

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.  
COORDINACIÓN GENERAL DE  
PROCESOS DE GRADUACION.



TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PARA OBTENER AL TÍTULO DE  
DOCTOR EN CIRUGÍA DENTAL.

TITULO:

EL USO DE RAYOS LASER COMO MÉTODO ALTERNATIVO EN  
ODONTOLOGÍA.

AUTOR:

ZETINO LINARES, MARIO ADOLFO.

DOCENTE DIRECTOR:

DR. MIGUEL ARÉVALO ROMERO.

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2005.

AUTORIDADES:

RECTORA:

DOCTORA MARIA ISABEL RODRÍGUEZ.

VICE-RECTOR ACADÉMICO:

INGENIERO JOAQUIN ORLANDO MACHUCA.

VICE-RECTORA ADMINISTRATIVA:

DOCTORA CARMEN ELIZABETH DE RIVAS.

DECANO:

DOCTOR: OSCAR RUBÈN COTO DIMAS.

VICE-DECANO:

DOCTOR GUILLERMO ALFONSO AGUIRRE.

SECRETARIA:

DOCTORA VILMA VICTORIA DE VELASQUEZ.

DIRECTOR DE EDUCACION ODONTOLOGICA:

DOCTOR JOSÈ BENJAMIN LOPEZ GUILLEN.

JURADO:

DR. ABRAHAM HERIBERTO MELÉNDEZ.

DRA. TERESA VÁSQUEZ DE GARCÍA.

“EL USO DE RAYOS LASER COMO METODO ALTERNATIVO EN  
ODONTOLOGÍA”.

A MI HIJA CON TODO MI AMOR.

**AGRADECIMIENTOS:**

A DIOS TODO PODEROSO:	Por todo lo alcanzado en la vida.
A MI PADRE:	Por todas sus enseñanzas.
A MI MADRE:	Por su gran amor, cariño, comprensión.
A MI ESPOSA E HIJA:	Por su incondicional apoyo, cariño y amor.
A MI FAMILIA:	Por su apoyo incondicional.
A MIS MAESTROS:	Por todas sus enseñanzas.
A MI ASESOR:	Por sus enseñanzas, su ayuda, su ejemplo y su esmero en la realización de este trabajo.
AL PERSONAL DE BIBLIOTECA:	Por su colaboración en este trabajo.
AL DOCTOR RENATO CABRERA:	Por su colaboración en este trabajo

## **RESUMEN:**

La odontología con el correr de los años ha evolucionado a grandes pasos, podemos ver como ejemplo de la evolución de la odontología, de cómo esta ha pasado desde la confección de las coronas talladas por nuestros antepasados, siguiendo con las coronas coladas en metal, hasta llegar a las que posiblemente son lo ultimo hoy en día como son los ceromeros.

Así también podemos citar otro ejemplo de avances en la odontología, desde que se crearon los primeros taladros que trabajaban a base de cuerdas y los taladros neumáticos que alcanzan a trabajar hasta 300,000 rpm. Posiblemente la pieza de mano tendrá que ceder espacio en el consultorio; sin ser sustituida hasta este momento, en determinados procedimientos, por lo nuevo de la tecnología como lo es el rayo láser.

Posiblemente el rayo láser no realice todo lo que el profesional en odontología quisiera que realizara, pero este conlleva un gran avance en la ciencia, podemos decir también que el láser no solo reemplazara; en determinados procedimientos a la pieza de mano en el consultorio, sino que también ha llegado para sustituir elementos tan importantes como el bisturí quirúrgico y la lámpara de fotocurado; también observamos como este empieza a ganar terreno en el consultorio dental, dando una mayor cantidad de opciones de tratamientos al odontólogo, debiendo este reconocer sus bondades; pero también debemos de ser capaces de reconocer sus alcances y sus limitaciones

Por el momento basta con resumir que el presente trabajo fue realizado para despejar las dudas en cuanto al alcance que podría tener el rayo láser para la preparación de cavidades para ser obturadas con diversos materiales y el alcance que este podría tener en las preparaciones de prótesis parcial fija, dadas las exigencias de los pacientes y las normas de trabajo rigurosas que se presentan en el consultorio dental, actualmente se presenta el siguiente trabajo con el afán de incitar al lector a documentarse mas sobre la tecnología láser y el campo que esta pueda abarcar dentro del consultorio dental.

## **INDICE:**

INTRODUCCIÓN	<b>XII</b>
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	17
GENERAL.	
ESPECIFICOS.	
RESUMEN HISTORICO DEL RAYO LÁSER	18
GENERALIDADES DEL RAYO LÁSER	23
CARACTERÍSTICAS	27
Requisitos fundamentales para la emisión del láser	28
EL ROL DEL LÁSER EN LA ODONTOLOGÍA MODERNA	33
Seguridad del láser	35
TIPOS DEL LÁSER	37
Tipos del láser más usados en odontología y posibles aplicaciones	
Clínicas	37
CLASIFICACION DE LOS DIVERSOS TIPOS DE LASER	39
Láser blando o de baja potencia	39
Láser duro o de alta potencia	39
Láser quirúrgico para tejidos duros	41
EJEMPLO DE USO DE RAYO LÁSER EN TEJIDOS DUROS:	
TRATAMIENTO DE UNA LESION CARIOSAS	43
Láser quirúrgico para tejidos blandos	46
EJEMPLO DE USO DEL RAYO LÁSER EN TEJIDOS BLANDOS	47
TRATAMIENTO DE LA MELANOSIS BUCAL CON LÁSER	51
TRATAMIENTO SINTOMATOLOGICO DE LAS ULCERAS	
AFTOSAS CON LÁSER	56

Presentación de dos casos clínicos	59
Caso 2	60
Láser para odontología preventiva	60
Grabación del láser	61
Blanqueamientos con láser	61
UTILIZACIÓN DE LOS LÁSERES DE ACUERDO A SU MEDIO ACTIVO	62
SISTEMAS LÁSER	63
Láser de Er: YAG	64
Características	65
He-Ne o Helio-Neòn	66
Láser de Argòn	67
CO2	72
Nd: YAG	73
El sistema centauri	74
Twinlight — sistema láser dental Nd: Yag + Er: Yag	75
Importancia	76
APLICACIONES DEL RAYO LÁSER	80
Periodoncia	80
Tratamientos quirúrgicos periodontales	81
LASER DE ND: YAG EN PERIODONCIA	82
Tratamiento periodontal alternativo al tradicional realizado con asistencia del láser Nd:YAG	82
Descripción de la técnica para tratar la enfermedad periodontal con asistencia del láser Nd:YAG	84
Mecanismo de manejo del láser para tratar la enfermedad periodontal	86
Casos clínicos	88
Implantología	92



Prótesis	92
Ortodoncia y Odontopediatría	92
Para el tratamiento de fosas y fisuras	92
Cirugía	93
Acondicionamiento de la dentina	94
Endodoncia	94
PRECAUCIONES	96
EFFECTOS DEL RAYO LÁSER	97
VENTAJAS Y DESVENTAJAS	98
Ventajas	98
Desventajas	100
Ventajas del láser Er: Yag vrs. el taladro dental	101
Ventajas del láser Nd: Yag vrs. el tratamiento clásico	101
Desventaja del láser Er: Yag vrs. El tratamiento clásico	101
DIFERENCIAS ENTRE LOS DISTINTOS TIPOS DE LASERES	102
ALCANCES Y LIMITACIONES	103
CONCLUSIONES	104
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	

## INTRODUCCIÓN.

En tiempos anteriores la odontología se centraba en ser una practica mutilante, donde la exodoncia era la opción terapéutica por elección. (30)

Luego de esta etapa podemos mencionar la fase restaurativa; la cual pretendía evitar la exodoncia a toda costa, en esta etapa se dieron muchos tratamientos que causaban mutilaciones parciales a las piezas dentarias pues en esta se desarrollaron las preparaciones cavitarias, que era la extensión de la preparación por prevención, aquí se aplicaban formas de resistencia de acuerdo a la disposición de los prismas del esmalte y además se lograba paralelismo o divergencia de las paredes cavitarias.

En nuestros días las practicas antiguas de la odontología se cree que pudieran ser obsoletas pues con el devenir de la odontología preventiva o minimamente invasiva; hemos alcanzado el desarrollo de nuevas herramientas que contribuyen mucho a lo que puede ser la que podemos llamar: “ micro-odontología o odontología del nuevo milenio”.

La odontología actual se caracteriza por un constante cambio y el descubrimiento de nuevas técnicas y métodos, orientados a mejorar y perfeccionar los diferentes tratamientos, es por esto que el presente trabajo se orienta en el sentido de que el odontólogo conozca una nueva forma mas de realizar los diferentes tratamientos con el novedoso sistema de rayos láser y conocer sus ventajas y sus diferentes aplicaciones en el campo odontológico, así también para que los estudiante y todo aquel que este interesado en dicho tema tenga una base donde poder iniciar su investigación.

Para hechar mano de este tipo de odontología que mencionamos necesitamos aparatología moderna, sofisticada, vanguardista, diseñada especialmente para la odontología, tal es el caso de microscopios especiales, lupas, luz de fibra óptica. Todos estos anteriormente mencionados nos permitirán magnificar nuestro trabajo buscando la excelencia y la calidad, etc.

Sea el caso que se nos presente en el consultorio tenemos la obligación de conocer toda nueva tecnología que surja apartir de las investigaciones científicas, tal es el caso del resurgimiento del aire abrasivo, el ultrasonido, y el rayo láser.

Cabe mencionar que este tipo de procedimientos abre un nuevo espacio en la profesión permitiendo, de acuerdo a todo lo expuesto, alcanzar restauraciones más conservadoras, más duraderas y fundamentalmente logrando una mejor predisposición por parte del paciente a la consulta odontológica precoz, alejando toda clase de temores y prejuicios que la podrían hacer más difícil la consulta.

Debido a todo lo mencionado anteriormente debemos de recalcar que la odontología avanza a grandes pasos y un ejemplo de ello es que se dice que los jóvenes en los países industrializados tienen cada vez menos caries debido al mejoramiento de los métodos profilácticos. Pero pese a los grandes progresos en la profilaxis, también es preciso señalar que los dentistas nunca están faltos de trabajo debido a que estos han aprendido a que se tiene más pacientes cuando se practica una odontología preventiva o minimamente invasiva como sería con el caso del rayo láser. **(10)**

La FDI se ha propuesto plantear en todos los países del mundo la salud dental como parte integral del proceso general de salud y como vemos esto integraría al hombre como todo un ser bio-psico-social.

Importante de resaltar son los descubrimientos o los hechos que son importantes en nuestro campo como ejemplo: El método para sustituir un hueso después de la pérdida de un diente, operaciones que servirán de base para implantes dentales, así como también es importante mencionar que desde hace años se trabaja en desarrollar sistemas de rayos láser para eliminar los defectos de caries sin tener que recurrir a los aparatos chirriantes que siguen asustando y corriendo a los pacientes del consultorio dental.

Estos dispositivos láser que ya está en uso, como se verá mas adelante, tenga posiblemente sus limitaciones de aplicación, pero se muestra ya que el rayo láser no hace sentir ningún dolor tan sólo un leve calentamiento que podrá ser solucionado con spray de agua, y eso podría causar una sensación agradable incluso a los propios dentistas que quieren ahorrar el dolor a los pacientes y disminuir en gran medida la

hipoacusia causada por la pieza de mano, logrando a quienes lo apliquen una mejor calidad y expectativa de vida tanto al paciente como al operador.

Los dispositivos láser que ya están en uso todavía tienen algunas limitantes en su aplicación, pero este demuestra que es capaz de llevar cualquier intervención en el consultorio como lo haría la pieza de mano o un bisturí, con la única limitante que el láser genera calor que puede ser dañino a la pulpa.

El rayo láser también ha sido probado como método de combatir la caries en la infancia y en la adolescencia, para proteger las estructuras dentales en ambas etapas de la vida, dando por resultado alteraciones ultra estructurales del esmalte y una fusión y resolidificación del esmalte laseado que se veía era resistente a un ambiente ácido.

