



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

CICATRIZACIÓN CON LÁSER TERAPÉUTICO

FO. UNAM. 2011.

**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:

DIANA DÍAZ SANDOVAL

TUTORA: Mtra. ARCELIA FELÍCITAS MELÉNDEZ OCAMPO



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 **Dios** por permitirme culminar esta meta tan importante en mi vida.

A mis **padres**, por darme la oportunidad de existir y seguir su ejemplo de amor y perseverancia, gracias por la ayuda que me han brindado con su comprensión y apoyo incondicional; por enseñarme a luchar consiguiendo mis metas... el sueño que estoy viviendo se los debo a ustedes.

A mi **hermana**, no me alcanza la vida para agradecerte, el apoyo incondicional que me has brindado, eres una gran mujer, te quiero mucho.

A mis **hermanos**, por darme su apoyo y palabras de aliento, comprender cada momento por difícil que fuera, brindándome esa fuerza para salir adelante.

A mi **hija**: mi persona favorita y el motivo principal de mi existencia, agradezco la paciencia que me has tenido: todo este esfuerzo es para lograr que nuestros sueños se vuelvan realidad. Gracias: por ser mi mejor equipo, te amo.

Al **Dispensario Médico “María Auxiliadora** por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente. **Sra. Judith** y **Ariadna** gracias por todo su cariño y la fe que han depositado en mí.

**Mtra. Arcelia Meléndez**: gracias por su colaboración en esta etapa final de mi carrera, por hacer placentera esta búsqueda.

**Dra. Silvia López**: su entusiasmo y profesionalismo han hecho una luz en mi camino, gracias por su valiosa colaboración.

**Dr. Daniel Ríos** y **Dra. Marina Martínez**: su confianza y seguridad me han mostrado esa luz que día a día me ayuda a crecer, sus enseñanzas me han encaminado hacia nuevas metas... gracias por compartirme su experiencia.

A mis **amigos**: Marcela, Nora, Andrés y Yovani: nunca voy a olvidar los momentos difíciles que pasamos juntos, al final: todo el esfuerzo ha valido la pena... ¡Lo logramos!.

A la **UNAM** por estar todo el tiempo presente en mi vida y abrirme las puertas para conocer esta carrera que me ha llenado de satisfacciones.

*No cerremos las puertas al futuro.*

*Dejemos que la energía forme  
parte de nuestro instrumental en  
la práctica diaria.*

**Héctor Martínez Arizpe**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCION	5
2. ANTECEDENTES	6
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
4. JUSTIFICACION	33
5. OBJETIVO	33
6. MÉTODO	34
7. RESULTADOS	43
8. CONCLUSIONES	52
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53



---

## 1. INTRODUCCIÓN

La terapia láser es una técnica que ha revolucionado el área Odontológica la cual fue posible gracias a los avances fundamentalmente de la física moderna. El uso del láser se ha incrementado en la última década, actualmente existen dos tipos: quirúrgico y terapéutico.

El láser terapéutico tiene varios beneficios, por su capacidad de absorción en los tejidos blandos, interactúa con las estructuras celulares creando un efecto analgésico, antiinflamatorio, bioestimulante mediante el incremento de la microcirculación local, acelerando la velocidad de cicatrización de heridas, así como la reducción del edema post-quirúrgico.

La cicatrización es el resultado de la regeneración de los tejidos y del cierre de una herida; su evolución está condicionada por factores bioquímicos y cambios en las estructuras tisulares. El láser promueve la reparación de los tejidos por medio de dosis adecuadas.

La cicatrización con láser terapéutico es un tipo de terapia no-invasiva, indoloro, no-térmica y aséptica, sin efectos colaterales, con una buena relación costo-beneficio, es imprescindible conocer bien la técnica así como la patología y al paciente, lo cual se consigue con una historia clínica y un correcto examen bucal.



## 2. ANTECEDENTES

### 1. Láser

La primera vez que se usa la luz artificial como medio terapéutico es a finales del siglo XVIII, cuando el físico danés Niels Finsen inventó un dispositivo de cuarzo y agua, con el cual produjo una luz ultravioleta capaz de curar la psoriasis y el vitíligo por medio de fototerapia. Finsen fue el primer científico que usó la luz artificial como medio terapéutico.<sup>14</sup>

El término **LASER** es el acrónimo de (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Que en español significa: Luz *amplificada por emisión estimulada de radiación*. Representa el nombre de un dispositivo cuántico, que sirve para generar ondas electromagnéticas de la gama óptica. Albert Einstein en 1917 introduce el concepto de emisión estimulada.<sup>8, 14</sup>

Las investigaciones con láser en el área odontológica comenzaron en la década del 60 y en 1988 en el Primer Congreso de Láser en Japón se fundó la ISLD (International Society of Laser Dentistry) y luego la FDA (Federación Dental Americana) aprobó el uso del láser para cirugía de tejidos blandos en la cavidad bucal.<sup>17</sup>

En 1954 Charles Townner desarrolló un modelo experimental que amplifica la radiación con una emisión estimulada con longitud de onda dentro del área microondas del espectro electromagnético; al cual dio el nombre de MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation).<sup>14</sup>

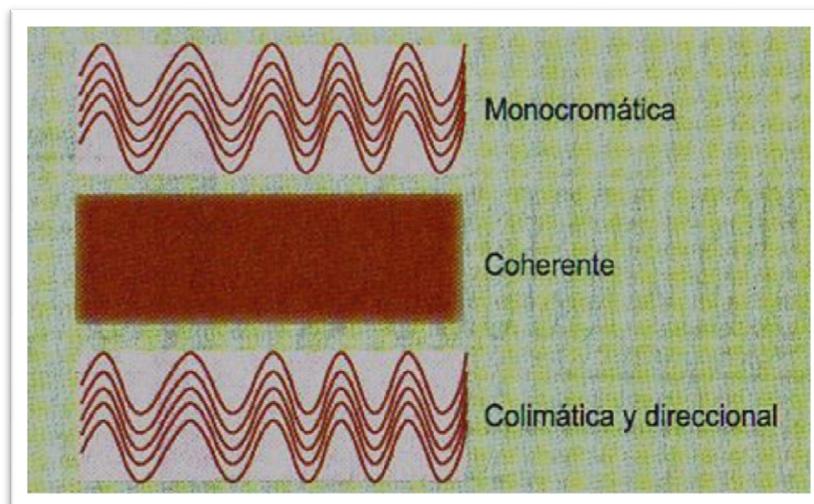
En 1960 Theodore H. Maiman construyó el primer láser utilizando como medio activo cristales sintéticos de rubí, en los laboratorios de Howard Hughes, con una longitud de onda de 694 nanómetros. Este hecho abrió el camino para desarrollar varios tipos de láser con diferentes longitudes de onda para diversas aplicaciones.<sup>14</sup>



## 1.1. Propiedades de la luz láser

La luz láser no es un sistema para crear energía, sino que se encarga de transformar energía externa (eléctrica, óptica, química) en energía luminosa, se trata por lo tanto de un complejo de ondas electromagnéticas que presentan características precisas: <sup>3</sup>

- **Monocromática:** Está formada por fotones con igual longitud de onda y serán del mismo color si su medio activo está dentro del área visible del espectro electromagnético, de lo contrario este haz de luz será invisible al ojo humano por estar en el área infrarroja no visible.
- **Coherente:** Se debe a que todos los protones que la forman se encuentran en la misma fase y viajan en la misma dirección.
- **Direccional:** Se debe a que la transmisión de la energía es unidimensional y paralela con muy poca divergencia. <sup>14</sup>



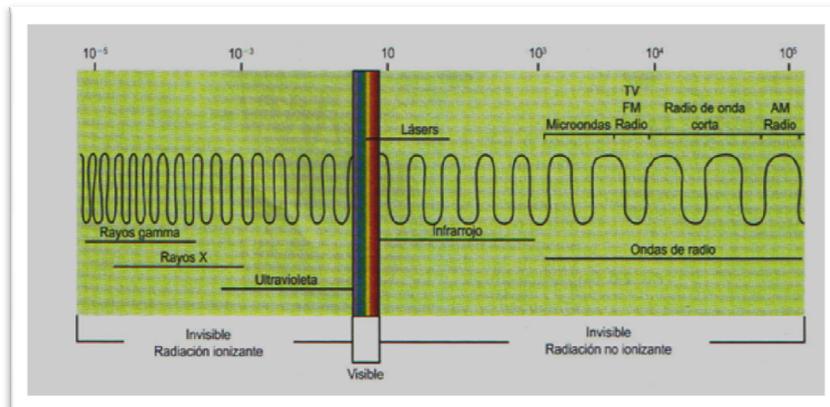
### Propiedades de la luz láser

Fuente: Martínez Arizpe H., *Odontología Láser*. Trillas, México; 2007. p. 43.



## 1.2. Campo electromagnético

La radiación electromagnética se define como la propagación de energía en forma de onda a través del espacio. James Maxwell demostró que la luz del sol está compuesta por un espectro visible de colores, de igual manera, el espectro electromagnético de la radiación está dividido en diferentes categorías de energía; estas radiaciones electromagnéticas pueden ser provocadas o naturales: ejemplos son los rayos cósmicos, rayos gamma, rayos X, ultravioleta, luz visible (violeta, azul, verde, amarillo, naranja rojo), rayo láser, luz infrarroja, ondas microondas y de radio. Las características de cada uno están determinadas por su longitud de onda.<sup>14,18</sup>



### Campo Electromagnético

Fuente: Martínez Arizpe H., *Odontología Láser*. Trillas, México; 2007. p.44.

