósito periodontal después de la cirugía láser.<sup>19, 32</sup>

### 7.3.2 Desventajas

- Produce un olor desagradable puede causar daño irreparable si la punta toca hueso.
- Se limita a procedimientos superficiales
- No se usa en procesos que comprenden proximidad con hueso

### 7.3.3 Indicaciones

Pacientes con suficiente encía queratinizada.

Cuando existen bolsas supraoseas.

Pacientes con sonrisa gingival.

#### 7.3.4 Contraindicaciones

Sin embargo, debido a que producen alteración en las divisiones celulares por aumento del metabolismo celular, las lesiones neoplásicas constituyen la principal contraindicación.

1. Por producir un gran efecto sobre el tejido glandular, haciendo que las células productoras de secreciones salivales aumenten el volumen secretado, la irradiación directa de las glándulas mayores debe ser evitada, tomando las consideraciones necesarias para proteger las glándulas próximas al área irradiada
2. Además de las ya citadas, se han indicado como contraindicaciones absolutas pacientes con hipertiroidismo, patologías circulatorias profundas, epilépticos, irradiación directa del globo ocular (paciente y operador deben usar lentes especiales de protección), irradiación directa de las glándulas endocrinas y pacientes con antecedentes de neoplasias.

#### 7.3.5 Precauciones

- Debido a que el rayo láser de dióxido de carbono es reflejado por superficies de material brillante, como son los retractores o los espejos bucales; y este reflejo es absorbido principalmente por la córnea, en la cual se debe evitar el uso de objetos en metal.
- Se debe tener cuidado de las restauraciones metálicas.
- Se deben utilizar lentes de protección claros de cuarzo tanto para el operador y el asistente como para el paciente, y colocar gasas húmedas sobre los ojos del paciente.

- Se deben proteger con una gasa húmeda la garganta y los tejidos orales del paciente del impacto accidental del rayo, debido a que son tejidos muy delicados.
- Al hacer gingivoplastias, se debe colocar un escudo o protección adecuada como algún instrumento sin filo, como una espátula para cera 7A o una hoja de plata, entre la encía y el diente para evitar la formación de defectos tipo cráteres en el esmalte o en el cemento adyacente.
- Se debe tener buena iluminación para evitar la fatiga visual.
- Se debe utilizar una buena succión para el polvo del tejido vaporizado. El cual debe ser considerado como infeccioso.
- Se deben evitar gases explosivos como los anestésicos, materiales flamantes como éter y el alcohol, o fluidos como la saliva.
- Se deben colocar señalizaciones en la puesta del cubículo en que se esté utilizando el láser.
- Debe estar bien entrenado el personal que va a operar con el rayo láser, así como el personal asistente. Hector martinez arizpe, apnea del sueño
- El cirujano debe estar atento respecto de los elementos bacterianos y virales que pueden quedar vivos después de la ablación de tejido con el láser. Los virus de la hepatitis A y B pueden sobrevivir a la ablación del tratamiento, por lo que para obtener el máximo de protección se deben seguir las siguientes indicaciones durante la interacción del tejido con el láser:
  - ❖ Uso de mascarilla o protector desechables. Fig. 14
  - ❖ Succión quirúrgica con filtros para bacterias y virus, con el fin de prevenir contagios.
  - ❖ Mantenerse por lo menos a una distancia de 30 cm o más del láser y el aspirador quirúrgico que está

removiendo los remanentes celulares y agentes microbianos.<sup>19, 23, 24</sup>



Fig. 14 Medidas de protección<sup>24</sup>

#### Mecanismos de seguridad incluidos en el aparato

Los mecanismos de seguridad del equipo láser, que proporcionará el fabricante, incluyen:

1. Llave de seguridad. Fig. 15
2. Interruptor automático de corriente eléctrica de modo que, al quitarlo, se desconecta la unidad Fig. 16
3. Botón de emergencia para detener inmediatamente todo el mecanismo. Fig. 17
4. Pedal de activación del láser, cubierto para que sólo el operador lo pueda utilizar. Fig. 18 <sup>24</sup>



Fig. 15 Llave de seguridad



Fig. 16 Interruptor de corriente de energía



Fig. 17 Botón de emergencia



Fig. 18 Pedal de activación

## **8. CONCLUSIONES**

La utilización del láser CO<sub>2</sub> es una alternativa para el tratamiento de gingivoplastía, proporcionándole al paciente menor tiempo de recuperación, menor dolor y molestias.

Es una técnica funcional y más fácil, siempre y cuando se esté bien capacitado para la utilización del láser. Se deben tener ciertas precauciones que deben ser llevadas al pie de la letra para evitar complicaciones durante el tratamiento como a futuro de éste, tanto para el operador como para el paciente.

La desventaja de este tratamiento es que aún es elevado el costo para adquirir el aparato de láser y por ende para pagar el tratamiento. La falta de información es otra de las desventajas que nos podemos encontrar al buscar sobre este tema, es por eso que se espera que este documento pueda ser utilizado como revisión proporcionándole más información sobre la cirugía láser CO<sub>2</sub> para gingivoplastía.