Aunque los resultados que fueron obtenidos de diversos estudios al irradiar piezas dentales con láser no sean concluyentes podemos decir que el rayo láser inhibió la desmineralización del esmalte.

## **JUSTIFICACION:**

El presente trabajo esta elaborado con el fin de conocer los usos del rayo láser y su incorporación a la odontología, y de cómo esta ha ido evolucionando con el transcurso de los años, y como se han mejorado muchas técnicas con la implementación del rayo en el consultorio dental desde que sé introdujeron los primeros equipos láser por parte de los científicos hasta los actuales equipos simplificados y combinados de rayos láser dando como resultado una mejora de los diferentes problemas con los medios más adecuados y modernos.

Así como hemos visto pasar la odontología protésica desde las coronas fenestradas, pasando por las coronas metálicas y de porcelana llegando hoy en día hasta los ceromeros también hemos visto pasar la odontología por la pieza de mano de baja velocidad con cuerdas hasta la pieza de mano de alta velocidad impulsada por aire comprimido hoy trataremos de observar el salto de la odontología a la tecnología láser y trataremos de buscar respuesta a preguntas como:

¿Puede el rayo láser desarrollar una odontología sin dolor y sin traumas?

Y por lo tanto trataremos de determinar si este nuevo método en la odontología es beneficioso para nuestros pacientes, y si el rayo láser puede ser mas útil en la odontología y sus diversas ramas.

Por lo antes expuesto y por su valor informativo las nuevas generaciones debemos de dar el tiempo y la importancia que merece al estudio de la nueva tecnología y su aplicación en odontología.

Además no debemos olvidar de realizar un buen diagnostico y un plan de tratamiento adecuado y junto a estos deberá estar el conocimiento de los operadores con capacidad de ofrecer mejores resultados y expectativas de tratamiento a nuestros pacientes

Posiblemente el rayo láser pueda ser la pieza de mano del futuro, pero lo que aquí se quiere demostrar es que este puede ser capaz de trabajar en él modulo dental junto a la actual pieza de mano, sin sustituirla, debido a que siempre existirán procedimientos exclusivos de esta técnica; y debido a que nuestros pacientes están en el derecho a elegir

el empleo de nuevas tecnologías por parte del odontólogo este tiene la obligación de capacitarse constantemente en el empleo de ellas, pues estas acarrearán consigo el trabajo dental sin la implementación de la anestesia en buen porcentaje algo que es anhelado por todo paciente en el sillón dental. .

La pieza de mano, aunque antigua, siempre deberá estar presente en el módulo dental y deberá sopesarse su empleo conforme la evolución que tengan los materiales y equipos dentales, sin embargo debemos hacer hincapié en que el precio de la pieza de mano será 35 veces más barato que el de los aparatos láseres dentales.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- CONOCER LOS USOS DEL RAYO LÁSER COMO MÉTODO ALTERNATIVO EN ODONTOLOGÍA.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- CONOCER LOS DIFERENTES TIPOS DE LÁSER.
- CONOCER LAS DIFERENCIAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE LÁSER QUE PUEDEN SER EMPLEADOS EN ODONTOLOGÍA
- CONOCER LOS ALCANCES Y LIMITACIONES QUE PUEDA TENER LA IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGÍA LÁSER EN ODONTOLOGÍA.
- CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RAYO LÁSER.
- CONOCER LOS BENEFICIOS QUE PUEDA TENER LA IMPLEMENTACION COMO NUEVA HERRAMIENTA DE TRABAJO EL RAYO LÁSER EN LAS DIVERSAS RAMAS DE LA ODONTOLOGÍA.

## **RESUMEN HISTORICO DEL RAYO LASER:**

La proposición de que las partículas de luz con energía en una frecuencia específica podrían estimular a los electrones del átomo para emitir energía radiante, como luz de la misma frecuencia, se basa en los principios teóricos postulados por A. Einstein en 1917 a través del cual se obtiene una luz con propiedades específicas, muy diferente a la luz ordinaria y con un alto grado de concentración energética.

En este fenómeno se basa el funcionamiento del láser. El nombre láser es una palabra abreviada de la frase del fenómeno de la estimulación de la luz por la emisión de la radiación. Fue cuando C. H. Townes y A. L. Schawlow, se unieron allí por la década de los años 40 para trabajar juntos en el desarrollo del láser; más tarde; Townes trabajaría también junto a James Gordon y L. Zeiger, y se les otorgaría una patente por su descubrimiento y por su invención ganarían el premio Nóbel. También trabajarían en la generación de la microonda, el tubo de vacío y el magnetismo e incursionaría en el campo de los transistores y estudiaría también las emisiones electromagnéticas de las superficies Townes se unió en 1940 a laboratorios Bell siendo director de estos Marvin Kelley este mandaría a Townes a trabajar en un mecanismo que iba destinado a emplearse como sistema de bombardeo; propuso además que los principios en que se basa la amplificación de microondas por emisión estimulada, para producir el maser, podría aplicarse a las amplificaciones de la luz.

En la década de los 50 Townes, Gordon, y Zeiger demostrarían el funcionamiento de lo que llamarían maser (microwave amplification by stimulation for Radiation).

Pocos años más tarde, T. H. Maiman desarrolló el primer láser operante. Estaba formado por un barra de rubí con extremos reflejantes y rodeado por una lámpara de destellos. Poco después se desarrolló un láser de gas helio-neón. (He-Ne)

Pronto se encontró que muchas otras sustancias podían servir como medios activos para la emisión del láser.



El desarrollo del primer láser de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), se le acredita a C.K.N. Patel, quien realizó su trabajo en los laboratorios Bell. Apenas tres años después, en las aplicaciones de los diferentes tipos de láser posibilitaron un gran cambio en muchos procedimientos médicos minimizando tiempos quirúrgicos y de recuperación de los pacientes. Algunas fechas importantes dentro del descubrimiento del láser son:

1961: Se utiliza el láser de He-Ne.

1962: Se utiliza el láser de argón.

1964: Se muestran los usos del láser Nd: Yag por J.F. Geusic y R.G. Smith.

1964: Leo Goldman empieza a experimentar con rayos láser

1966, el primer láser industrial de CO<sub>2</sub> fue construido por los ingenieros de Coherent Radiation Laboratories, empresa que actualmente se denomina Coherent, Inc.

Los primeros estudios en tejidos dentarios datan de 1964 en los que se demostró que utilizando láser de rubí se conseguía reducir la permeabilidad que es dada por la desmineralización ácida del esmalte. Sin embargo, las altas temperaturas generadas causaban daños pulpares irreversibles.

Se le atribuye a Diedrich et al los primeros estudios y descripciones de los diferentes efectos durante la interacción láser-tejidos.

En el año de 1983 un oftalmólogo utilizaba el láser de Er: YAG para operaciones oculares este y su hermano dentista Terry D. Myers (23) en Michigan llevarían a cabo investigaciones de la implementación del Er: YAG en odontología (3), ellos realizarían un estudio tratando con láser Er: YAG las caries de piezas recientemente extraídas y luego observaron en un microscopio que el láser eliminaba por completo las manchas oscuras de las piezas y las tornaba en zonas blanquecinas surgirían entonces las preguntas: ¿Qué pasaría con el dolor de los pacientes? ¿Qué efecto tendría el láser sobre la pulpa dental?. (24)

En el año 1984 se produce el primer prototipo de láser de Er: YAG y se realizan los primeros estudios clínicos en el tratamiento de las caries dentales.

En 1988 se presenta el rayo de Er: YAG en seminarios y conferencias y se somete a la aprobación de la FDA (por sus siglas en inglés)

1989: Se publican los primeros artículos científicos sobre la utilización del láser, llegando estos a confirmar los posibles usos del láser en odontología.

1990: La FDA aprueba el primer láser de uso odontológico Nd-YAG.

En los EE.UU., la utilización del láser de Er: YAG, fue aprobada a principios de 1997 por la Food and Drug Administration (FDA), tras un informe elaborado por cinco profesionales después de tratar 1300 caries. Cabe destacar que de las 1300 caries tratadas con el láser de Er: YAG, sólo tres pacientes solicitaron que se les aplicase anestesia.

La investigación del láser se remontan a la década de los 60 y en 1988 se fundó en el primer congreso de Láser en Japón la ( Internacional Society of láser Dentistry) y luego la FDA aprobaría su uso para tejidos blandos.

Casi 40 años han pasado desde su descubrimiento y aun el campo de los láseres y sus aplicaciones está lejos de ser agotado.

### **¿Qué es el rayo láser? (31)**

Es un tipo de luz y como tal es energía de tipo ondulatoria, o vibración electromagnética, que se obtiene modificando de manera especial una determinada longitud de onda del espectro luminoso visible o invisible, la palabra LASER es un acrónimo o siglas de las siguientes palabras inglesas: LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION. Que al traducirlo nos da el nombre de amplificación de la luz por la emisión estimulada de la radiación.

Es simplemente un haz de luz concentrado que es transmitido a través de una delgada fibra óptica, que impacta en forma suave y pulsátil sobre la superficie dentaria.

Son simplemente rayos de luz concentrada de la misma longitud de onda y su correcta aplicación los hace muy efectivos y nada peligrosos, las investigaciones científicas desarrolladas con más de treinta años para encontrar un emisor láser que pudiera ser empleado en odontología, dieron como resultado en 1989 el nacimiento del láser Erbium: YAG, este láser se aplica con éxito en muchas terapias dentales donde antes se empleaba instrumental rotatorio.

## **El láser es:**

El instrumento más versátil en la vida; disponible en la práctica de la odontología. Tiene la habilidad de entrega concentrada y control de la energía, en algunos de los huecos más difíciles de la boca, al dentista. A su vez, la habilidad de esta viga tiene la posibilidad de (ablacionar y vaporizar) el tejido biológico con precisión exigente, reducir bacterias y cauterizar, además tiene la capacidad para realizar operaciones debajo del umbral de dolor, realizar rápida y nuevas técnicas que en el pasado fueron traumáticas para los pacientes.

### **¿Cómo trabaja el rayo láser en odontología? (31)**

Basándonos en conceptos modernos para el tratamiento de una lesión en el tejido dentario, debemos de mencionar que los componentes histológicos como lo son los (cromóforos), jugaran un papel importante en la intervención del rayo láser pues estos estarán presentes en todos los tejidos dentales afectados; y estos estarán constituidos por: la hidroxiapatita, y el agua en distintas proporciones en esmalte, dentina, y en dentina cariada y serán estos los que determinen la proporción fotoluminica y la longitud de onda las que a su vez determinaran la absorción del rayo láser dependiendo de una ecuación denominada SPA (Selective Photo Absorción) (30) la cual estará determinada básicamente por la composición histológica del tejido a irradiar y por la longitud de onda del láser elegido para operar.

El láser emitirá energía concentrada en forma de un haz de luz, este haz vaporiza la materia que toca, este haz se da por pulsaciones delgadas y cada vez que esta trabaja vaporiza un número específico de capas de la célula dentro de la circunferencia del radio de acción del haz de luz, esto le da un control total al odontólogo, pues si este lo enfoca sobre una mancha empezara a crear un agujero pulso por pulso. El odontólogo activa y desactiva el aparato con su pie por medio de un pedal, típicamente el dentista barre el área a tratar con el haz de luz y para incisiones en tejido blando el dentista debe de poner

una fibra óptica que lleve el haz directamente al tejido y debe realizar movimientos a lo largo de la línea de incisión y crear un efecto cortante como si lo hiciera con el bisturí.

Para apertura de una lesión, debemos tomar en cuenta la potencia que estará dada por los milijoules, la frecuencia de pulsos dada por los Hertz, la Angulación, para lograr un mejor acceso y una incidencia perpendicular a fin de reducir al mínimo la reflexión del rayo y no causar daños por negligencia.