La longitud de onda es la distancia entre la cresta de una onda y la cresta de la siguiente; determina la energía y poder de penetración de la radiación. Se mide en **nanómetros (nm)**, que corresponde a la millonésima parte de un milímetro.<sup>14</sup>

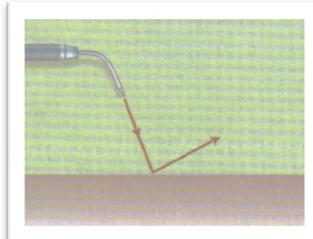
Los equipos láser disponibles se encuentran en el rango de 360 a 10 600 nanómetros de longitud de onda, encontrándose la mayoría de ellos en la porción visible-invisible no ionizante del espectro electromagnético.<sup>9</sup>



### 1.3. Interacción de la energía láser en los tejidos

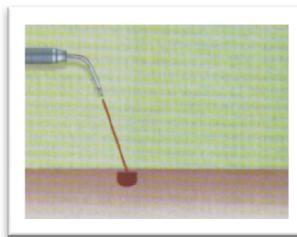
La extensión de la interacción de la luz láser como una forma de energía radiante con los tejidos es determinada por variables dependientes: longitud de onda, características ópticas del tejido seleccionado, velocidad, duración de la exposición y modo de emisión de la energía hacia el tejido.<sup>2</sup> Dicha energía interactúa con los tejidos en cuatro formas:

**Reflexión:** Energía que se refleja en la superficie del tejido, tanto de modo directo como difuso.<sup>14</sup> Dependerá de las características ópticas del tejido, una vez que estos son muy heterogéneos, ya que cada tejido absorbe y refleja la luz de manera distinta. Tejidos con queratina; como piel reflejan más la luz láser que los tejidos sin queratina; como las mucosas.<sup>11</sup>



Fuente: Martínez Arizpe H., *Odontología Láser*. Trillas, México; 2007. p.54.

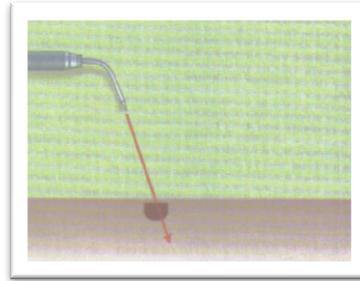
**Absorción:** Proceso físico en el que los átomos y las moléculas del tejido convierten la energía láser en otra forma de energía: calorífica, química, acústica y atérmica. La fuerza y la penetración del proceso de absorción dependen de la longitud de onda y del tipo de tejido que se ha de tratar.<sup>14</sup>



Fuente: Martínez Arizpe H., *Odontología Láser*. Trillas, México; 2007. p.54.

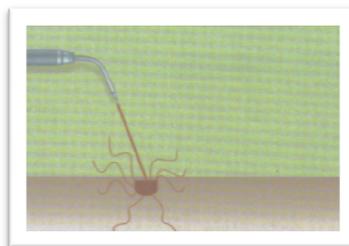


**Trasmisión:** La energía láser transmitida, después del área de absorción, hacia el interior del tejido, no causa efecto térmico alguno, pero sí una bioestimulación que ayuda a la reparación celular del área.<sup>14</sup>



*Fuente: Martínez Arizpe H., Odontología Láser. Trillas, México; 2007. p.55.*

**Dispersión:** Disminución del rayo láser a causa de la reflexión de la energía en otras direcciones. Esto ocurre con átomos y moléculas individuales que se agregan a otros de estructura intracelular y de algunas otras partículas ópticas diferentes a las del tejido biológico.<sup>14</sup>



*Fuente: Martínez Arizpe H., Odontología Láser. Trillas, México; 2007. p.55.*



## 1.4. Tipos de láser

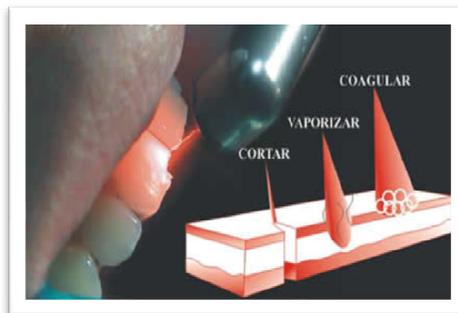
Existen diversos tipos de láser que pueden ser clasificados atendiendo a diferentes aspectos como el medio activo (sólido, líquido o gaseoso) el cuál proporciona el nombre al láser, o a la longitud de onda: visible (360 a 750 nm) e infrarrojo (755 a 10, 600 nm), desde el punto de vista clínico se dividen en dos grupos:

1. Láser quirúrgico
2. Láser terapéutico.

### Láser Quirúrgico

El láser quirúrgico empleado en diversos tratamientos corta, coagula y vaporiza los tejidos, es aplicable a todas las especialidades quirúrgicas con la ventaja de una significativa disminución del sangrado, un menor daño tisular y una pronta recuperación.<sup>13</sup>

#### Láser Quirúrgico puede: cortar, vaporizar y coagular los tejidos



Fuente: Martínez Arizpe H., *El tiempo perdido del Láser Dental*. ITAV; 2005.

Se cuenta con varias longitudes de onda producidas según su medio activo, capaces de hacer cavidades en tejidos duros sin necesidad de anestesia en un 70 % de los casos, mientras que otros producen cortes en tejidos blandos vaporizándolos y creando hemostasia, dando como resultado cortes muy precisos que no provocan dolor o inflamación posoperatoria.<sup>1</sup>



La diferencia entre el láser terapéutico y el láser quirúrgico no depende del tipo de tejido al que se aplique, sino a la interacción que tiene la longitud de onda en los tejidos: terapéutico (bioestimulante) y quirúrgico (fototérmico).

Para aclarar, las longitudes de onda dentales pueden ser categorizadas en tres grupos:

1. **KTP (haz verde), Diodos y Nd: YAG:**(Neodimio, Itrio, Aluminio, Granate) sus longitudes de onda absorbidas por el pigmento en la sangre y tejido. Al mismo tiempo, su energía es transmitida a través del agua, y su interacción es mínima con el tejido dental duro. Son equipos ideales para tratamiento de periodontitis, supresión de lesiones vasculares por su excelente habilidad hemostática. Actúan de manera segura en el contorneado gingival o en retracción cercana a la estructura dental.<sup>4</sup>
2. **Láseres de Erbio:** por su excelente absorción en apatita y agua, (y no en pigmentos), pueden ser usados para la preparación dental, remoción de lesiones cariosas, cirugía ósea y para incisiones de tejidos blandos. La ventaja de estos láseres con una absorción muy alta por agua, solo unas cuantas capas de tejido son removidas con cada pulso de energía por lo tanto la remoción de tejido procederá con buena precisión.<sup>4</sup>
3. **Láser de Dióxido de Carbono o láser bisturí:** interactúa fácilmente con las moléculas libres de agua en el tejido blando y se han usado en procedimientos quirúrgicos por 40 años. Estos aparatos remueven rápidamente tejido grueso o fibroso con un muy buen control del sangrado.<sup>4</sup>



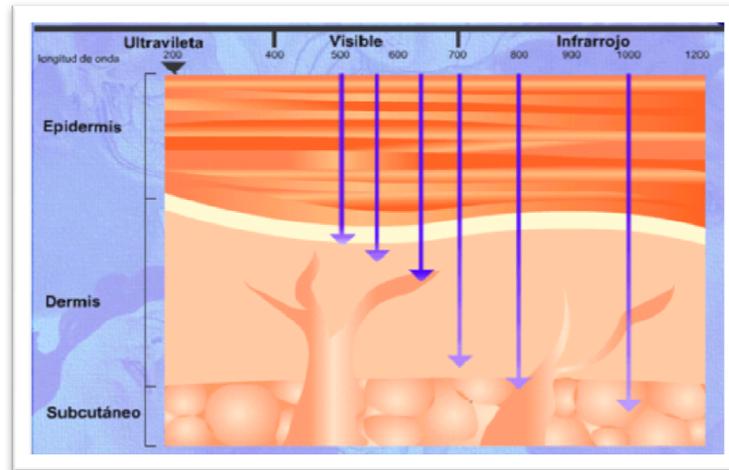
## Láser Terapéutico

Uno de los iniciadores en los estudios de láser terapéutico, el profesor Adam Mester, descubrió que, al ser emitido el rayo láser con energía menor, provocaba una interacción de la luz (o energía) con los procesos metabólicos celulares, de modo que esta reacción bioestimulante o biorreguladora celular provocaba varios efectos: analgésico potente, regenerador tisular (cicatrizante), hemostático (disminuye el tiempo de formación del trombo), estimulante de mecanismos de defensa (mediante la activación de macrófagos, granulocitos y neutrófilos). Su actividad sobre los tejidos obedece a la interacción de las ondas electromagnéticas con las células realizando las funciones fundamentales.<sup>6, 16</sup> Se conoce también con los siguientes términos:

- Laser de Baja Potencia
- Laser de Baja intensidad de Energía
- Laser no Quirúrgico

La energía es absorbida donde la concentración de fluidos es mayor; por lo tanto habrá una mayor absorción en los tejidos inflamados y edematosos, estimulando las numerosas reacciones biológicas relacionadas con el proceso de reparación de las heridas. Suazo et al. (2007) demostraron que la aplicación de láser terapéutico producía vasodilatación en tejido conectivo.<sup>16</sup>

La piel es la principal barrera de las radiaciones, la mayor parte de la energía aportada por las radiaciones ultravioleta: son absorbidas en las primeras estructuras de la epidermis.