## 9. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología odontológica 5ª. ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2009. Vol. 1 Pp. 3-8
2. Carranza F. Periodontología Clínica, Décima ed. México: McGrawHill Interamericana 2010.
3. Carranza F. Periodontología Clínica de Glickaman, novena ed. México: Interamericana Mc Graw Hill, 2004.
4. Urréjola A, Marín C, Ruíz G, Martín CL, Pulgar R, Navajas JM, Estudio de la sonrisa y de la forma de los dientes de cien alumnos de odontología, Revista Europea de Odontoestomatología RODOE, Henry Schen, 10/10/2008. 09:46:38
5. Rose L.F., Mealey B.L, Genco R.J, Cohen D.W, Periodontics Medicine, Surgery and Implants. Philadelphia USA: Elsevier Mosby, 2004.
6. Bessa M. A., Correa A. Their Aetiology, Gingival Diseases-Their Prevention and Treatment, INTECH open science, open minds, 22 September 2011, (Ed.), ISBN: 978-953-307-376-7, InTech, <http://www.intechopen.com/books/gingival-diseases-their-aetiology-prevention-and-treatment/the-anatomy-and-physiology-of-the-healthy-periodontium>
7. Delgado Pichel A, Inarejos Montesinos P, Herrero Climent M. Espacio biológico. Parte I: La inserción diente-encía. Av Periodon Implantol. 2001; 13,2: 101-108. Scielo
8. Duarte C A. Cirugía periodontal protésica y estética. Santos Liuraria editorial Ltda. São Paulo- Brasil. 2004.
9. Goldstein R. E. Odontología estética. Vol. I. Barcelona España. Editorial Ars medica 2002.

10. González Blanco Olga, Solórzano Peláez Ana Lorena, Balda Zavarce Rebeca. Estética en Odontología Parte IV: Alternativas de Tratamiento en Odontología Estética. Acta odontol. venez [revista en la Internet]. 1999 Dic [citado 2015 Feb 04] ; 37(3): 49-52. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63651999000300011&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63651999000300011&lng=es).
11. Arocena J, Cerezuela M, Pascual A, Vives T, Santos A. Alargamiento de corona por motivo estético. A propósito de un caso clínico. Revista Odontológica de Especialidades, 2009. [http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com\\_content&task=view&id=210&Itemid=1](http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=210&Itemid=1)
12. Rossi Guillermo. Atlas de Odontología Restauradora y Periodoncia. Editorial Buenos Aires: Médica Panamericana, 2004.
13. Fradeani Mauro, MD, DDS. Rehabilitación Estética en Prótesis Fija. Editorial Quintessence, S.L., Vol. 1
14. Cabrera Pérez. Severidad de la pérdida de papila interdental del sector antero superior en relación al biotipo periodontal en pacientes del Hospital Nacional Luís N. Sáenz de la Policía Nacional del Perú. Tesis. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE ODONTOLOGÍA E.A.P. DE ODONTOLOGÍA. Lima – Perú 2012
15. Fernández Héctor, Sánchez Andrea, Pérez Maria, Dávila Lorena, Premoli Gloria. Relación cresta osea alveolar - restauración: Un factor clave para la correcta estética del tratamiento rehabilitador. Acta odontol. venez [revista en la Internet]. 2008 [citado 2015 Feb 11] ; 46(4): 562-566. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652008000400028&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000400028&lng=es).

16. Castellanos José, López Rosa, Fandiño Luis. Papila gingival. Aspectos biológicos en la conservación y predicción de su tamaño en la colocación de implantes dentales. Revista Mexicana de Periodontología 2012; 3(1): 10-14
17. Delgadillo Martín, Argadoña Medrano. Gigivoplastia Caso clínico. Rev Inv e Info Salud 2009; 4(8): 47-50
18. Atlas of Surgical Techniques in Periodontics, Cirugía Gingival, Atlas de Técnicas Quirúrgicas en Periodoncia [http://www.iqb.es/odonto/atlas/cap4/c4\\_001sm.htm](http://www.iqb.es/odonto/atlas/cap4/c4_001sm.htm)
19. Buezo Oscar. Apnea del sueño y ronquido : cirugía ambulatoria con laser CO2. Madrid ; México : McGraw-Hill, 1996. Pp. 35-79
20. V. Ruiz Magaz, A. Pascual la Rocca, A. Santos Alemany. Aplicaciones de láser en periodoncia. Periodoncia y Osteointegración. Vol. 17, No. 3, julio-septiembre 2007
21. Martínez Javier. Láser en Periodoncia. REDOE. Publicado el 13/05/2008 17:43:02
22. Fonseca Alina. Utilización del Láser en la Práctica Odontológica. San José 2008
23. Maggioni Maurizio, Attanasio Tommaso, Scarpelli Francesco. Láser en Odontología. Editorial Almoca, 2010
24. Martínez Héctor. Odontología Láser. Editorial Trillas, 2007
25. Vibhuti Garg, A R Pradeep. Current trends in laser application in periodontics: A review. AOSR 2013; 3(2):1158-169
26. Láser en Odontología. Consultorios de Periodoncia. [http://www.periodoncia.com.ar/laser\\_en\\_odontologia.html](http://www.periodoncia.com.ar/laser_en_odontologia.html)
27. García- Ortíz de Zárate F, España- Tost AJ, Berini- Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser CO2 en Odontología. RECOE 2004; 9(5): 567-576

28. Sweeney Sanya, E. Romanos George. Laser- assisted Soft Tissue Management in Esthetic Dentistry. J Oral Laser Applications 2006; 6: 133-139
29. Kenneth S. Magid, DDS, Robert A. Strauss, DDS, MD. Laser Use for Esthetic Soft Tissue Modification. Elsevier Saunders. Dent Clin N Am 51 (2007) 525–545.
30. <http://www.cancione.net/laser-gingivectomy-gummy-smile-correction-by-laser;VVRwRnhFRnNYTFU=>
31. <http://player.mashpedia.com/player.php?q=NxgXudSW5ak>
32. <http://dentalsalud.advicebase.net/20130405132809.html>
33. <http://www.photonics.com/Article.aspx?AID=52826>
34. <http://www.mundodontologo.com/sonrisa-gingival/>