### **GENERALIDADES DEL RAYO LASER:**

Finalmente después de casi cuatro décadas de estudio se logra la aprobación del primer láser siendo este el Premier láser System Inc. El cual ofrece una alternativa para apaciguar el dolor y las pesadillas que sentía el paciente al acudir a su cita con el odontólogo. (16)

Se logra que la FDA responsable de autorizar los medicamentos y alimentos aprobara este nuevo láser para tratar los problemas dentales. Hasta hoy, este tipo de tratamiento sólo podía aplicarse en tejidos blandos, como piel y encías, y sus beneficios son cuantiosos, ya que además de ser totalmente indoloro, se obtiene una cicatrización completa en la mitad del tiempo que en una intervención quirúrgica realizada con bisturí. La nueva técnica también es indolora, no requiere de anestesia y, además, alivia al paciente del molesto ruido del tradicional taladro de los dentistas, pues puede ser usado para remediar las caries.

La luz irradiada por un láser se asemeja a una natural. Ambas son transmitidas por ondas; sin embargo, en el caso del láser las ondas se ordenan en una fase idéntica.

De esta forma, se produce una fuente de calor de más de 100° grados centígrados que inmoviliza el tejido hacia donde se dirige el láser. Allí se produce una coagulación constante, las células de las encías se revientan y se produce el efecto del corte.

Según explicara el dentista chileno Diego Gutiérrez, la cirugía con láser “no requiere de anestesia, no produce inflamación ni sangramiento ni necesita de puntos, sino que solamente a veces puede arder un poco”. Con esta técnica se pueden remover desde manchas en las encías hasta arrugas. Sin embargo, hasta hace algunos años el calor sobrecalentaba los dientes, lo que producía la muerte de los tejidos de toda la zona y, por ende, dañaba el nervio del diente. El nuevo aparato reguló la intensidad y, para ello, utiliza un chorro de agua destilada que recorre el cilindro del láser. Este permite realizar cortes para eliminar caries y preparar las cavidades para los empastes. Las pruebas clínicas realizadas en 1,800 pacientes demostraron que sólo el 1% de los tratados con el láser requirió de anestesia y sintió dolor, frente al 70% de los que fueron tratados con la fresa de alta velocidad que se utiliza en el consultorio regularmente.

Pese al éxito que ha tenido el nuevo tratamiento, la comunidad odontológica estadounidense considera que el láser aún es demoroso para realizar una cavidad profunda y que necesita cierta evolución científica para que se limite su uso a las caries pequeñas.

La carrera para desarrollar esta tecnología comenzó cuando se desarrollaron diferentes combinaciones de varios compuestos químicos en cilindros cristalinos, lanzándoles luego rayos de luz común. Lo que esperaba era activar los electrones de los elementos químicos para crear una luz con la longitud de onda y energía adecuadas para cortar el esmalte dental sin recalentarlo. Pero nunca pudo descubrir las combinaciones químicas correctas. Fue en 1980 cuando investigadores de la universidad de Duke descubrieron que el erbio, en combinación con otros elementos, producía la longitud de onda idónea para cortar el esmalte. El problema del sobrecalentamiento se superó al añadir agua para que absorbiera el calor suficiente antes de que el rayo saliera del cilindro.

En Chile, la tecnología láser en odontología sólo es utilizada en forma restringida, para reparar encías u otros tejidos en casos de cirugía plástica dental.

Los láseres han demostrado ser agentes prometedores en odontología, y ya se han estudiado posibles aplicaciones.

El efecto de la radiación láser en un tejido está relacionado con las bandas de absorción del tejido. Si la longitud de onda de la radiación emitida por un láser coincide con las bandas de absorción de un tejido en particular, entonces el efecto de la energía de ese láser será primariamente en el tejido blanco con poca radiación transmitida a través del tejido.

El láser de CO<sub>2</sub> endurece el esmalte y reduce el efecto del ataque de los ácidos.

Kantola y cols. Observaron la recristalización del esmalte y de la dentina con la modificación de la estructura cristalina de la hidroxiapatita. Desgraciadamente debido a su efecto térmico, el láser de CO<sub>2</sub>, no se puede utilizar para esterilizar la superficie dentinaria. El láser de CO<sub>2</sub> opera con una longitud infrarroja. (Invisible) **(19)** El esmalte, cemento y dentina contienen hidroxiapatita, la cual tiene bandas de absorción en la

región infrarroja debido a los grupos fosfato, carbonato e hidroxilos en su estructura cristalina. Por lo tanto al tener bandas de absorción comunes no puede ser usado en estos tejidos por la transmisión de temperatura.

El mecanismo de acción del láser se basa en que el esmalte tiene un carbono bajo y una baja cantidad de agua, por otro lado la caries presente en las coronas dentales tiene un contenido alto en agua y en carbono (4), y el volumen mineral más bajo dejando así que la acción del rayo sea selectiva debido a la cantidad de calor generado y el vapor de agua teniendo como resultado la carbonización y remoción del tejido. (4)

El láser Nd: YAG tiene más aplicaciones potenciales sobre los tejidos duros. Yamamoto y Oya encontraron que esa variedad de láser era útil en la prevención de caries. Lenz y Gilde consiguieron fusionar fisuras en el esmalte de los monos.

El principio de la interacción láser-tejido es básicamente simple en su concepto, pero complejo en los detalles. La luz láser puede aplicarse con una sola longitud de onda determinada, en pulsaciones cortas, a niveles definidos de energía y sobre una posición precisa. El requisito básico es que el tejido involucrado aumente la temperatura transitoria y más pronunciado es el efecto. El agua de los tejidos duros dentales absorbe fuertemente en la banda de los infrarrojos medios, sobre todo alrededor de 3 nanómetros y gracias a ello, puede emplearse el láser Er: YAG para la ablación del esmalte y dentina.

La promesa de procedimientos antihemorrágicos indoloros y sin suturar estimulaba a dentistas y pacientes motivando el uso de los láser tipo: Argón, CO<sub>2</sub>, y Nd: YAG estos son los que han sido vendidos para uso odontológico.

Cuando se enfoca en un punto pequeño, un rayo láser de muy corta duración y de un nivel de potencia alto, puede destruir el tejido debido a la formación de un plasma.

El láser KTP: YAG remueve la capa residual de dentina (smear layer) y el debris de la superficie radicular a temperaturas por debajo del nivel de daño térmico para los tejidos periodontales.

El láser permite llevar a cabo desde procedimiento intra bucales hasta pequeñas intervenciones quirúrgicas en la cavidad oral pequeñas operaciones odontoestomatológicas y cirugías orales, sin requerir anestesia y con la única molestia del humo que es producido al momento del corte del tejido ya sea este tejido blando o tejido duro.

El láser de Er: YAG, es el fruto de investigaciones anteriores centradas en conseguir una longitud de onda que fuera bien absorbida por los tejidos duros dentales y por el agua (presente en los tejidos blandos). Antes de la construcción del primer aparato emisor de láser de Er: YAG, y mediante estudios de foto absorción, ya se sabía que un láser que emitiera con una longitud de onda cercana a los 2900-3000 nanómetros, sería bien absorbido por la dentina, hueso y agua. También se conocía que ningún láser infrarrojo alto iba a ser bien absorbido por el esmalte dental. Desde 1989, han aparecido numerosos trabajos de investigación, tanto básicos como clínicos, con la intención de delimitar sus indicaciones, conocer sus ventajas, y sus inconvenientes.



## **CARACTERÍSTICAS DEL RAYO LÁSER:**

El proceso de la emisión láser podría expresarse en una forma simplificada como “lo opuesto a la absorción”. En esencia, el fenómeno de la emisión láser está determinado por la capacidad que tienen los fotones para estimular la emisión de otros fotones, cada uno con igual longitud de onda y dirección de desplazamiento que los primeros.

El cambio de energía necesario para un salto, es dado por la absorción o la emisión de una cantidad discreta de radiación electromagnética. Las frecuencias de la radiación y los intervalos entre los niveles de energía son característicos del átomo y por tanto difiere de elemento a elemento.

En condiciones normales, la mayoría de los átomos o moléculas permanecen a un nivel más bajo de energía o estado fundamental.

Cuando estas partículas son excitadas por un destello de luz, por una descarga eléctrica o por otros medios, pasa a un nivel de energía superior, al regresar de nuevo al estado fundamental, emiten luz incoherente. (Este es el fenómeno que ocurre en las lámparas fluorescentes de láser, tales fotones emitidos quedan atrapados entre espejos paralelos y altamente pulidos), forzándolos a reflejarse hacia adelante y atrás dentro de la cavidad. Siempre que un fotón pase cerca de una partícula excitada con la misma energía, esta segunda partícula será estimulada para que emita un fotón, que será idéntico en longitud de onda, fase y coherencia espacial al primero. Ambos fotones son ahora capaces de estimular la emisión de más fotones semejantes a ellos mismos y éstos también son parte de la cantidad creciente de fotones entre los espejos. La emisión láser empieza cuando hay suficientes fotones dentro de la barra. Si uno de los espejos es parcialmente transparente se emite un haz de luz coherente intenso y altamente ordenado.

Los requisitos que a continuación se describen son necesarios para obtener, un haz de radiación láser. Todos los tipos de láser necesitan de:

Medio activo: Es un elemento químico y éste puede ser líquido, sólido, o gaseoso.

Con la longitud de onda se obtienen diferentes interacciones sobre los tejidos a tratar.

Sistema de Bombeo: Es un generador de descargas eléctricas que aporta la energía externa sobre el medio activo.

Resonador óptico: Está constituido por dos espejos, uno que refleja totalmente y el otro parcialmente, estos espejos deben estar correctamente alineados para que los fotones no se multipliquen en forma desordenada. (25)

Las propiedades de la luz emitida por un láser, pueden entenderse más fácilmente si se compara ésta con la de una fuente incandescente, tal como una bombilla eléctrica común. Una fuente de luz incandescente emite fotones aleatoriamente en el espacio y en el tiempo. Es decir, su energía radiante es desordenada en el espacio y el tiempo y se dice que es incoherente. También se le conoce como “luz blanca” porque contiene todos los colores del espectro visible.

Un haz también puede ser monocromático si su banda del espectro es muy estrecha. Por ejemplo, el láser de helio-neón tiene la luz roja brillante que corresponde a su longitud de onda en el espectro visible. El láser de CO<sub>2</sub>, sin embargo, no emite luz en el espectro visible sino en la región del infrarrojo lejano.

Un haz láser puede enfocarse por medio de un lente sobre una pequeña superficie, cuyo tamaño está limitado teóricamente por la divergencia y el diámetro del haz, por la longitud focal del lente y por la longitud de onda de la luz.

### **Requisitos fundamentales para la emisión láser. :**

Todos los equipos láser tienen tres elementos fundamentales: La sustancia emisora, que proporciona átomos, o iones, o moléculas que producen la amplificación de la luz; una fuente de energía para excitar el medio, y un resonador óptico para facilitar la retroalimentación de la luz que se amplifica.

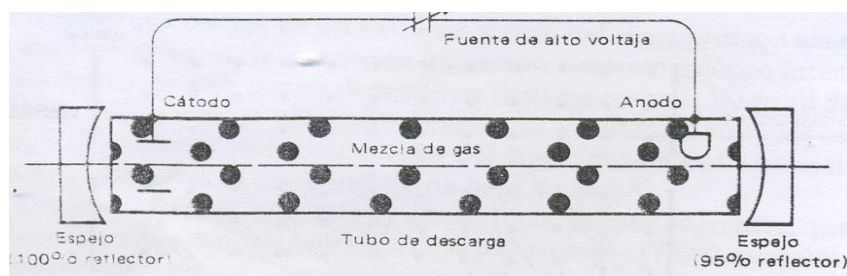


figura 1

No todas las sustancias tienen las propiedades para ser medios emisores láser, puesto que un medio eficaz de emisión láser debe ser suficientemente excitable para alcanzar el estado para emitir el rayo láser. En esta condición hay una ganancia neta en la luz que se genera. Es decir, el medio excitado produce más fotones de los que absorbe.

Ciertos materiales, incluyendo sólidos, líquidos y gases. Son capaces de mantener la amplificación de la luz en diferentes formas.

Todos los equipos láser deberán tener consigo un resonador que será el encargado de determinar todas las características del haz de rayos láser.