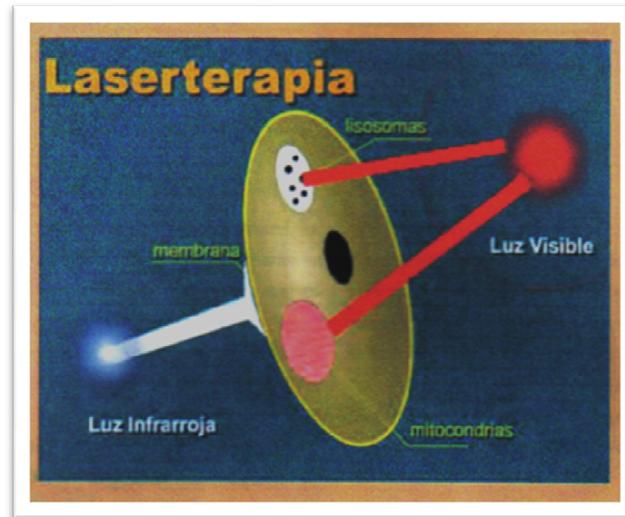
### Diseño de la penetración del láser en función a su longitud de onda

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

El mecanismo de interacción del láser molecular fue descrito por Karu en 1988, que verificó un mecanismo de acción diferente para los láseres que emiten radiación en el rango del visible y para los que emiten en el rango del infrarrojo próximo. Existen láseres terapéuticos, con dos longitudes de onda diferentes: **visible** e **infrarrojo**.<sup>1</sup>

**Láser visible:** Tiene longitudes de onda desde 600 a 800 nanómetros. Lo que hace que por encontrarse dentro de la porción visible del espectro electromagnético se puedan ver y son de color rojo; estos sirven para aplicaciones y procedimientos superficiales en la que la energía no penetra más de 3 a 5 cm.<sup>2</sup>

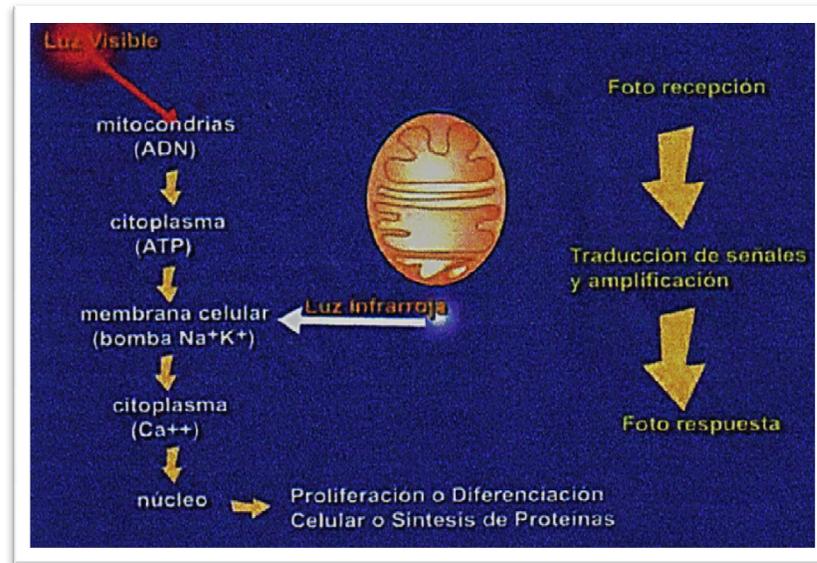
La luz láser visible induce a una reacción fotoquímica, o sea, hay una directa activación de síntesis de enzimas y esa luz tiene como primera elección: lisosomas y mitocondrias de las células. Los fibroblastos responden mejor a estas longitudes de onda.<sup>1</sup>



### Diferencia de acción de las diferentes longitudes de onda

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

**Láser infrarrojo:** Se encuentran entre los 800 y 950 nanómetros situados en el área infrarroja invisible del espectro electromagnético, se usan para procedimientos más profundos de 5 a 7 cm, su radiación es invisible pero con un efecto más profundo. <sup>2</sup>Las membranas presentan respuesta a estímulos de ese tipo. Generando mejores resultados desde el punto de vista de reparación y de analgesia en los tejidos.<sup>1</sup>



### Acción del láser visible y del láser infrarrojo

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

Los más conocidos son el de Arseniuro de Galio (Ga,As, láser pulsado con longitud de onda de 904 nm), el de Arseniuro de Galio y Aluminio transmisible por fibra óptica (Ga,Al,As con longitud de onda de 830 nm) y el de Helio-Neón (He-Ne con longitud de onda de 632 nm), este último dentro del espectro visible, concretamente el rojo, láseres de diodo con longitud de onda de 600 a 800 nm, láseres de colorantes que se utilizan en la terapia fotodinámica.<sup>7</sup>



## 2. Efectos terapéuticos

Cuando la energía láser es absorbida por los tejidos, los fotones de la luz interactúan con la estructura celular produciendo su efecto terapéutico en dos niveles: **local** (en el área de aplicación) y **sistémico** (transmitiendo su efecto desde la zona irradiada hasta el sistema nervioso central).<sup>14</sup>

### 2.1. Efectos biológicos en las células

En el organismo existe una función fotorreguladora determinada por ciertos fotorreceptores que son moléculas responsables por la absorción de energía luminosa; provocando una transformación en la actividad funcional y metabólica de la célula ocurriendo efectos primarios.<sup>1</sup> Estos son:

**Efecto bioenergético.** Se basa en la necesidad de reservas energéticas cuando la célula se encuentra dañada, estas disminuyen y por tanto, su actividad se altera. El láser actúa directamente sobre los fotorreceptores de la cadena respiratoria activando y facilitando el paso de Adenosin difosfato (ADP) a Adenosin trifosfato (ATP), lo que incrementa la reserva de energía en el interior de la mitocondria facilitando las reacciones interestructurales y la activación del aparato nuclear.<sup>5</sup>

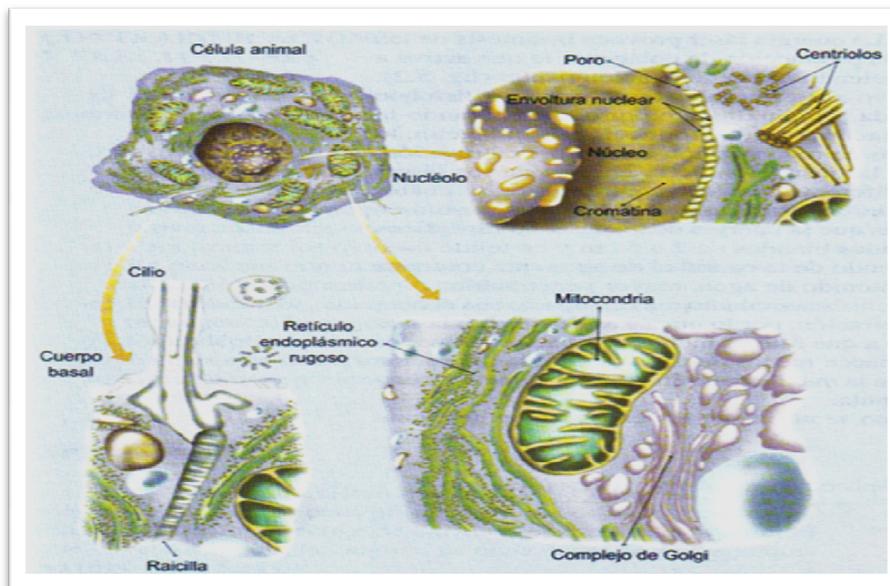
**Efecto bioeléctrico.** Los fotorreceptores presentes en la membrana celular absorben la energía proveniente de la radiación láser. Esta actividad fotoeléctrica contribuye al equilibrio iónico, se restablece así el potencial de membrana y con ello la vitalidad celular y sus funciones.<sup>5</sup>

**Efecto bioquímico.** El aumento en las reservas energéticas Adenosin trifosfato (ATP) facilita las reacciones interestructurales, así como los ciclos metabólicos intracelulares de gran consumo de oxígeno, lo que provoca la activación general del metabolismo celular.<sup>5</sup>



**Efecto bioestimulante.** Al actuar la radiación láser como agente activador de la síntesis proteica y, por tanto de la función celular, se acelera la división (activación de los genes contenidos en el núcleo) y multiplicación celular.<sup>5</sup>

**Efecto inhibitorio.** Existen investigaciones que demuestran un efecto contrario a la bioestimulación, cuando se produce depresión de los procesos intracelulares, y esto origina inhibición de la multiplicación celular. Dicho fenómeno ocurre por la irradiación con láser de baja potencia, pero en parámetros físicos diferentes a los utilizados para la bioestimulación.<sup>5</sup>



### Componentes celulares que resultan afectados

Fuente: Martínez Arizpe H., *Odontología Láser*. Trillas, México; 2007. p. 71.



## 2.2. Efecto Analgésico

A nivel sistémico, su efecto se trasmite 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. <sup>11,14</sup>

El láser infrarrojo tiene la capacidad de penetrar en profundidad y conseguir analgesia al ser absorbido por células excitables como las neuronas induciendo a la despolarización de su membrana y bloqueando temporalmente la conducción de estímulos nerviosos, eliminando las endoperoxidasas productoras del dolor. <sup>6,19</sup>

Promueve el alivio del dolor de diversas etiologías, hipersensibilidad dental, dolorpulpal, dolor neurálgico, dolor en tejido blando, mialgias, dolores pre y post operatorio. Se puede utilizar el láser terapéutico para irradiar puntos gatillo en dolores miofaciales.<sup>2</sup>

## 2.3. Efecto Antiinflamatorio

La célula, al ser irradiada con la luz láser, experimenta un efecto fisiológico oxigenador y acelerador del metabolismo protoplásmico de cada célula irradiada, 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.<sup>14</sup>

En las inflamaciones agudas se debe utilizar una dosimetría baja, en las sub-agudas una media, y en las crónicas una dosimetría más alta.<sup>2</sup>



## 2.4. Efecto Cicatrizante

Como lo señaló John Hunter (1728 – 1793) Toda herida ocasionada en el organismo cuenta con la disposición y los medios para su autorreparación y curación. Se divide en 4 etapas:

### 1. Hemostasia e Inflamación

La hemorragia que se ocasiona durante una intervención quirúrgica es seguida por hemostasia; sin embargo, libera sustancias que actúan como factores quimiotácticos que estimulan el proceso de inflamación. El coágulo de fibrina logra la hemostasia, también sirve para la migración de células a la herida. Después de la lesión, la proliferación de distintos tipos de células transcurre por una secuencia determinada:<sup>15</sup>

#### 1.1. Polimorfonucleares (PMN).

Primeras células en llegar a la herida alcanzando su máximo de 24 a 48 horas. El aumento de la permeabilidad de la vasculatura, liberación local de prostaglandinas y la presencia de sustancias quimiotácticas estimulan la migración de los neutrófilos, su principal función es la de fagocitar bacterias y desechos tisulares. Se encargan de liberar proteasa como la colagenasa, que realiza la degradación de la matriz y la sustancia, la cual **es fundamental para el inicio de la cicatrización.**<sup>15</sup>

#### 1.2. Macrófagos.

Segundas células inflamatorias que invaden las heridas, aumentando de 48 a 96 horas después de la lesión, y continúa así hasta que termina la cicatrización, participan en el desbridamiento de la herida por medio de la fagocitosis. Su función es activar e incorporar células por mediadores como citosinas y factores de crecimiento.<sup>15</sup>



### 1.3. Linfocitos T.

Son células inflamatorias e inmunitarias que posteriormente invaden las heridas, alcanzan sus cifras máximas alrededor de una semana después de la lesión, son transitorias de la fase inflamatoria a la fase proliferativa de la cicatrización, son **esenciales para la cicatrización** de la herida.<sup>15</sup>

## 2. Proliferación

Es la segunda fase de la cicatrización de las heridas, abarca del día 4 al 12, en esta etapa la continuidad del tejido se restablece. Los últimos en infiltrar a la herida en la cicatrización son los fibroblastos y las células endoteliales. Las células endoteliales contribuyen a la formación de nuevos capilares (angiogénesis).<sup>7</sup>

## 3. Epitelización

Cuando la fuerza y la integridad del tejido son restablecidas, la barrera externa se caracteriza por la proliferación y migración de células epiteliales adyacentes a la herida, este proceso inicia con un engrosamiento en el borde de la herida. Las capas del epitelio se restablecen y la capa final se queratiniza, así la nueva epitelización inicia en menos de 48 horas.<sup>7</sup>

## 4. Maduración y Remodelación

Esta capa inicia durante la fase fibroblástica y es caracterizada por una reorganización que depende de la cantidad y calidad del colágeno recién depositado dando como resultado fuerza e integridad mecánica de la herida. La remodelación de la cicatriz continúa durante 6 a 12 meses después de la lesión, obteniendo como resultado la formación gradual de una cicatriz madura, avascular y acelular.<sup>7</sup>



### 2.4.1. Mecanismos relacionados con la cicatrización

1. **EPITELIZACION:** proceso mediante el cual migran las células epiteliales y posteriormente se dividen para recubrir la pérdida de espesor parcial de la piel o mucosa.
2. **CONTRACCION:** mediante este proceso el organismo reduce las dimensiones de la herida y facilita su cierre espontáneo a través de la migración celular, presencia de miofibroblastos.<sup>7</sup>
3. **DEPOSITO DE TEJIDO CONJUNTIVO:** proceso por el cual se incorporan fibroblastos y migran hacia el sitio de la lesión, produciendo una matriz de tejido conjuntivo. El colágeno transversal y su organización en el tejido, proporcionan la fuerza y brinda integridad a la herida en reparación.<sup>7</sup>

**CICATRIZACIÓN POR PRIMERA INTENCIÓN:** Ocurre cuando el tejido lesionado es suturado con precisión y limpieza, la reparación ocurre con un mínimo de edema, sin infección local o abundante secreción. A las pocas horas comienza la síntesis, depósito y enlace transversal del colágeno y otras proteínas matrices que tienen una importancia vital en este tipo de reparación, proporcionando al tejido fuerza e integridad para mantenerse estable.<sup>15</sup>

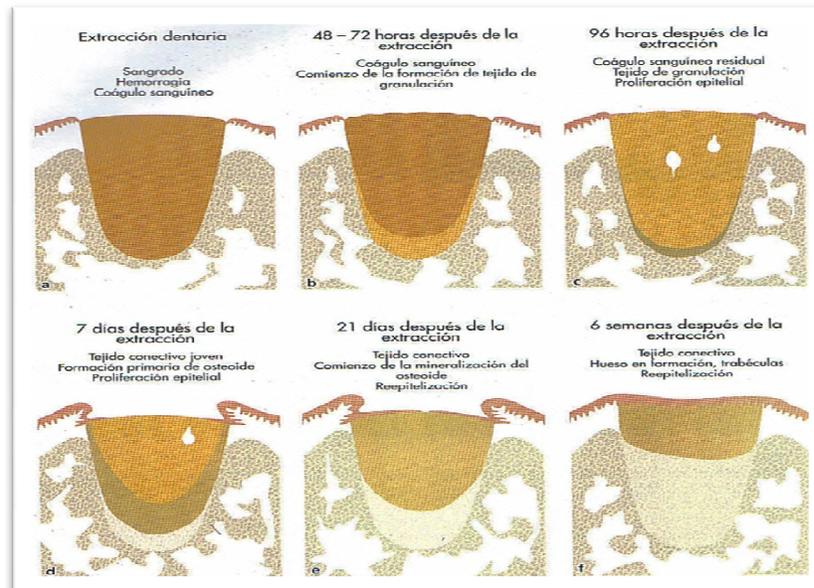
**CICATRIZACIÓN POR SEGUNDA INTENCIÓN:** Ocurre cuando los bordes de la herida no se han puesto en contacto. En este “hueco” se produce un proceso de cicatrización que se caracteriza por ser concéntrico (desde los bordes al centro); comienza con los fenómenos primarios de exudación, autólisis, reabsorción y “limpieza”, formación de tejido de granulación el cual sirve de apoyo para que sobre él pueda crecer el epitelio.<sup>7</sup>



## 2.4.2. Cicatrización de un alveolo dentario

La cicatrización de un alveolo después de la extracción, ocurre por segunda intención. Una serie de eventos son desencadenados después del sangrado y generación del coágulo:

- Del día 1 al 3: el coágulo sanguíneo ocupa casi todo el alveolo dentario.
- Del día 7 al 14: se deposita una matriz consistente en neoformación de vasos sanguíneos, células mesenquimatosas inmaduras, infiltrado de leucocitos y fibras de colágeno. En las zonas apical y central del alveolo se observan grandes áreas de necrosis del coágulo.
- Del día 14 al 30: la porción superficial del alveolo dentario se cubre por tejido conjuntivo rico en vasos sanguíneos y células inflamatorias. Este tejido mesenquimatoso se encuentra parcialmente recubierto de células epiteliales. La ausencia de ligamento periodontal, y la presencia de tejido osteoide neoformado caracterizan esta etapa de la cicatrización.
- Del día 30 al 60: el tejido blando superficial delimita una zona de tejido conectivo fibroso bien organizado y con un epitelio queratinizado. Se observa la mayor parte del alveolo dentario ocupado por tejido óseo formado.
- Del día 60 al 90: el tejido óseo neoformado ocupando el defecto, aunque no totalmente maduro.
- Del día 90 al 120: el tejido óseo presenta características de un trabeculado organizado de tipo lamelar.
- Del día 120 al 180: El hueso de la cresta se observa más reforzado, con un mayor grosor, al tiempo que se insertan a él algunas fibras de colágeno provenientes de la mucosa que lo cubre, formando tejido perióstico. El resto del alveolo está integrado por una trama de un hueso trabeculado maduro y bien organizado.<sup>15</sup>



### Curación de los huecos de las extracciones

Fuente: Lindhe Jan, *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. ed. Médica Panamericana, España; 2003. p. 916.