El láser está formado por un tubo de vidrio resistente al calor y en cada extremo existe un espejo alineado con precisión. Uno de estos espejos es 100% reflector, mientras que el otro refleja solo una porción determinada de luz; ejemplo, el 85% la cantidad de luz aumenta en el resonador por la reflexión. Al hacer varios viajes de ida y vuelta entre los espejos opuestos (todo esto se realiza en pocos microsegundos) En cada viaje de ida y vuelta una fracción de la energía radiante (15%) se transmite a través del espejo parcialmente transparente, siendo éste el haz láser que se emite. (figura 1)

Las moléculas de gas se encuentran en el estado fundamental porque no existe ninguna energía de excitación. Cuando se aplica primeramente el voltaje de excitación al medio, muchas moléculas son excitadas pasando a un nivel de energía superior y se emiten fotones espontáneamente. Si un fotón emitido chocara con una molécula excitada ocurre una amplificación ya que esa molécula será estimulada a emitir un fotón idéntico al primero, y que se moverá en la misma dirección.

El sistema de bombeo actúa sobre el medio activo, los fotones de este se propagan sin dirección solo unos pocos seguirán el eje paralelo del resonador óptico y rebotarán en los espejos. (25)

Las características principales de un rayo láser son:

**Monocromaticidad:** (Un solo color. Toda la radiación tiene la misma longitud de onda, condicionada por el medio activo empleado.

**Coherencia Temporo-Espacial:** (Siempre Igual. Los átomos del medio activo emiten fotones.

**Unidireccional:** (una dirección): Todos los fotones se propagan en una misma dirección.

La forma de trabajo de cualquier equipo láser deberá ser de onda continua (CW) o en un modo pulsante, y en algunos sistemas llegan a emplear velocidades de repetición hasta de 50,000 pulsos por segundo. En algunos pueden obtenerse pulsos con duración de tan solo 10 pico segundos. Un rayo láser debe de tener sus potencias nominales en miliwatts.

La radiación láser es una onda luminosa electromagnética que se sitúa en diferentes niveles del espectro en función de onda de cada emisor láser, que va a depender del medio activo que se emplee.

Algunos de los principios que se deben tener en cuenta al operar con rayo láser son:

**Eficiencia:** El láser ahorra tiempo, elimina algunos pasos, combina y simplifica otros introduce nuevas y elegantes soluciones a viejos problemas tales como la hipersensibilidad, en resumen simplifica el trabajo del odontólogo en el factor tiempo.

**Precisión:** Le permite el control exacto al odontólogo haciendo posible el tratamiento interceptivo de la enfermedad, ayudando también a evitar la destrucción del tejido saludable.

**Campo Seco:** La virtual ausencia de hemorragia disminuye el peligro de infección tanto a paciente como a operador, y permite obtener una buena visibilidad del sitio de la intervención.

**Bactericida:** La capacidad que tiene el láser para destruir bacterias realza todos los procedimientos en que este se utiliza, y es esta la base para efectuar curetajes subgingivales y terapias de conductos radiculares. **(33)**

**Carencia de dolor:** El 96% de los pacientes tratados con láser no han presentado molestia o dolor alguno aunque el restante 4% puede en algún momento requerir el empleo de anestesia. Esta puede eliminarse en muchos tratamientos. Esto ofrece una nueva oportunidad a millones de personas de evitar ir al dentista por temor o miedo, y elimina la relación existente entre odontología y dolor.

**Repercusiones:** Muchas encuestas revelaron que el 100% de los pacientes tratados con láser prefirió el rayo láser a regresar a ser tratado con la pieza de mano de alta velocidad. El 100% dijo que referiría a sus familiares a un dentista que trabajara con láser. 75% no volvería con un dentista que no utilizara láser. 100% estaba dispuesto a pagar un poco mas de ser necesario por ser tratado con láser y evitar la chirriante pieza de mano. (34)

**Luz invisible:** Genera un rayo de luz invisible que opera a una determinada longitud de onda de 1,064 micrones.

**Pulsos:** Genera de 10 a 30 pulsos por segundo para reducir al mínimo la acumulación de calor en los tejidos.

**Fuente de Energía:** Funciona con electricidad normal se enchufa en tomacorrientes normales y esta disponible en configuraciones de: 100, 120, 220, 240 voltios.

**Sistema Flexible:** Fibras ópticas completamente flexibles que resultan en piezas de mano livianas, que fácilmente alcanzan los sitios mas apartados de la boca, piezas de mano de contacto y sin contacto; que utilizan fibras de 200 a 600 micrones de diámetro.

**Portátil:** Existen unidades que miden hasta 66cms. De altura, 25 cms. De ancho, 54cms. De profundidad, y pesan hasta 35 Kgs. Que se presentan con ruedas integradas y con brazos plegables. (34)

**Seguridad:** Se utilizan técnicas y precauciones dentales normales; se requiere que el personal use gafas o lentes en el área de trabajo esto incluye al paciente, El láser es el mismo tipo que el usado en cirugía ocular y cardiaca.

**Aprobación:** Su uso esta avalado por la FDA, además cuenta con diferentes clasificaciones de medidas en cuanto a seguridad se refiere tanto europeas ( ISO ) y americanas ( ANSI ) llevando a ser aprobado por Canadian standars association y por

Tech Quisher Uberwachungs-verein ( TUV ) de Alemania. A además han sido dictadas normas de seguridad por la FDA, la administración de salud y seguridad ocupacional (COSHA), y el instituto nacional de normas americano ( ANSI ). Siendo sometidos también a evaluaciones tecnológicas hechas por el centro para los dispositivos y la salud radiológica (CDRH). (33)

**Fácil de aprender:** El funcionamiento de la unidad se aprende en 15 o 30 minutos y las técnicas básicas de odontología se aprenden en 1 o 2 días.

**Múltiples Usos:** Pueden ser usados en operatoria, endodoncia, periodoncia, laboratorio.

**Dispersión:** La energía del rayo láser puede reflejarse en caso de impactar con una superficie de amalgama, puede ser absorbida en su totalidad, puede seguir su camino y llegar a hacer contacto con la molécula de agua del tejido elevando la temperatura hasta 830°C y destruir esta provocando la formación de un cráter o cavidad de determinada longitud. (28)

**Modo de operación:** Este puede operar en diferente capacidad de energía dada por los joules, potencia dada por los vatios, frecuencia dada por los hertz, y tiempo dado por los segundos o minutos.

**Usos:** Vaporiza, corta y esteriliza.

**Sutura:** Con el láser no es necesario usar suturas.

**Anestesia:** No es necesario su uso al realizar procedimientos con láser.

**Ruido:** Este se encuentra ausente en la aplicación de cualquier tipo de láser.

**Efectos:** Analgésico, Antiinflamatorio, bíestimulante, acelera la velocidad de cicatrización, reduce el edema y inflamación post operatorio.

## **EL ROL DE EL LASER EN LA ODONTOLOGIA MODERNA:**

Odontología sin dolor es la tan ansiada novedad que todos esperamos y realmente ya no se trata de ciencia ficción, sino que realmente ha llegado, la aparición del láser en odontología ha hecho posible esta novedad.

El láser ha pasado por diversas fases durante muchos años de estudio para llegar a los productos de que hoy disponemos.

Por muchos años el láser en odontología se vio con mucho escepticismo debido a la utilización de procedimientos inadecuados efectuados en las estructuras dentales. No se considero la cantidad de agua que poseen las estructuras dentales con relación a la piel y mucosas, actualmente existen protocolos adecuados para los procedimientos de operatoria dental, pues se sabe que la interacción del láser con los tejidos depende de varios factores como:

- Longitud de onda.
- Potencia del láser.
- Tipo de tejido.
- Capacidad de absorción.
- La frecuencia de pulsos por segundo.
- La cantidad de energía aplicada.
- El modo de entrega.
- La distancia focal.
- El tiempo de exposición.
- La presencia o ausencia de sistemas refrigerantes.

Desde el desarrollo del láser de rubí en 1960 ha habido gran cantidad de odontólogos y pacientes ansiosos por conseguir tratamientos dentales más placenteros.

En tratamientos de caries en tejidos duros donde se ha reemplazado el instrumental rotatorio en gran medida, la fotopolimerización de resinas, así como la analgesia y aceleración de cicatrización y reparación de lesiones.

Muchos estudios se han realizado para el establecimiento de las normas de seguridad así como para la eficacia de los protocolos del láser en la practica odontológica de varias

especialidades. Su eficacia viene siendo comprobada con la utilización en varias ramas de la odontología como: Diagnostico, operatoria dental, endodoncia, y otras, etc.

En operatoria los láseres de baja potencia (He-Ne y Diodo) pueden ser utilizados en las preparaciones cavitarias, a la vez estimulando la formación de dentina reparativa, como antialgico, antiinflamatorio, también sirven para aumentar la población de fibroblastos, y aumentar la síntesis de fibras colágenas gingivales.

Hoy en día existen aparatos para efectuar un diagnostico precoz de caries, que nos brindan la posibilidad de evitar un mal diagnostico o un falso negativo, también existen láser para diagnosticar la vitalidad pulpar, constituyendo este el procedimiento de LDF (Láser Doppler Flowmetry) basados en la detección del movimiento de células sanguíneas, siendo el láser empleado el He-Ne de 632.8nm. de longitud de onda.

En cuanto a los láseres de alta potencia el láser Er:YAG viene siendo utilizado en la preparación cavitaria, en la remoción de caries y el acondicionamiento del esmalte y dentina con una eficiencia ya comprobada por varios autores.

Este destaca sobre los métodos tradicionales para preparaciones adhesivas, no obstante posee limitaciones por lo que se debe hacer hincapié en que el cirujano dentista debe dominar la tecnología y saber adecuar el protocolo con parámetros ideales para cada caso.

Hoy en día existen aparatos condicionados a trabajar con una potencia máxima de 4 watts pero con una duración ultra corta de pulsos (100 a 200 ms) y con sistemas de refrigeración para no comprometer el complejo dentino pulpar.

Debido a las diferencias de contenido acuoso entre el esmalte, la dentina y la caries dental, los niveles de energía necesarios para cada uno de estos materiales ofrecen una variación suficiente, para permitir una remoción sin afectar la dentina sana, o una preparación selectiva de la dentina y sin causar efectos térmicos perjudiciales a las estructuras adyacentes.

Como consecuencia se puede decir que tenemos la opción de remover el tejido selectivamente, y sin efectos térmicos, el láser puede representar un abordaje mas



conservador en el tratamiento de la caries, permitiendo una mayor preservación de la dentina sana. También tienen gran capacidad de destrucción de microorganismos.

Aun considerando la posibilidad de materiales adhesivos mejorados y mayores fuerzas de unión; que dieran como resultando el empleo del láser, podemos decir que este método tendría que ser el elegido para los tratamientos del futuro, para realizar preparaciones cavitarias de menor dimensión y más conservadoras.

### **Seguridad del láser:**

#### **¿Puede ser nocivo el uso del láser? (31)**

Durante más de cinco años en USA y más de seis en Alemania se han efectuado numerosos estudios científicos en pacientes, con la finalidad de determinar los posibles efectos nocivos de este láser. De estos estudios, solo cabe destacar la posibilidad de daño ocular accidental. Para eliminar esta posibilidad, los dentistas y pacientes deberán utilizar gafas protectoras, impidiendo así que algún rayo láser disperso pueda dañar los ojos, por lo tanto podemos considerar que algunos tipos de láser no poseen efecto nocivo sobre la salud.

El estado del láser dental y su uso seguro es basado en varios problemas e incluye una buena investigación controlada, continuando con requisitos de educación y posibles evaluaciones periódicas al odontólogo que usa los láseres, esto llevara consigo el aumento de la confianza por parte del usuario de las clínicas que cuentan con los servicios de los láseres dentales.

Estas acciones son necesarias debido a la manera del cuidado dental que se proporcione a los pacientes. La mayoría de los dentistas son practicantes independientes y no tiene cuerpos encargados de supervisar y si los tienen estos no darían abasto para una cuidadosa supervisión. Esto es bastante diferente del hospital donde si existen supervisiones.

Lo que parece ser una demanda importante de todos los investigadores del láser, fabricantes, y dentistas es encontrar un láser que puede reemplazar la pieza de mano dental (taladro) para quitar caries de una manera más aceptable.