### Efectos del láser terapéutico en la cicatrización

El láser es aplicado sobre los bordes de la lesión, pues la cicatrización se dará a través de la proliferación de células madre (fibroblastos) presentes en esos bordes, lo que produce un efecto de regeneración tisular o cicatrización.<sup>7</sup>

Existe un período fisiológico para que ocurra la cicatrización de una herida en una secuencia y tiempo específico. Por lo tanto no está indicado irradiar diario una herida para que cierre más rápidamente, ya que se puede sobrecargar de energía a la célula y puede causar atrofia celular. El láser aumenta los procesos de reparación a nivel tisular y orgánico, esto se debe al estímulo que ejerce sobre la capacidad de cicatrización del tejido conjuntivo y a la neoformación de vasos sanguíneos a partir de los ya existentes. Ambas causas contribuyen a reparar pérdidas de sustancia, sobre todo en úlceras de diversos orígenes, heridas traumáticas y postoperatorias.<sup>1, 11</sup>



### 3. Aplicación de láser

Se puede trabajar con el láser terapéutico con la forma puntual: es aquella en que irradiamos punto a punto la lesión (el punto tendrá el área exacta de la sección transversal del haz de luz láser, que normalmente coincide con el área de la punta, sonda o pieza de mano del aparato). Una vez determinada la dosis de aplicación, definir si la aplicación se dará por contacto o no contacto. Las ventajas de la aplicación por contacto es maximizar la densidad de potencia en el tejido objetivo y minimizar la reflexión de la luz.<sup>2</sup>

La metodología aceptada en la actualidad propuesta por Almeida – Lopes, Massini (2002) considera el área del haz de luz láser que efectivamente incide sobre tejido que será irradiado, se considera el área de “alcance” del haz de luz láser como siendo igual a  $1 \text{ cm}^2$  para cualquier tipo de tejido (claro/oscuro, duro/blando, queratinizado/no queratinizado). Por otro lado el tratamiento debe realizarse a un centímetro en promedio de distancia entre el diodo emisor y el sitio de aplicación, con un solo disparo. Entre tanto la eficacia terapéutica no corresponde solamente al nivel de penetración si no a la interacción entre la: luz láser y los diferentes tejidos involucrados.<sup>9</sup>

La aplicación local se realiza en contacto directo y perpendicular entre el dispositivo aplicador y el tejido afectado. En los únicos casos en que no debe aplicarse el contacto directo es cuando la lesión es húmeda (herpes simple, úlceras, fístulas) o cuando el tejido afectado es una mucosa (faringitis, gingivitis, rinitis). En estos casos basta separar el aplicador pocos milímetros del tejido a tratar.<sup>5</sup>



Estos son algunos padecimientos en donde se puede usar un láser terapéutico y pueden aumentar según la práctica y la experiencia del odontólogo. La dosificación y el tiempo de aplicación dependen del aparato y de las longitudes de onda.<sup>13</sup>

### Reparación de tejido blando

1. Aftas y úlceras traumáticas
2. Gingivitis
3. Post operatorio



### Gingivitis

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

### Enfermedades sistémicas con manifestación bucal

1. Pénfigo Vulgar
2. Lupus Eritematoso
3. Gingivitis Hiperplásica (Diabética)
4. Liquen plano



### Gingivitis Hiperplásica

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

### Reparación de tejido óseo

1. Periodoncia
2. Traumatología
3. Implantología
4. Exodoncia



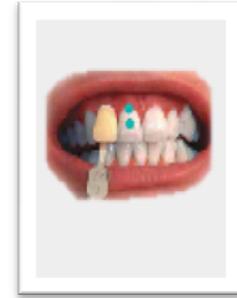
### Exodoncia

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)



### Reparación de tejido dental

1. Hipersensibilidad post-preparación y cementación
2. Post-raspado periodontal
3. Hipersensibilidad post-blanqueamiento dental
4. Amelogénesis imperfecta

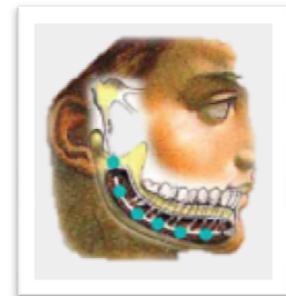


### Post-blanqueamiento dental

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

### Reparación de tejido nervioso

1. Neuralgias
2. Parestesias
3. Parálisis

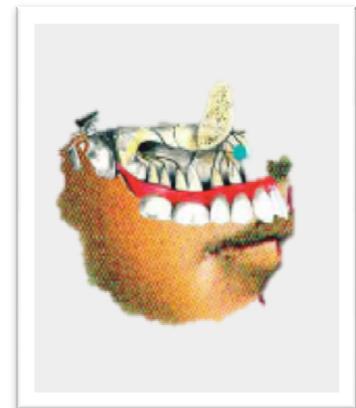


### Parestesia

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)

### Otros tipos de aplicaciones clínicas

1. Alveolitis
2. Xerostomía
3. Pericoronitis
4. Anestesia
5. Lengua Geográfica
6. Herpes Simple
7. Herpes Zoster
8. Síndrome del dolor y disfunción de la ATM
9. Odontopediatría



### Anestesia

Fuente: *Laserterapia en Odontología* [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)



### **3.1. CONTRAINDICACIONES**

#### **1. Absolutas:**

1. Irradiación directa e indirecta sobre el globo ocular.
2. Irradiación de la glándula tiroides, ya que aumenta el metabolismo celular.
3. Pacientes con neoplasias, ya que la radiación láser no produce efectos mutágenos, pero si provoca alteraciones en las divisiones celulares.
4. Pacientes epilépticos.
5. Irradiación prolongada en niños en edad de crecimiento.
6. Pacientes que llevan marcapasos.
7. Pacientes con infarto de miocardio reciente.
8. Infecciones agudas sin la debida cobertura antibiótica.
9. Áreas metálicas (restauraciones, instrumentos de metal) no deben ser irradiados para evitar la reflexión de la luz.<sup>1,16</sup>

#### **2. Relativas:**

1. Embarazo, aunque no se han detectado problemas teratógenos, lo mejor es evitar la aplicación.
2. Combinación con fármacos que producen fotosensibilidad.
3. Piel fotosensibles.<sup>1,16</sup>



### 3.2. Medidas de seguridad

Los láseres son clasificados en categorías según su grado de peligrosidad. De acuerdo con cada categoría, son exigidas normas de seguridad que deben ser aplicadas y que envuelven al cirujano dentista, asistente y paciente. Son clasificados en 6 categorías de acuerdo a la densidad de potencia óptica y la longitud de onda generada.

- a) **CLASE I:** Son equipos inofensivos y no demanda la utilización de ningún procedimiento o equipo de seguridad. Ejemplo: CD rom
- b) **CLASE II:** Son equipos inofensivos y no demanda la utilización de ningún procedimiento o equipo de seguridad. Ejemplo: Apuntador láser
- c) **CLASE IIa:** Son equipos inofensivos y no demanda la utilización de ningún procedimiento o equipo de seguridad. No puede, bajo condiciones normales de operación, producir daños. Ejemplo: Lector de código de barras.
- d) **CLASE III a:** Son equipos que pueden provocar daños a los ojos, siendo imprescindible la utilización de lentes de protección compatibles con la longitud de onda generada por el láser en cuestión. Ejemplo: Láser terapéutico de Helio Neón.
- e) **CLASE III b:** Equipos que pueden provocar daños a los ojos, siendo imprescindible la utilización de lentes de protección, los equipos deben contar con dispositivos de interrupción internos. Ejemplo: Láser terapéutico de Diodo, Laser de Argón.
- f) **CLASE IV:** Láseres quirúrgicos, son equipos que pueden provocar daño tanto a los ojos como a otro tipo de tejido, utilizar lentes. Los equipos deben contar con dispositivos internos y externos de protección y monitoreo. La sala donde estén debe disponer de dispositivos de protección. Ejemplo: Láser quirúrgico de Diodo, Láser de Dióxido de Carbono, Láser de Neodimio y Láser de Erbio.<sup>1,8</sup>



### 3.3. Lentes de protección

Son específicos para cada equipo de láser y dependen de la longitud de onda emitida y de la máxima potencia óptica generada por el mismo.

No existen lentes universales para los láseres terapéuticos, existen lentes especiales que pueden ser utilizados para los láseres que emiten longitudes de onda visible como para los que emite láser infrarrojo.

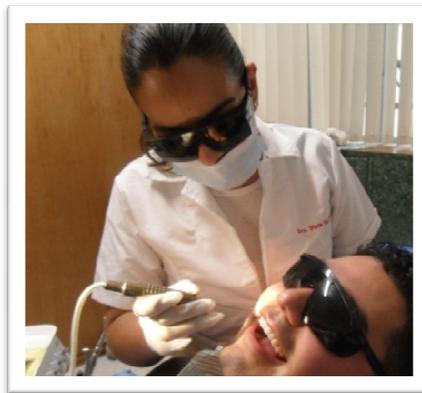
El grado de protección es medido a través de la OD (magnitud que especifica la densidad óptica de la lente).

Todas las personas presentes durante la aplicación de láser deben de utilizar gafas de protección compatibles con la longitud de onda utilizada.

Nunca apuntar el haz láser hacia los ojos de otras personas.

Superficies reflectantes pueden reflejar el haz láser hacia los ojos.

El principal riesgo que supone la manipulación de radiaciones visibles o infrarrojas con longitudes de onda entre los 400 y los 1400 nm es la posibilidad de dañar la retina. Esto provocaría una reducción del campo de visión, si la exposición es elevada: la lesión podría ser irreversible.<sup>1,14</sup>



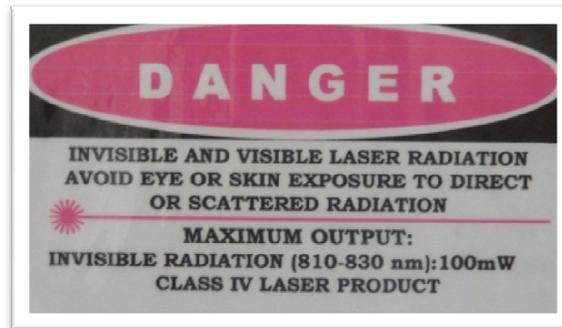
*Fuente Directa*



### 3.4. Acceso al área de trabajo

El acceso al área de trabajo con láser debe ser restringido según el protocolo de seguridad en el consultorio, por lo que el profesional en odontología debe conocer el reglamento.

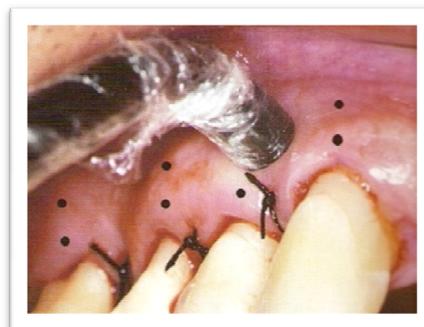
Es necesario colocar donde se esté empleando el láser; un indicador en la parte de afuera donde este encendido cuando el personal no pueda ingresar sin la debida protección y una señal de “láser en uso” en cada unidad operatoria y todo el personal debe usar anteojos.<sup>14</sup>



Fuente Directa

### Cuidado del equipo

Con el objetivo de evitar infecciones cruzadas, es conveniente la colocación de barreras de protección sobre la punta de aplicación.



Fuente Directa



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En un gran número de pacientes los terceros molares se encuentran en una posición que dificulta su erupción por lo que es necesaria su extracción por medio de cirugía, la cual en la mayoría de los casos tiene como consecuencia dolor, inflamación y presión en la zona tratada con un postoperatorio difícil y una cicatrización lenta.

Los terceros molares con frecuencia provocan una serie de alteraciones en el momento de su erupción (Pericoronitis); caries, desplazamiento de piezas dentarias adyacentes en algunas ocasiones y como consecuencia, inestabilidad de la oclusión, reabsorción radicular del segundo molar cercano a la retención ocasionando patología pulpar en la pieza dentaria afectada.

El empleo de medicación pre y postoperatoria constituye una medida importante para evitar las complicaciones, así como las indicaciones de alimentación, aseo, cuidados locales y generales.

Lo anterior origina que sea un procedimiento poco aceptado y temido por los pacientes y un motivo de atención por parte de los doctores. Por lo tanto surge el interés de utilizar tecnología que facilite la recuperación en estos casos, una alternativa es el uso de láser terapéutico el cual propicia la relajación de los pacientes, ayuda a la cicatrización, disminuye el dolor e inflamación postoperatoria.



#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Presentar este caso clínico detallando, los pasos a seguir en el tratamiento del postoperatorio en la remoción quirúrgica de terceros molares, empleando un sistema de láser terapéutico para ayudar en la cicatrización, disminuir dolor, inflamación y tiempo de recuperación.

Comprendiendo los fundamentos y principios físicos por los que se rige la tecnología láser promoviendo su aplicación a partir de los avances que se han publicado.

#### **5. OBJETIVO**

Evaluar la eficacia del láser terapéutico como procedimiento coadyuvante en el área quirúrgica, enmarcado dentro de la metodología científica que permita disminuir el dolor, inflamación y tiempo de la cicatrización de los tejidos, sin efectos secundarios y ayudando a mejorar su tratamiento.

Favorecer la pronta recuperación del paciente así como menor costo y mayor beneficio. Reincorporándolo lo antes posible a sus actividades de la vida cotidiana y laboral.



## 6. MÉTODO

Paciente masculino de 21 años de edad, aparentemente sano sin antecedentes médicos, ni odontológicos de interés. Asistió a Clínica Especializada en Láser Dental solicitando la remoción de terceros molares debido a que provocaron alteraciones como dolor e inflamación en el momento de su erupción, el paciente refiere molestia al comer, presión sobre los dientes, mal aliento y se queja de no poder realizar la higiene adecuada.

A la exploración clínica se observa inflamación de tejidos blandos en la zona inferior (Pericoronitis), acumulo de restos de alimentos, halitosis, caries únicamente en terceros molares superiores.

El láser utilizado fue el terapéutico **DOBLE PHOTON LASE III** cuyas características son: inclusión de 2 láseres para el máximo espectro de aplicaciones, unidad controladora por microprocesador (pequeño, ultra liviano y portátil), programado a diferentes potencias de salida y con especificaciones técnicas: **Visible:** longitud de onda 685 nm, potencia 35 mW, penetración 1 a 2 centímetros. **Infrarrojo:** longitud de onda 830 nm, potencia 100 mW, penetración 5 a 6 centímetros.<sup>2</sup>



Fuente: [www.adm.org.mx/sites/default/laser2.jpg](http://www.adm.org.mx/sites/default/laser2.jpg)



El procedimiento se dividió en tres fases: preoperatoria, quirúrgica y postoperatoria.

## **FASE PREOPERATORIA**

Se realizó el diagnóstico, se trazó el plan de tratamiento y preparó al paciente para la intervención quirúrgica. Se tomó una ortopantomografía y análisis de las relaciones del tercer molar con el segundo molar, el grado de profundidad de la inclusión la relación con el borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula y con el nervio dentario inferior, la presencia de lesiones periapicales. En los molares superiores se analizó especialmente la relación del tercer molar con el seno maxilar.

Los terceros molares superiores estaban erupcionados mientras que los inferiores de acuerdo a la clasificación de Pell y Gregory se encontraban Clase II, posición B, se observaron las raíces de los terceros molares (unirradiculares) y las de los inferiores presentaban dos raíces. El tratamiento decidido a una sola sesión fue la extracción quirúrgica de los cuatro terceros molares con el fin de disminuir la tensión del paciente.

### **Preparación medicamentosa:**

Se realiza con el objetivo primordial de la reducción de los aspectos negativos, generalmente referidos a la ansiedad o la hipersensibilidad para el dolor, la minimización de los fenómenos inflamatorios propios de todo postoperatorio, especialmente el dolor y la tumefacción.<sup>20</sup>

Premedicación analgésica

*Ketorolaco tabletas de 10 mg, 45 minutos antes de la intervención*

Premedicación antibiótica, con carácter profiláctico:

*Clindamicina cápsulas de 300 mg, 1 capsula cada 8 horas durante 1 semana, iniciando tratamiento un día antes de la intervención.*



## FOTOS INICIALES



## ORTOPANTOMOGRAFIA



*Fuente directa*

Antes de la aplicación de láser se tomaron en cuenta la condición del tejido (tejido ulceroso, queratinizado, pigmentado, su grado de vascularización), la edad del paciente y sus condiciones sistémicas además de historia clínica detallada y uso de medicamentos (tetraciclinas y cremas para la piel) pueden producir pigmentaciones en la piel.<sup>1</sup>



Se calculó la cantidad de radiación aplicada con base en las características técnicas del equipo emisor de rayo láser, programado a diferentes potencias de salida. Se tomaron en cuenta las variables:

- Densidad de energía (Joules/ cm<sup>2</sup>)
- Potencia ( Mili watts mW)
- Tiempo (segundos)
- Superficie (cm<sup>2</sup>)

A partir de estos parámetros se calculó mediante la fórmula de dosimetría, el tiempo de aplicación y la dosis (en Joules) deseada.<sup>9</sup>

Energía deseada (J/cm<sup>2</sup>) X Superficie a tratar (cm<sup>2</sup>)

Tiempo (seg) = \_\_\_\_\_

Potencia del emisor láser (mW)

El área que será utilizada será el área de la sección transversal del haz de luz láser sobre el punto de contacto con el tejido que será irradiado.

El Odontólogo valoró las dosimetrías propuestas teniendo en consideración tipo de lesión, naturaleza, profundidad, tiempo de duración, tipo de tejido en cuestión, edad del paciente y condición sistémica, respetando los parámetros de dosimetría máxima y mínima propuestos. Actualmente existen equipos donde no es necesario ajustar ningún parámetro físico del láser, bastando apenas seleccionar el nombre de la lesión que será tratada en el panel de control del equipo y los parámetros de aplicación serán determinados automáticamente.<sup>1</sup>



## Anestesia

La anestesia dependió del número de molares extraídos, grado de dificultad y tiempo de la cirugía.