El tratamiento del láser en humanos debe ser basado en investigación demostrando que el tratamiento es seguro y eficaz. Los métodos indicados no deben ser basados en la ganancia financiera o en la improvisada reputación del operador.

Los posibles usos del láser en cirugía dental, van más allá de la cirugía del tejido suave y de curar resinas compuestas, desgraciadamente, no se ha comprendido todavía clínicamente. Éstos incluyen reemplazo del taladro dental con un láser, la prevención de la caries dental con láser, y el descubrimiento de la caries dental con el láser. La pregunta esencial es ¿si un láser puede proporcionar igual o mejor tratamiento por encima del tratamiento convencional?. El uso seguro de los láseres también debe ser la meta subyacente para proponer la terapia del láser en el futuro.

## **TIPOS DE LASER:**

Pudiésemos hablar de diferentes tipos de láser, pero solo 6 o 7 se usan para odontología, su diferencia es el material láser que los genera, lo que les da una longitud de onda determinada que los hace aptos para distintos procedimientos, los más usados en odontología son: Erbium: YAG (Er: YAG), Neodimio-YAG (Nd: Yag), Argon, CO<sub>2</sub>, y Diodo.

Además existen otros como el He-Ne (Helio-Neon)

### **Tipos de láser más utilizados en odontología y posibles aplicaciones clínicas (27)**

<b>TIPOS:</b>	<b>APLICACIONES:</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	Incisiones y cirugía en tejidos blandos (Remoción de frenillos, bridas y tumores.)
<b>ND: YAG</b>	Remoción de caries, sellado de canalículos Dentinarios (precementación y post Apicectomía tratamiento de sensibilidad dentinaria, reducción bacteriana, en endodoncia y Periodoncia, en cirugía, (remoción de frenillos, bridas y tumores y para coagulación
<b>Er: YAG</b>	Operatoria (ablación de esmalte, dentina, y caries, acondicionamiento de esmalte y dentina, Endodoncia (reducción bacteriana, remoción del barro dentinario y apertura de canalículos Aumentando la osteotomía y Apicectomía. Permeabilidad dentinaria.

Periodoncia:

(reducción bacteriana) y Cirugía (remoción de frenillos, bridas, tumores, Pulpotomía, Osteotomía, Apicectomía.

### **HeNe o Diodo**

Como luz guía con aparatos de alta Potencia con luz no visible (ultravioleta O infrarrojo diagnostico de caries, Diagnostico de la vitalidad pulpar, por él Método LDF ( láser doppler flowmetry), En terapia foto dinámica PTD, analgesia, (efecto antialgico) antiinflamatorio (activación del sistema inmunológico), regeneración de tejidos por el aumento de la actividad fibroblastica, que proporciona Un efecto cicatrizante.

### **Argón**

Remoción de hemangiomas, Blanqueamiento y fotopolimerización

### **¿Qué tipos de equipamiento láser existen en el mercado?**

Hay equipos que dan mas de una longitud de onda, son combinados, como por ejemplo de Er: YAG + Nd: YAG y otros de Er: YAG + CO (19), en estos dos casos ambos equipos son aptos tanto para tejidos blandos como para tejidos duros. Otros solo sirven para trabajar en un tipo de tejido. En un futuro próximo se comercializaran equipos multionda, lo que les dará mayor versatilidad.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS DIVERSOS TIPOS DE LÁSER:**

Existen diversos tipos de láseres y se clasifican en dos grupos:

- a) Láseres de baja densidad de potencia o LLLT.
- b) Los láseres de alta densidad de potencia o quirúrgicos.

El primer grupo se divide en:

- a) Láseres de baja potencia terapéuticos.
- b) Láseres de baja potencia para diagnóstico.

El segundo grupo se organiza según su aplicación:

- a) Láseres quirúrgicos para tejidos blandos.
- b) Láseres quirúrgicos para tejidos duros.
- c) Láseres quirúrgicos para polimerización.

### **a) Láser blando o de baja potencia:**

Dentro de los láseres blandos los más utilizados son:

He-Ne: Su medio activo es gaseoso, visible, de longitud de onda esta entre rojo 0.63nm. y verde 0.54nm. Por definición son los tipos de láser que no atentan contra la vida celular. Son pequeños y se transportan fácilmente. **(29)**

Algunos ejemplos de láseres de baja potencia son: Ga, Al As, Ga As, He Ne.

Diodo semi-conductor: su medio activo es sólido, luz invisible infrarroja con una longitud de onda de 0.8 a 0.9nm. **(25)**

### **b) Láser duro o de alta potencia:**

Dentro de los láseres duros se encuentran:

Argón: su medio activo es gaseoso, visible porque su longitud de onda esta entre el azul 0.48nm. y el verde 0.54nm. es foto coagulador y fotopolimerizador de resinas compuestas.

Nd-YAG: su medio activo es sólido (cristal) invisible, infrarrojo porque su longitud de onda esta en 1.06nm.

CO<sub>2</sub>: su medio activo es gaseoso, invisible, ultravioleta, 0.15 –0.33nm.

ER-YAG: su medio activo es sólido, invisible e infrarrojo, 2,94nm. De longitud de onda.

Los láseres de alta potencia o quirúrgicos están representados por una amplia variedad de emisores de distintas longitudes de onda y por ende, con distintos efectos sobre los tejidos y con diferentes áreas de aplicación. **(29)**

Podemos mencionar a los láseres de CO<sub>2</sub>, Nd: YAG, ER: YAG, Ho: YAG, etc.

Para su utilización en tejidos blandos el más indicado es el láser de CO<sub>2</sub> por su gran capacidad de corte y coagulación dado por su alta absorción en agua.

El láser de Nd: YAG, presentado en Japón en 1974 es el láser coagulador por excelencia. No es absorbido por el agua. No obstante, este equipo es gradualmente reemplazado por modernos aparatos de diodos de estado sólido y compactos con funciones similares.

Estos láseres generan al interactuar con los tejidos duros un importante y nocivo aumento de la temperatura, irradiado a los tejidos subyacentes. A nivel microscópico este efecto se traduce en la aparición de grietas y fisuras por el calentamiento a lo que se agrega el sellado u obliteración de los canalículos dentinarios. Los primeros hombres en ablacionar el tejido dentario sin generar calor excesivo fueron los alemanes Hibst y Keller en la universidad de Ulm en Alemania. **(15)**

Este fenómeno obedece a la absorción del erbio por parte del agua intersticial de los tejidos y por los cristales de hidroxiapatita. Convirtiendo el láser en primera elección para la operatoria dental. Estos anteriores también tienen efecto antibacteriano lo cual garantiza un procedimiento quirúrgico estéril.

El láser de argón se ha visto que puede ser implementado en la fotocuración de resinas disminuyendo el tiempo de trabajo hasta en un 75%, comparado al de la luz halógena.

### **¿Qué aplicación tiene los diferentes tipos de láser en odontología? (31)**

Se pueden emplear en prevención, diagnóstico y tratamiento, teniendo aplicación en la mayoría de las especialidades odontológicas pudiendo aplicarse tanto en tejidos duros y blandos.

### **Láser quirúrgico para tejidos duros:**

Es de gran importancia entender que cualquier láser que puede ser usado por dentistas debe rendir efectos clínicos por lo menos similares a la pieza de mano dental. Si un láser requiere más tiempo para el caso, por ejemplo, puede causar más daño; para lograr el mismo resultado que un taladro, este láser probablemente no sería bienvenido por la comunidad dental.

Otro uso de luz en cirugía dental empezó con el advenimiento de los materiales compuestos dentales polimerizados. Se curaron los primeros materiales introducidos en los años 70s con una luz en la longitud de onda ultravioleta. Debido a la preocupación sobre los efectos UV y su presencia fueron desarrollados compuestos que polimerizaran en el espectro visible. Estos compuestos se usaron para las restauraciones dentales de estética anterior y también para descubrir las fisuras en las superficies oclusales y en superficies palatinas. El causante de todo esto era el láser de Argon el cual logro disminuir los tiempos de curado y se observo que todas las propiedades físicas fueron mejoradas cuando se compararon con las tradicionales unidades de fotopolimerización.

Algunas de las variables observadas fueron: la longitud de onda, la profundidad del tiempo de curado, tiempo de exposición, tipo de material compuesto, intensidad, tamaño de la partícula de relleno, todo esto se dio gracias a que la luz del láser es intensa, monocromática y coherente.

La interacción del tejido suave con las longitudes de las ondas láser se conoce muy bien, pero por la reciprocidad que tiene la luz y sus longitudes de onda con los tejidos duros, primero es necesario conocer las propiedades ópticas de los tejidos duros.

Para todo procedimiento que se realice en tejidos duros con láser deben conocerse perfectamente las interacciones entre el láser y el tejido para realizar un tratamiento eficaz.

La interacción del tejido con el láser es controlada por los parámetros de longitud de onda, irradiación, proporción de repetición, energía del pulso, característica espacial y temporal.

Sin embargo los últimos efectos de la irradiación láser en el tejido dependen de la distribución de la energía dentro del tejido, la elevación de la temperatura a cada punto del tejido expuesto al láser y al manejo de la fuente de calor.

La elevación de la temperatura es el efecto fundamental que determina la magnitud de cambios en la morfología y estructura química del tejido irradiado. Para materiales con absorción alta, la capacidad de absorción de energía esta dentro de los 100 micrómetros, necesarios para calentar la superficie.

El transporte de la energía en el tejido es una remota posibilidad que exista el fenómeno de la conducción del calor en la superficie. El esparcimiento es insignificante esta condición es representativa de la interacción del tejido duro y los láseres de CO<sub>2</sub> y quizás también para los láseres de ArF y Er: YAG.

El esmalte y la dentina son compuestos muy débiles en la absorción de la luz y la luz juega un papel muy importante en la distribución de la energía depositada en el tejido. Debemos de tener un conocimiento exacto de cómo se transporta la energía y como es absorbida por los tejidos.

La forma de cómo se conduce la luz y el calor a través del tejido no será dado particularmente por la longitud de onda particular y las propiedades del tejido.

Para que el esmalte presente la característica de absorción y transmisión de calor deberá estar el coeficiente de absorción y conducción entre los 1050 y 1060nanometros.

El esmalte y la dentina pueden ser trabajados con ondas de láseres infrarrojos, debido a que el mineral del esmalte como lo es la hidroxiapatita tiene fuerte absorción en la región infrarroja debido al fosfato y al carbonato y el grupo hidroxilo de dicho cristal.

Otro material que es perfectamente absorbido por el cristal del esmalte es el Erblio con una longitud de onda de 3.0 milijoules, el He-Fr con longitud de 2.7 a 3.0 milijoules.

La luz del láser de Erblio es eficazmente absorbida intrínsecamente por los grupos de H<sub>2</sub>O e hidroxilos del cristal de apatita en los tejidos duros dentales. El grupo hidroxilo absorbe la energía del láser cerca de los 2.8 milijoules.

El láser de HF produce su longitud de onda para absorción en el rango de onda de 2.7 a 3.0 milijoules y es bien absorbido por el tejido calcificados.



Implicaciones: antes de las interacciones con los tejidos dentales duros deben de conocerse las características y los parámetros óptimos para seleccionar la aplicación del láser correcto, debemos de conocer las propiedades ópticas de los tejidos: Índice refractivo y coeficiente de absorción.

**EJEMPLO DE USO DE RAYO LASER EN TEJIDOS DUROS:**  
**TRATAMIENTO DE UNA LESION CARIOSA:**



Lesión cariosa inicial.



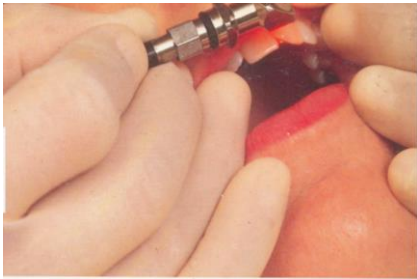
puntas



aparato



Aislamiento del campo operatorio e irrigación del tejido,  
Con abundante agua.