Anestésico Lidocaína al 1% con epinefrina (8 cartuchos)

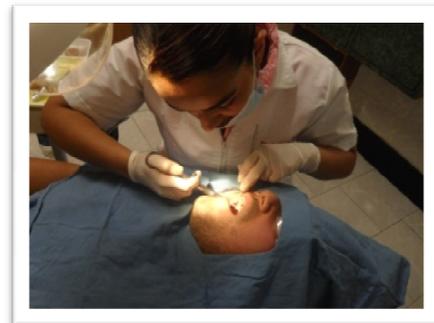
Se realizó la aplicación de láser terapéutico y la dosis (energía) utilizada fue de  $600 \text{ J/cm}^2$ , sobre el punto de introducción de la aguja e inyección del anestésico, durante 5 minutos en longitud de onda infrarrojo a 808 nm y potencia de 100mW.

Acción: mayor rapidez de absorción y metabolismo del anestésico.

Posología: 2 puntos de aplicación sobre la región de inyección del anestésico (en los casos de anestesia troncular) y un solo punto sobre el ápice dental (en los casos de anestesia infiltrada). El ángulo de incidencia en el tejido se colocó tan perpendicular como fuera posible para incrementar la circulación local y favorecer que el metabolismo del anestésico fuera más rápido, la técnica anestésica local realizada fue la siguiente:

## SUPERIOR

Anestesia Troncular del nervio alveolar superior posterior



*Fuente directa*



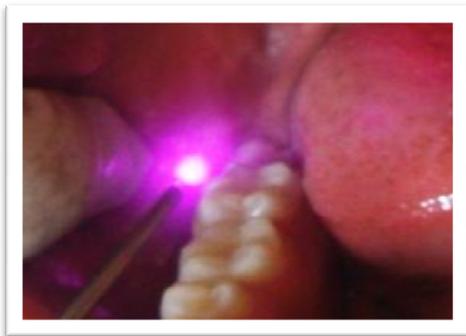
### Anestesia troncular del nervio palatino mayor



*Fuente directa*

### INFERIOR

#### Anestesia troncular del nervio dentario inferior y nervio bucal



*Fuente directa*



---

## FASE QUIRÚRGICA

Se incluyeron los 3 tiempos de la intervención quirúrgica:

1) **Diéresis o incisión de los tejidos** permite una correcta visualización del campo operatorio. Se realizó la incisión en forma triangular por estar el tercer molar semierupcionado, con exéresis del tejido gingival comprendido entre las dos incisiones situadas en el triángulo retromolar.

2) **Técnica quirúrgica** propiamente dicha, con un grado de dificultad en base a la clasificación de Parant.

Molares superiores se realiza mediante la utilización de fórceps y elevadores debido a que los órganos dentarios se presentaban erupcionados en posición con forma cónica raíz única con ligera mesioversión hacia la zona vestibular. El grado de dificultad de los molares superiores es Grado I de acuerdo a Parant.

Molares inferiores se realiza mediante osteotomía por presentarse parcialmente cubiertos por hueso en la zona distal, el volumen y forma de los molares permitieron la rotación y elevación del diente. De acuerdo a la clasificación de Parant se clasificaron en Grado II.

3) **Sutura de los tejidos en la parte inferior:** aproximando los bordes gingivales, con sutura de seda 3/0, protegiendo el alvéolo y permitiendo la organización del coágulo.

Se colocaron gasas sobre el alvéolo y se indicó al paciente morder sobre ella por un lapso de 10 a 15 minutos, posteriormente se le retiró para realizar la aplicación de láser terapéutico en la zona quirúrgica para acelerar y mejorar la calidad de reparación ósea y del tejido blando, reducir el edema y malestar postoperatorio.



Debido a que la aparición del edema es inestable y poco predecible su evolución en tiempo y cantidad posterior a la ejecución del procedimiento quirúrgico, por lo tanto, se recomienda la aplicación del láser terapéutico en las áreas quirúrgicas inmediatamente después del acto.

Se inició el tratamiento con dosis altas las cuales se fueron disminuyendo gradualmente, ajustando tiempo y cantidad. Las frecuencias con que se realizaron las aplicaciones del láser variaron de acuerdo a la sintomatología, al inicio, el tratamiento con láser, es más eficaz en sesiones seguidas (3 a 5, en dosis moderadas) y fue determinado por la cicatrización de la lesión, su aspecto clínico y la ausencia de dolor según se vieron los resultados.

### Aplicación de Láser Terapéutico



*Fuente directa*



El láser es aplicado perpendicularmente al alvéolo y sobre la región de sutura. No hay necesidad de aplicar el láser dentro del alvéolo, ya que las longitudes de onda emitidos en el infrarrojo tiene gran profundidad de penetración.

**Primera dosis de aplicación inmediata a la cirugía en cada cuadrante:**

Longitud de onda:	<i>Infrarrojo</i>
Densidad de energía:	<i>650 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>100 mW</i>
Tiempo:	<i>4.5 minutos</i>

La aplicación se realizó en 1 punto directamente sobre la lesión (en el caso de lesiones pequeñas tamaño máximo de 1 cm<sup>2</sup>) y puntos a lo largo de los bordes de la herida (en el caso de lesiones mayores).

Después de la cirugía, la cicatrización comenzó con la formación de un coágulo sanguíneo en el alveolo vacío. Durante los 30 minutos posteriores a la eliminación de los molares, los espacios una vez ocupados por raíces se llenaron de células sanguíneas, plasma y saliva.

La colocación de una gasa en la zona, con una presión mantenida durante una hora, fue la solución para controlar la hemorragia y el tiempo necesario para la formación del coágulo.



## 7. RESULTADOS

### POSTOPERATORIO

Lapso de tiempo entre la finalización de la intervención quirúrgica y cuando el paciente empezó a recuperar el estado de normalidad, teniendo los cuidados y tratamientos de prescripción que fueron de aplicación local y general.

Se citó al paciente para sesiones de láser terapéutico a los 2, 4, 6, 8 días, posteriormente a los 10 días para retiro de puntos, durante esas visitas se hizo revisión, realizando controles para tener la seguridad de que la herida mucosa y ósea cicatricen correctamente.

### Revisión a los 2 días después de la cirugía

#### Exploración Clínica:

Las molestias postoperatorias fueron variables, aparecieron en relación directa con el tipo de manipulación de los tejidos blandos y duros durante la cirugía. Se pudo observar la formación del coágulo sanguíneo el cual cubría la mayor parte del alveolo dentario con mayor firmeza mientras en la superficie se acumularon restos alimenticios. Se observaron de igual forma las modificaciones periféricas en la zona quirúrgica.



*Fuente directa*



El paciente refiere no haber sentido molestias en las horas posteriores a la intervención, siguió las indicaciones pertinentes (higiene y medicamentos). No presentó hemorragia posterior a la intervención. Le fue posible dormir sin ningún problema, bebió abundantes líquidos y su alimentación correspondió a una dieta blanda, le provocaba ligera molestia masticar ciertos alimentos. Moderó su actividad física.

Una vez concluida la revisión clínica y el interrogatorio se procedió a la aplicación de la terapia láser siguiendo los protocolos de aplicación, además del aseo de la zona.

**Segunda dosis de aplicación en cada cuadrante:**

Longitud de onda: *Infrarrojo*

Densidad de energía: *600 J/cm<sup>2</sup>*

Potencia: *80 mW*

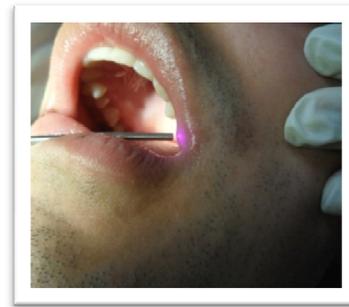
Tiempo: *4 minutos*



*Fuente directa*



La inflamación extraoral fue mínima en la región inferior de lado derecho, la molestia principal la presentó en la comisura labial, debido a la retracción de labio para mejor visión del campo operatorio. Se tuvo en cuenta que el láser de emisión visible era el indicado para aplicación en la zona, siguiendo el protocolo se decidieron 3 sesiones por ser lo indicado especialmente en tratamientos como úlceras y alteraciones traumáticas.



*Fuente directa*

**Primera dosis de aplicación en la comisura labial:**

Longitud de onda:	<i>Visible</i>
Densidad de energía:	<i>500 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>35 mW</i>
Tiempo:	<i>6.5 minutos</i>



### Revisión a los 4 días después de la cirugía



*Fuente directa*

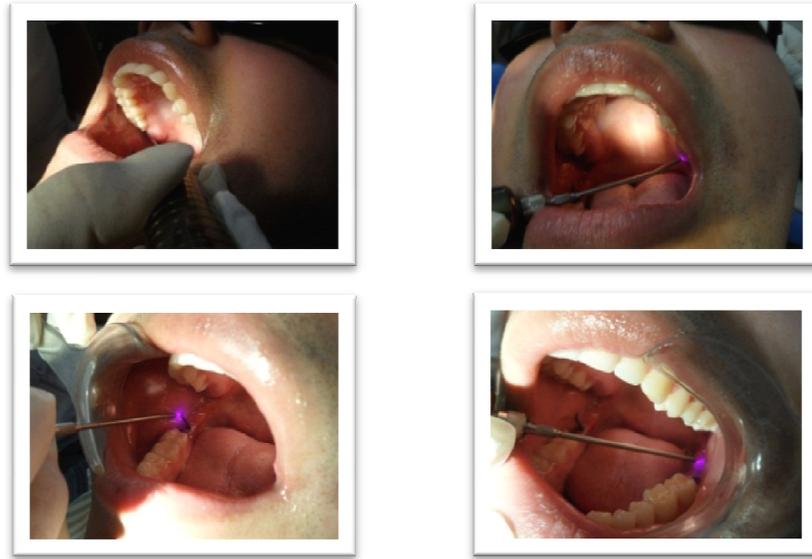
Se realizó de igual forma la evaluación clínica de las zonas quirúrgicas así como de las estructuras anatómicas adyacentes,

En esta revisión se observa que el coágulo sanguíneo ha sido reemplazado por tejido de granulación. Respecto a la herida experimentaba cierto grado de contracción. En la zona inferior se tiene cicatrización por primera intención y el área de la herida ha disminuido mientras que, en la zona superior la cicatrización es por segunda intención y el acortamiento de la herida en sí misma ocasiona contractura.