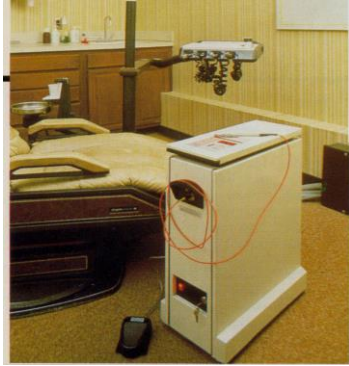


Periodo post remoción del tejido carioso y,  
acondicionamiento del esmalte y la dentina.

Aplicaciones operatorias (14)



Aparato láser usado  
en operatoria. (14)



Aspecto final de la restauración

### **Láser quirúrgico para tejidos blandos:**

La interacción de la radiación láser con los tejidos suaves del cuerpo humano ha sido puesta a discusión en diverso artículos e innumerables reportes. Por el espectro bastante ancho de los tejidos suaves, uno puede generalizar las interacciones del láser-tejido. Los dentistas generales, posiblemente lo implementen en la prevención, en enfermedades como la periodontitis, endodoncia, y los que se cree son los pioneros; del uso del láser en operaciones, los cirujanos orales maxilofaciales.

El uso de láseres en cirugía dental enfrentó un único problema: hay dientes que atraviesan el tejido suave a tratarse. La habilidad de los dentistas para descubrir las lesiones traumáticas estarían limitadas por este aspecto, así durante el tratamiento con láser de una de una lesión dental el operador debe proteger los dientes vecinos del área a ser sometida a cualquier intervención con láser.

Se ha informado el efecto del CO<sub>2</sub> láser en tejido suave en varios artículos por Luomanen en 1987. (26)

Además fueron sometidas a evaluación las incisiones hechas con el escarpelo y el láser en animales de experimentación, las cuales mostraba diferentes reacciones a la laceración de la mucosa con láser y el escarpelo.

Algunos de estos efectos podían observarse clínicamente como los son: curación de heridas más lentas y la formación de cicatrización mas retardada, deberá dirigirse también la atención a la ablación del láser CO<sub>2</sub> a los tejidos suaves y los efectos termales que puedan presentar estos tejidos, muchos investigadores mostraron que estos daños termales se podían controlar si el láser de CO<sub>2</sub> se usaba en pulsaciones en modo de onda continua, en las primeras investigaciones allá por 1968 existió preocupación por el daño a los tejidos óseos subyacentes alrededor de los dientes tratados que pudiera afectar el láser implementado.

En el año de 1978 diversos investigadores mostraron como el tejido óseo localizado bajo la encía sufría leves laceraciones pero este sanaba aunque en un periodo de tiempo un poco prolongado.

Un problema allá por 1985 fue la hiperplasia gingival o el crecimiento de la encía que podía ser inducido por el consumo de Dilantin o fenitoina, a menudo se informaba de esta patología en el 50% de pacientes sometidos a tratamiento con dichos fármacos, y más recientemente con drogas como la nifedipina, ciclosporina fueron incluidas como inductores de esta patología que fue tratada con láser. (11)

Con lo anteriormente descrito se discutió la técnica para el levantamiento del tejido gingival anormalmente crecido por dichos tratamientos, tratando de brindar protección a los dientes y al hueso circundante; y se dieron las ventajas que al usar CO2 para esta cirugía se obtuvo una cirugía limpia o seca (sin sangramiento) (5), y con un surco gingival estéril y una reducción muy significativa de bacterias. Aunque se dio un leve trauma, con presencia de inflamación y leve dolor post-operatorio.

Las aplicaciones del rayo láser han sido restrictas únicamente a cortar masas de tejido blando en la cavidad oral, recientemente se obtuvieron informes de que además se demostró que este láser también tiene acción sobre fosas y fisuras reduciendo la permeabilidad del esmalte y a la vez aumentando la resistencia al ataque ácido lo cual es importante en odontología.

#### **EJEMPLO DE USO DEL RAYO LASER EN TEJIDOS BLANDOS:**

Lesiones exofíticas, lesiones planas, toma de la biopsia, aftas, exéresis de los frenillos, el desbridamiento de los abscesos, gingivectomias, cirugía preprotésica.



Paciente, hombre, de 9 años de edad, remitido por su ortodoncista, para efectuar la escisión del frenillo labial superior.



Aspecto postoperatorio inmediato.

Se infiltró medio cartucho de articaína al 4% (22) con adrenalina al 1:200.000. Para la frenectomía se utilizó una frecuencia de 15 hertz con una potencia de 250 Milijoules y se trabajó con spray de agua. La intervención duró menos de cinco minutos.



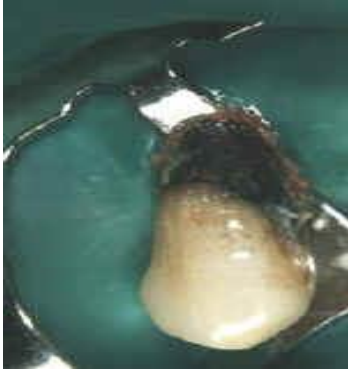
Después de doce días, el aspecto era excelente, la cicatrización había concluido. El postoperatorio transcurrió sin dolor ni edema. El paciente no necesitó tomar ningún analgésico.



Gran caries clase V En colmillo superior izquierdo.

Aconsejamos la utilización del dique de goma. Si la obturación, que vamos a realizar, tiene compromiso estético, antes de remover la lesión cariosa, es preferible utilizar el

material rotatorio para hacer un bisel, que luego grabaremos con ácido ortofosfórico.



Aislamiento del campo



Utilizando solo el láser

La remoción del tejido cariado debe comprobarse con la utilización de una sonda. El sonido del impacto sobre dentina sana es más mate que sobre dentina blanda, y aún sin anestesia, no es difícil llegar hasta la pulpa cuando se trata de una gran cavidad.

La cavidad llega  
cerca de la cámara  
pulpar.



Aspecto de la  
obturación  
al final del tratamiento



Aparato láser.



## **TRATAMIENTO DE LA MELANOSIS BUCAL CON LASER: (7)**

### **Melanosis Bucal**

La melanina es un pigmento endógeno. La melanina (de mélas, negro) es un pigmento pardo negruzco, intracelular. El color varía del amarillo parduzco al café o negro. Las funciones principales de la melanina en el hombre son dos: protección frente a radiaciones, particularmente la ultravioleta y el poder de captación de radicales citotóxicos.

#### **Técnicas de Tratamiento:**

Las técnicas usadas para eliminar las manchas melánicas más comúnmente citadas son: el uso de agentes químicos, los injertos gingivales libres, la abrasión con instrumentos de rotación, la gingivectomía y, más recientemente, el uso del láser.

Las pigmentaciones melánicas de encía tratadas con láser Nd-YAG no dejan secuelas negativas para el paciente, y además que es un tratamiento fácil, cómodo y rápido con muy buenos resultados.

Actualmente se están manejando algunas técnicas para la eliminación de pigmentos melánicos. Entre las más utilizadas podemos mencionar:

#### **Técnica con Láser Dental de Nd: Yag:**

Podemos decir que la gingivoplastia es un procedimiento cruento, doloroso, su técnica requiere mayor tiempo de realización así como mayor tiempo de recuperación para el paciente. Mientras que la técnica con Láser Dental de Nd: YAG es un procedimiento más fácil y rápido, no hay sangrado en el área de trabajo, la recuperación para el paciente es más rápida y menos dolorosa, y presenta muy buenos resultados a largo plazo.

#### **Descripción de la técnica con láser:**

En la práctica diaria la eliminación de pigmentos melánicos, con la técnica de láser de Nd: Yag se han obtenido muy buenos resultados debido a que es una técnica fácil, rápida y no dolorosa para el paciente, además de que no hay sangrado en el área de trabajo. Los pasos a seguir para la realización de esta técnica son los siguientes:

1. Se toman las fotografías de la boca del paciente en diferentes ángulos.
2. Se aplica la técnica de anestesia más adecuada para la realización del tratamiento (técnica supraperióstica o infiltrativa)
3. Se calibra el láser de Nd.YAG en un rango de 35 a 60 percusiones por segundo, con 3.2 watts de potencia con una fibra de 320 micras.
4. Posteriormente se inicia la eliminación de las manchas melánicas de la encía, realizando movimientos de barrido (de fondo de saco hacia el margen gingival) sobre las pigmentaciones hasta la eliminación total del defecto. Este procedimiento se realiza por cuadrantes para ir tomando las fotografías correspondientes.
5. Una vez eliminadas todas las zonas que presentan pigmentaciones melánicas se limpia con una gasa embebida en suero fisiológico para eliminar cualquier porción de tejido suelto que pudiera quedar.
6. Se dan instrucciones postoperatorias al paciente:
7. Evitar irritantes como: Alcohol, tabaco, picante, sal, en exceso.
8. Se cita en un lapso de 5 a 7 días para revisión y checar el proceso de cicatrización y toma de fotografías finales.



1. Obsérvese Melanosis Maxilar Superior.



2. Obsérvese Melanosis Maxilar Inferior.



3. Cuadrante superior derecho ya tratado con láser de Nd: YAG.



4. Maxilar superior siendo tratado con láser de Nd: Yag.



5. Maxilar superior sin melanosis inmediata al tratamiento de láser de Nd: Yag



6. Maxilar inferior en el acto quirúrgico con el láser de Nd: Yag



7. Obsérvese la diferencia con y sin melanosis.



8. Tratamiento concluido con el láser de Nd: YAG.

Nótese la completa eliminación de las pigmentaciones y además la ausencia de sangrado total con esta técnica.



9. Un acercamiento al lado derecho del paciente.



10. Un acercamiento al lado izquierdo del paciente.



11. Obsérvese las fotografías del tratamiento concluido diez días después.

**Conclusión:** Se demuestra que es factible retirar la melanosis bucal con láser de Nd: YAG. Con excelentes resultados, en tiempo aproximado de 30 minutos en toda la boca, con excelente estado postoperatorio, poca molestia y con una cicatrización total en 10 días.

:

## **TRATAMIENTO SINTOMATOLOGICO DE LAS ULCERAS AFTOSAS CON LASER : (9)**

Las úlceras aftosas, son un problema común de los pacientes que acuden a la consulta dental para su tratamiento, siendo hoy la manera de tratarse solo por la vía medicamentosa.

Es por eso, que en este estudio piloto, demostraremos que con el láser de Nd: YAG, se podrá tratar de forma rápida y eficaz esta lesión.

El láser de Nd:YAG (Neodimium, Ytrio, Aluminio, Granate) es un equipo de tecnología de punta, que se le clasifica dentro de los láseres dentales, como quirúrgico, el cual es útil para tratar muchos de los padecimientos bucales y de forma muy particular, en los tejidos blandos, que son donde más se le aplica por sus bondades y resultados, los cuales son excelentes de acuerdo a las investigaciones que se han realizado.

Este láser, ha sido utilizado desde 1989 a la fecha, siendo uno de los láser pioneros dentro del ámbito dental, hoy en día es uno de los más usados en el mundo.

Sus rangos de potencia en el trabajo que desempeñan van desde: 3 a 15 watts de potencia.

de 40 a 200 milijoules

desde 10 hasta las 200 percusiones o disparos por segundo.

Esto quiere decir, que de acuerdo a las necesidades de nuestro trabajo a realizar, tenemos un alto índice de posibilidades de manejarlo en variados parámetros, en cuanto a los rangos mencionados.

Este láser tiene 3 formas de trabajo:

Corta,

Coagula,

Vaporiza.

Este láser es el de mayor seguridad y comodidad de trabajo, por la sencilla razón de que su luz viaja por medio de fibras ópticas las cuales pueden ser:

200 micras.

320 micras.

400 micras.

Permitiendo llegar con estas fibras hasta cualquier parte de la boca, por inaccesible que parezca.

Además, otra de las características de seguridad de este láser es que se maneja en base a disparos de:

Pulsos,

Pulsátil,

Continua.

Las percusiones a las que se puede calibrar este láser, van desde las 10 percusiones o disparos por segundo hasta 200 lo cual lo hace él mas seguro de los láseres.