Al interrogatorio el paciente refiere ligera molestia, sigue tomando analgésico, existe una mejoría notable mostrando mejor apertura bucal, su alimentación va mejorando, comienza a masticar sin problema.

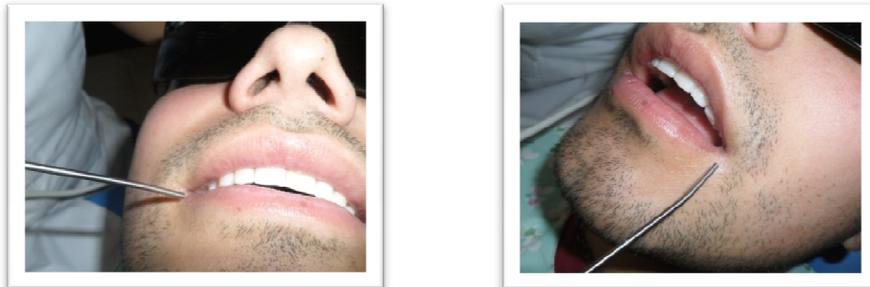
#### **Tercera dosis de aplicación en cada cuadrante:**

Longitud de onda:	<i>Infrarrojo</i>
Densidad de energía:	<i>550 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>60 mW</i>
Tiempo:	<i>3.5 minutos</i>



Fuente directa

En lo que refiere a las comisuras presenta una ulcera en el lado izquierdo la cual aún molesta, aplicación de láser visible en la zona.



**Segunda dosis de aplicación en la comisura labial:**

Longitud de onda:	<i>Visible</i>
Densidad de energía:	<i>500 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>35 mW</i>
Tiempo:	<i>6.5 minutos</i>



### Revisión a los 6 días después de la cirugía



*Fuente directa*

A la exploración intrabucal se observa una correcta cicatrización con la formación de tejido fibroso denso vascularizado, con una correcta higiene. Se puede observar la contracción del coágulo y el comienzo de proliferación de epitelio bucal. Existe una higiene adecuada. No refiere molestia alguna, empieza a tener una correcta alimentación, además ausencia de algún dato clínico patológico. Ha terminado tratamiento de analgésico. El dolor ha decrecido paulatinamente. El paciente refiere alivio en la zona inmediatamente que se coloca el láser.

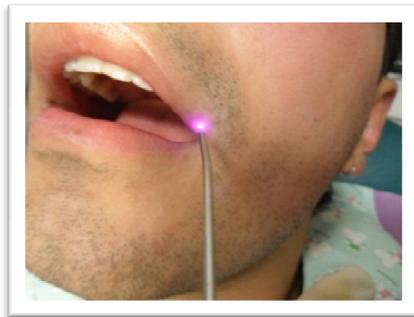


*Fuente directa*



**Cuarta dosis de aplicación en cada cuadrante:**

Longitud de onda:	<i>Infrarrojo</i>
Densidad de energía:	<i>500 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>50 mW</i>
Tiempo:	<i>3 minutos</i>



Aplicación de láser en las comisuras, la molestia ya es nula, se realiza con el objeto de reparación íntegra de la zona.

**Tercera dosis de aplicación en la comisura labial:**

Longitud de onda:	<i>Visible</i>
Densidad de energía:	<i>500 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>35 mW</i>
Tiempo:	<i>6.5 minutos</i>



### Revisión a los 8 días después de la cirugía



*Fuente directa*

Se observa una correcta cicatrización de la zona sin áreas de inflamación, las heridas de tejido blando están cerradas se puede observar continuidad de tejido. No hay presencia de trismo a pesar de que la intervención quirúrgica tuvo un tiempo prolongado. Refirió estar realizando su higiene bucal de acuerdo a las indicaciones. El paciente refiere total mejoría y comenta que ha realizado todas sus labores sin ninguna restricción.



*Fuente directa*



### Quinta dosis de aplicación en cada cuadrante:

Longitud de onda:	<i>Infrarrojo</i>
Densidad de energía:	<i>400 J/cm<sup>2</sup></i>
Potencia:	<i>40 mW</i>
Tiempo:	<i>2.5 minutos</i>

### Revisión a los 10 días después de la cirugía

Se presenta paciente para el retiro de puntos de sutura, los cuales se realizan sin complicación alguna, a la revisión clínica no se observa signo patológico alguno, la mucosa presenta adecuada hidratación, coloración y firmeza en las zonas.



*Fuente directa*

La rapidez en la aplicación, el reducido número de contraindicaciones y los buenos resultados obtenidos, hacen que el láser deba ser considerado como una opción junto a otros tratamientos en un gran número de patologías.



## **8. CONCLUSIONES**

Como resultado de esta búsqueda clínica, la terapia con láser, demostró eficacia al favorecer una mejor cicatrización. Los resultados obtenidos indican que el láser terapéutico, cuando aplicado dentro de los parámetros correctos, puede ser una terapia útil en el tratamiento.

En el caso de cirugía bucal: la aplicación del láser terapéutico (previo al procedimiento quirúrgico) en la zona afectada ayuda a reducir las molestias y en el postoperatorio produce efecto analgésico, antiinflamatorio, además de acelerar la cicatrización, permitiendo un mejor grado de calidad postoperatoria.

La falta de un buen resultado en general es debido a dosis inadecuadas, diagnóstico incorrecto y personal no calificado.

En este trabajo, se obtuvieron resultados muy satisfactorios, dentro del protocolo utilizado.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Almeida L., Laserterapia en Odontología [sede web]. Brasil: [acceso 13 de enero del 2011]. Disponible en [http://www.nupen.com.br/Revista\\_esp/laser\\_odonto.php](http://www.nupen.com.br/Revista_esp/laser_odonto.php)
2. Biofotónica: Integrando avanzada tecnología a su profesión, láser dental. [monografía en CD-ROM]. Photon Lase. 2 ed. Chile 2005.
3. Carrillo A., Bioestimulación del tejido conectivo gingival mediante la aplicación del láser AsGa en pacientes con exodoncia, Revista Mexicana de Odontología Clínica, México, 2010; año 2, n. 1.
4. Coluzzi D., Láser para Cirugía de Tejidos Blandos. ITAV; 2006.
5. García J., El láser ¿motivación o realidad para el Estudio de la física por los estudiantes de las Ciencias de la Salud? Rev Cubana Invest Bioméd Ene.-Mar. 2006; v.25 n.1.
6. Garrigo A, Valiente Z, Pérez G, Linares S. Terapia láser en el Tratamiento de la Hiperestesia dentinal, RCE, 2005.
7. Gay E., Cirugía Bucal. ed. Ergón, España; 1999. p. 49-50, 405, 409-411.
8. Hernández D, Orellana M, Bianka M et al. La terapia láser de baja potencia en Medicina Cubana. Rev Cubana Med., 2008; v.24 n.2.



9. Jan T, Simplificando el uso de los Láseres Terapéuticos. ITAV; 2006.
10. Landaeta B, Suazo G, Cantín I, Roa H, Zavando M. The Low Level Laser Therapy Effect on Alveolar Bone Damaged. *Int. J. Morphol.* Sep. 2008; v.26 n.3.
11. Lasertech, Aplicaciones del láser en media potencia en medicina y odontología. [monografía en CD-ROM]. 2 ed. Alemania 2003.
12. Lindhe J., Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. ed. Médica Panamericana, España; 2003. p. 916.
13. Martínez A., El tiempo perdido del Láser Dental. ITAV; 2005.
14. Martínez A., Odontología Láser. Trillas., México; 2007. p. 11, 13, 41-45, 52-55, 65, 69-73, 85.
15. Martínez T., Cirugía Oral y Maxilofacial. ed. Manual Moderno, México; 2009. p. 152-154, 255-259.
16. Oltra A, España T, Berini A, Gay E, Applications of low level laser therapy in dentistry. *RCOEV*, 2004; v.9 n.5.
17. Revilla G, Aranabat D, España T, Gay E. Er: YAG and Er, Cr:YSGG lasers application in dentistry. *RCOE* 2004; v. 9 n. 5.
18. Reyes R., Principios físicos para el uso del Láser Odontológico. ITAV; 2006.



- 
19. Stiberman L, El láser de baja potencia en la práctica diaria general, RCAO, Dic. 2003; n. 190.
  20. Tamashiro H, Arias I. Alternativa en el manejo del paciente quirúrgico en 1570 casos de terceros molares retenidos. Revista Odontológica Mexicana. Mar. 2010; vol. 14 n. 1.
  21. Villarreal.com, Láser en Odontología[sede web]. Acceso 23 febrero del 2011. Disponible en <http://www.adm.org.mx/content/laser-en-la-odontologia.com>