Lo que permite tratar variadas problemáticas de los tejidos bucales, entre las que se encuentran las úlceras aftosas.

Método y Técnica.:

El método consiste en irradiar la úlcera, para así coagular las terminaciones nerviosas y eliminar la sensibilidad que ocasionan las úlceras aftosas.

La técnica es simple, una vez localizada la úlcera aftosa en la mucosa bucal, se procederá a su tratamiento con el láser de Nd: Yag.

El láser será calibrado en su panel de control, donde permite utilizar los milijoules, las percusiones o disparos y los watts deseados para cada evento que se requiera. En cuanto a las úlceras aftosas, el láser se calibra de la siguiente manera con mejores resultados que otras formas de calibración.

100 milijoules.

15 percusiones por segundo.

1.5 watts de potencia.

La fibra óptica que se utiliza para el tratamiento de las úlceras aftosas, es la de 320 micras.

Se le utiliza a manera de no contacto, esto quiere decir que la punta de la fibra de donde se emite el rayo nunca deberá estar en contacto con la lesión a tratar.

De esta forma se irradiará la lesión a manera de no contacto, primeramente en todo el contorno y después toda la úlcera en su núcleo, esto será conveniente hacerlo por un tiempo no menor a un minuto y medio, tiempo en el que se considerará coagulada la lesión.

En parámetros realizados de casos tratados, se ha visto que la sintomatología desaparece en un 90% en forma inmediata al tratamiento con láser, más la lesión seguirá su curso hasta desaparecer, en otras palabras la lesión se observa pero no duele.

Los parámetros arriba indicados, son los que he utilizado de forma invariable en todos los casos tratados, observando que en ellos desaparece la sintomatología dolorosa

Cuando se aumentaron los parámetros, en algunos casos, molestaba al paciente el aumento de potencia.

En ninguno de los casos se utilizo anestesia.

Los pacientes, no se quejaron de molestia alguna al ser tratados de sus úlceras aftosas con los parámetros arriba mencionados.

Las lesiones desaparecieron en el periodo de 6 a 7 días, después de haberse tratado con láser de Nd: YAG.

Conclusión:

Se establece una nueva forma de tratamiento de la sintomatología de las úlceras aftosas, de una manera segura, rápida y eficaz a mas no poder con el láser de Nd: YAG.

De esta forma, el odontólogo tendrá una nueva manera de dar a sus pacientes la solución a este tipo de problema, como lo son las ulceras aftosas.



**Presentación de dos casos clínicos:**



Lesión de una ulcera aftosa.



Tratamiento de la lesión con láser.



Resultado.

## Caso 2



Resultados finales.

### **Láser para odontología preventiva:**

Los empleos del láser en tejidos duros simplemente se basó en el uso empírico de los láseres disponibles, y un examen del tejido tratado con diferentes técnicas; aunque estos estudios eran primitivos ya se conocían algunas propiedades ópticas de los tejidos dentales duros como era: la longitud de onda a la que trabajan los láseres.

Se utilizó un láser de rubí el cual demostró que era capaz de calentar la superficie del esmalte dental por consiguiente se mostraba una superficie resistente a la desmineralización.

Estudios posteriores demostrarían que el esmalte podía ser fundido por un láser llamado Nd: YAG a una longitud de onda de 1064nm. Y subsecuentemente se lograría resistencia a la disolución.

También se realizaron estudios con CO<sub>2</sub> los cuales emplearon niveles de energía mucho más altos que los empleados por el Nd: YAG para lograr el mismo objetivo.

Ambos láseres se compararon y se observó un efecto inhibitorio del láser CO<sub>2</sub>.

Además se descubrió que el tiempo del pulso debe estar en constante proporción con el tiempo de relajación de la temperatura del esmalte. Además este fue probado a altas temperaturas y lo único que se consiguió probar fue que era capaz de dañar la pulpa dental de acuerdo a altas longitudes de onda.

### **Grabación del láser:**

Un tema pertinente en el uso del láser es el grabado dental el cual parece aumentar la fuerza de la unión, un 10% de ácido fosfórico se usa para quitar el componente orgánico de esmalte que causa fisuras microscópicas profundas para aumentar el área de la superficie garantizada. Liberman et al. Usaron un CO2 láser y compararon la fuerza al grabar con ácido fosfórico. Estos estudios mostraron similitudes al grabar con fuerzas cuando el método se usó con esmalte. En dentina sin embargo, Coer et al informó sobre un incremento de 300% de aumento en fuerza de la unión cuando la dentina era unida con láser.

### **Blanqueamientos con láser:**

Otra de las aplicaciones del láser es la realización de blanqueamientos, mediante geles de blanqueamiento especiales para láser, puede conseguir blanqueamientos que usualmente se conseguirían con un tratamiento de cubetas nocturnas durante un mes en tan sólo una sesión. Este aparato es de utilización muy sencilla, simplemente debiendo marcar la energía con la que queremos emplear, no tiene elementos de desgaste y es fácilmente transportable, y es refrigerado por aire.

Puede transmitir energía por medio de su fibra óptica desde 50 hasta 250 mw, con incrementos de 50 mw.

Blanqueamiento dental y de resinas: el láser permite blanquear sus dientes por lo menos en tres tonos, generalmente en una visita a su dentista, además baja el tono de las resinas en cinco segundos, haciéndolas virtualmente indetectables.

## **UTILIZACIÓN DE LOS LÁSERES DE ACUERDO A SU MEDIO ACTIVO.**

Antecedentes del Erbium: Yag:

Hasta la aparición del láser de Erbium: YAG, existían tres tipos aprobados por la FDA:

CO<sub>2</sub>, Argón, y Nd: YAG, fueron evaluados otros para tratamientos dentales, pero dado su alto costo y los requerimientos de su instalación fueron desechados. (32)

Las diferencias entre unos y otros además del gas que utilizan para la generación del rayo, es la longitud de onda en la que trabajan. Mientras que los de CO<sub>2</sub> emiten energía con una longitud de onda de 10.600 nanómetros los de Nd: YAG lo hacen a 1.064 nanómetros y por tanto los efectos que producen son distintos el primero sólo penetra una profundidad máxima de 0,2 mm y el segundo hasta los 4 a 5mm.

Vistas estas longitudes de onda ambos fueron dados como aptos para trabajar sobre tejidos orales blandos, con el CO<sub>2</sub> también se da la eliminación de tumores benignos y lesiones tales como fibromas papilomas o hiperplasias dentales.

Además por las propiedades de coagulación de los láseres, están especialmente indicados para tratar pacientes con desordenes hemorrágicos.

La alta energía del láser CO<sub>2</sub> de 10,6 micrones producía daño en los esmaltes, además las altas temperaturas creaban daños irreversibles en la pulpa.

Fue de esa manera como se empezaron a realizar estudios con el láser de Er: YAG que utilizan una longitud de onda de 2,94 micrones, con este nivel de radiación se comprobó que tanto la dentina como el esmalte la absorbían y por tanto se pudo utilizar como sustituto de la turbina.

## **SISTEMAS LÁSER:**

Aunque el comienzo del desarrollo de la tecnología del láser data apenas de 1959, hay actualmente muchas clases de sistemas láser comercialmente disponibles. Algunos de los más importantes son: de acuerdo a su respectivo estado:

GAS:	ESTADO SÓLIDO:
Argón:	Rubí sintético
Bióxido de carbono:	Arseniuro de Galio-aluminio
Helio- Cadmio:	Arseniuro de Galio
Helio-neón	Nd: Vidrio (neodimio vidrio)
Criptón:	Nd: YAG (neodimio, itrio, aluminio, granate)

Además de los mencionados anteriormente existen muchos tipos los cuales tienen importancia científica, médica, militar o se emplean en comunicaciones y otros campos.

Los equipos láser que usan gas como medio activo son más comunes que los que usan otras sustancias, mientras un láser emplea como medio emisor un gas puro otros utilizan una mezcla de gases para que haya una transferencia más eficiente de energía previamente y durante la emisión láser, como se estudió para el láser de CO<sub>2</sub>, en una mezcla de esta clase, el gas emisor del láser no necesita estar en mayor proporción volumétrica. Este tipo de gas es el más empleado en los equipos de láseres industriales, su utilidad se debe a la alta potencia que puede generar a una longitud de onda conveniente para procesar una gran variedad de materiales. La fuente más común de excitación es una descarga eléctrica. Lo que se conoce como bombear el láser.

La variedad de los medios emisores en los equipos láser de estado sólido es menor, aunque una barra de rubí sintético haya sido el primer material que se empleó con éxito para efectuar el fenómeno de emisión láser. De los equipos que se emplean más comúnmente en la industria. Ambos se bombean con la luz intensa de lámparas de destello.

Los sistemas actuales tienen amplias gamas de potencia de salida y de energía luminosa.

La longitud de onda que se obtiene va desde los 325 nanómetros para el láser de He-Cd, hasta 10.6 micras para el láser de CO<sub>2</sub>.

### **Láser de Er: YAG:**

El láser de Er: YAG ablaciona eficazmente el tejido duro, y puede fundir y cortar esmalte y dentina debido a la fuerza presente en los grupos hidroxilos. Pues la longitud de onda que produce este láser es capaz de causar una explosión interna generando una superficie porosa con fusión mínima, provocando el levantamiento del esmalte.

El láser de **Erbio**: Las diferentes versiones de este láser se utilizan actualmente en odontoestomatología por sus posibilidades en el tratamiento de los tejidos duros (esmalte, dentina, cemento y hueso)

La gran absorción de la radiación a una longitud de onda de aproximadamente 2,9mj. (13) y parte del agua como de la hidroxiapatita permite eliminar tejido con el mínimo daño o, incluso, ninguno para las estructural circundantes,

Permite la remoción y modificación del esmalte, dentina, caries, materiales de relleno plásticos, y sellado de fisuras. Este tiene un importante efecto en cirugía dental preventiva. Este tiene la posibilidad de no causar daño termal.

Las diferentes aplicaciones del láser de Er: YAG en Odontología, están extraídas de la literatura científica. De ellas, algunas parecen bien indicadas, bien argumentadas, y bien descritas, mientras que otras no parecen nada justificadas.

Odontología conservadora: Lo primero que llama la atención, en los tratamientos de Odontología conservadora, es que no suele ser necesario utilizar soluciones anestésicas. En la literatura se citan valores de hasta un 90% de tratamientos sin anestesia, mientras que otros dentistas experimentaron porcentajes de aproximadamente un 75%. Es muy importante utilizar el spray de agua, tanto para minimizar la sensación dolorosa, como para favorecer la ablación.

Eliminación de caries: Cabe destacar que debido a la pobre absorción de los láseres infrarrojos sobre el esmalte dental, en nuestro criterio, es preferible iniciar los

tratamientos utilizando material rotatorio convencional, y si no estamos utilizando anestesia, utilizar el láser de Er: YAG cuando el paciente refiera alguna molestia. Esto no quiere decir que no se pueda eliminar el esmalte utilizando sólo láser de Er: YAG, lo que queremos aclarar es que se trata de un procedimiento relativamente lento que puede efectuarse sin anestesia, con el material rotatorio convencional sin que el paciente note dolor, en la mayoría de los casos.

### **Características :**

Sus principales características aparecen como pulsante, esto quiere decir, que se produce una excitación intermitente, por medio de diferentes activos con emisiones en pulsaciones cortas. Así también que su medio activo es el Granate aluminico de Ytrio contaminado con Erblio, esto da una longitud de onda de 2,94nm. Que coincide con el máximo del aspecto de absorción de agua.

Existen dos tipos de parámetros de trabajo, uno fijo que es la longitud de onda de 2,94nm. Y 250 milisegundos de duración del impulso y una variable en el cual podemos regular la energía de cada impulso entre 60 a 500 milijoules, como la frecuencia de los impulsos de 1 a 15 pulsos por segundos. **(13)**

Esto le permite penetrar 1mm. Por impulso y su efecto es más eficiente de mayor a menor en tejidos blandos y pulpa, hueso, cemento, dentina cariada, dentina sana, esmalte.

La forma de acción por la cual funciona el láser sobre un tejido, es que el calor generado por el láser absorbe la energía del agua de los tejidos; calentándola y luego la vaporiza, expandiéndose dentro del tejido provocando una presión de agua hasta producir una explosión con el resultado de la eliminación del tejido dejando un cráter sobre el esmalte o dentina.

2.1. - Clasificación: Ha sido clasificado tomando en cuenta características clínicas como medio activo y longitud de onda:

2.1.1. - Quirúrgico: Cuando interacciona con la materia produce un efecto foto-ablativo (foto térmico, termoablasivo), que es la base de su aplicación clínica.

2.1.2. - Sólido: En la cavidad de resonancia, posee un elemento sólido. Es un cristal sintético, un granate (G = granate, nombre genérico de los sólidos cristalizados en el sistema cúbico) formado por itrio (Y = Itrio) y aluminio (A = Aluminio), contaminado por erbio (Er = Erbio)

2.1.3. - Infrarrojo: Emite con una longitud de onda de 2940 nanómetros.

Pacientes especiales: Las ventajas que puede ofrecer la utilización del láser de Er: YAG en cuanto a la no utilización de anestesia, supone una alternativa de tratamiento de primera elección en un gran número de pacientes especiales. Los pacientes que están anticoagulados, se puede usar también en: limpieza y remoción de caries, preparación de todo tipo de cavidades dentales en niños y adultos, remoción de resinas en mal estado, desensibilización dentinaria, gingivectomias y gingivoplastias, frenectomias, cirugías de hueso y tejidos blandos, endodoncias, aftas, prevención de caries, grabado del esmalte y dentina, Periodoncia y otros.

En pacientes que a menudo presentan problemas locales postinyección de soluciones anestésicas. Otros, debido a problemas cardíacos, o porque toman gran variedad de fármacos, aceptan de muy buen grado que no se les administre anestesia para determinados tratamientos conservadores.

El láser Er-YAG: Es el que se utiliza para trabajar los tejidos duros por excelencia (hueso y diente) aunque también tiene ciertas aplicaciones en los tejidos blandos.

El láser erbio es especialmente útil para el tratamiento de caries realizando preparaciones cavitarias, aptas para operatoria dental adhesiva. Además el láser tiene la capacidad de esterilizar las superficies sobre las que actúa haciéndolo en la dentina hasta una profundidad de 500 nanómetros.

**HeNe o Helio-Neon:** Acción: analgésico, antiinflamatorio, regenerativo, indicado en: Cirugías orales, trasplantes, regeneración osea, quistes, úlceras, aftas, herpes, mialgia, traumas, fracturas, avulsión, neuritis, neuralgias, urgencias, otros.



### **Láser de Argon:**

Argon: Indicaciones: Diagnóstico, cirugía, blanqueamiento, foto-curado, endodoncia, Periodoncia, otros. Los demás realizan las mismas acciones del argón.

El láser de argón goza de mayor experiencia en el mercado y su utilización en odontología está más indicado como sustituto de las lámparas estándar de polimerizar y para la realización de blanqueamientos. Este tipo de láser es cuatro veces más rápido que cualquiera, por lo que debemos decir que no existe desgaste por lo tanto la luz coherente entre 457 y 514 nanómetros es siempre la misma y coincide con el agente catalizador de los composites “la camforquinona”.

El láser de **Argon** su principal y más importante efecto es la polimerización de resinas compuestas, con una disminución del 75% del tiempo de polimerización con la lámpara de luz halógena convencional, a la vez ayudando a conseguir un incremento de las propiedades físicas de las resinas, y aumentando las fuerzas de adhesión a las paredes de la preparación cavitaria. **(18)**

También se practican cirugías con láser el cual mantiene un campo seco y libre de microorganismos, se efectúan incisiones claras y nítidas sin necesidad de usar anestesia **(1)**, teniendo una cicatrización más rápida y sin retracción posterior.

En el tejido duro el láser nos proporciona aumento en el sellado marginal lo cual nos evita la filtración marginal y evita la posibilidad de recidivas por la eliminación completa de bacterias en el piso de la preparación cavitaria, además este fue probado en algunos experimentos científicos y fue capaz de grabar el esmalte del diente sin usar ácidos, y se debe su uso principalmente a la preocupación de la emisión ultravioleta emanada de la lámpara de luz halógena, para polimerizar y hacer blanqueamientos y a la absorción ultravioleta que pueda existir en los tejidos bucales.

Este tipo de láser además puede ser usado para reblandecer la gutapercha y producir buenas obturaciones radiculares.

Es útil además en el tratamiento de fibromas, angiomas, hiperplasias, mucocelos, papilomas, leucoplasias.

La polimerización del láser de argón sobre las fosas y fisuras dentales proporciona un grado mayor de protección contra cambios cariogénicos, parece además impartir una protección adicional cuando se trabaja con sellantes de liberación de fluor.

La afinidad de este láser con las estructuras con pigmentos rojos, lo hace particularmente útil en la cavidad oral. Con la longitud de onda usada para la cirugía ocular en los últimos 15 años, 514,5 nanómetros (nm), y la nueva de 488 nm para fotopolimerización, el láser de argón, fue introducido a la odontología a principios de 1992.

Ha sido usado (aprobado por la FDA) desde noviembre de 1992. Este versátil instrumento es muy confiable.

Abajo se consignan 17 formas de usarlo:

### **1) Diagnóstico.**

La Transiluminación láser puede detectar rápidamente caries y dientes fisurados.

### **2) Diagnóstico pulpar con láser de bajo nivel**

Usando la fibra de 300 micrones con menos de 400 milivatios de potencia, es posible diagnosticar el grado de Hiperemia pulpar presente. Se puede evaluar el grado de Hiperemia pulpar con la aplicación del láser en los ápices de dientes sospechados, permitiendo de este modo que el profesional determine que la pulpitis es reversible o irreversible.

### **3) Anestesia tópica**

Previamente a las inyecciones, el láser puede ser usada en no contacto, a unos 3mm de punto focal y menos de 600 milivatios de potencia, para pintar áreas a ser anestesiadas; normalmente 50 a 60 segundos es suficiente. Esto es sumamente eficaz, particularmente para inyecciones al paladar. Se ha desarrollado una técnica anestésica llamada Anestesia de presión intraosea (Intraosseous Pressure Anesthesia) para los dientes mandibulares y maxilares. Cuando es usada siguiendo el uso tópico del láser, la molestia es mínima. La IPA virtualmente elimina el uso del bloque mandibular.

#### **4) Anestesia Pulpal asistida por láser**

Para aquellos dientes que desafían sus mejores intentos de anestesia, el láser puede ser muy útil, una vez que la unión entre dentina y esmalte sea alcanzado.

Los parámetros son: entre 0,4 a 1 Watt de potencia, con una fibra de 300 micrones y un punto focal de 3 a 5 mm. Incluso es necesario empezar a niveles de energía menores y gradualmente aumentarlos. La experiencia demuestra que un tiempo total de entre 1,5 a 2,5 minutos, es necesario. Ud. puede finalizar el procedimiento con un paciente cómodo el 90% de las veces.

#### **5) Curación de gran intensidad**

El láser ayuda de tres maneras: Fluorescencia, acceso y control. El uso del láser para fluorescencia en la estructura dental, le permite curaciones que minimizan la pérdida volumétrica fuera de los márgenes. La fibra de 300 micrones permite un acceso controlado imposible mediante otras técnicas. Con la curación láser no hay márgenes gingivales sin curar.

Los composites posteriores son rutinaria y rápidamente reforzados. Los dientes débiles son "abrochados" unos a otros. Blankenenau, Powell et al informaron por lo menos 25 a 30 por ciento de mejores fotocuraciones con el láser de argón. Dicho ciclo entre curaciones es de 5 segundos.

El láser es más rápido y mejor que la luz de curado tradicional. La fluorescencia del láser, el acceso y las posibilidades de control, han permitido el desarrollo de numerosas técnicas inimaginables hasta el momento. Con el corte regular de la fibra de 300 micrones, el odontólogo asegura la fotocuración total todo el tiempo.

#### **6) Acondicionamiento de tejido previo a la operación**

Usando el láser en "no contacto" a menos de 1,5 W previo al uso de cualquier instrumento rotativo o abrasión con aire en la gingiva. Disminuye o elimina el sangrado gingival.

#### **7) Desecación láser de caries**

Particularmente mientras se usa abrasión con aire, el láser puede ser usado a baja potencia, 0,6 hasta 0,8 W para secar la dentina cariada y ayudar en su remoción.

## **8) Coronas y puentes**

En el trabajo con coronas y puentes, el láser puede ser usado para solidificar la resina reforzada, para cualquier volumen de reconstrucción. El láser de argón es excelente en la ayuda para la coagulación. La mayor parte del tiempo el trabajo se realiza en "no contacto". Cuando la retracción gingival del tejido circundante a la preparación se realiza con láser antes de la toma de impresión; las impresiones son secas, limpias y nítidas. No se necesita un cordón de relleno.

El uso del láser ha reducido significativamente la necesidad de retomar impresiones o de rehacer coronas. Debido a que el argón es efectivo en presencia de agua, es fácil el control del (olor), Los tejidos son mantenidos fríos de tal forma que la recuperación es rápida y segura.

## **9) Periodoncia**

Periodoncistas innovadores como Larry Finkbeiner de Colorado Springs están avanzando sobre las fronteras del uso del láser de argón. Él. Dr. Finkbeiner ha usado el láser para cada aspecto del tratamiento periodontal. El curetaje láser, ahora es casi una rutina y puede ser realizada por un higienista certificado. En un artículo reciente el Dr. Finkbeiner discute conceptos como fototoxicidad y termólisis láser. (21)

## **10) Endodoncia**

Con el láser la visibilidad de un canal en endodoncia no tiene paralelo, las fisuras son fácilmente rastreadas, la gutapercha puede ser calentada rápida y seguramente y la presencia bacteriana puede ser reducida casi instantáneamente. Las propiedades coagulantes del láser de argón lo hacen un aliado sin par en una endocirugía. (21)

## **11) Tejido blando**

Las aftas virales responden bien al láser en baja potencia (un watt o menos. El láser hace que la remoción de fibroma sea rápida, sin trauma y sin sangrado. La recuperación es rápida y virtualmente indolora. Las frenectomias con el láser no son tan indoloras en la curación debido a que el área de tejido involucrado es significativamente mayor.

## **12) Fijaciones**

El láser puede ser usado para levantar fijaciones mediante la curación entre los dientes o acrílico usando un compuesto de curación liviano en vez de metil-metacrilato. El procedimiento es más rápido y los resultados más duraderos.

## **13) Implantes**

Debido a que el láser de argón no reacciona con metales o el hueso, tiene una buena capacidad hemostática, es ideal para las etapas 1 y 2 de la implantación. No hay arqueado hacia el metal y tampoco degradación del hueso.

## **14) Reducción de caries de la superficie de la raíz**

En un estudio publicado en el Journal of the American Dental Association, Blankenau, Powell y otros mostraron una reducción significativa en la formación de caries de raíz después del uso del láser de argón a bajo nivel. La superficie de la raíz mostraba menor permeabilidad al ácido y una mejorada absorción de fluoruro. Un protocolo de tratamiento desarrollado por el Dr. J. Tim Rainey de Refugio, Texas, para pacientes con caries extensivas de raíz involucraba el uso de Peridex, una radiación de bajo nivel, un barniz liberador de fluor (Vivicare de Vivadent), abrasión con aire, para quitar las caries, y la utilización de restauraciones curadas a láser con resinas de ionómero de vidrio modificado. El Dr. Rainey es investigador e instructor, del empleo principalmente de la fuente de renacimiento de la abrasión dental con aire.

## **15) Blanqueamiento dental en consulta**

El láser a baja potencia y el uso de un agente blanqueador activado por luz permite un blanqueamiento rápido, controlado que no tiene paralelo (cosa que también hacen algunos diodos), y polimerización de resinas.

## **16) Cementación asistida por láser**

Recientes estudios in Vitro, involucrando un molar maxilar seccionado longitudinalmente y, una media corona fundida tipo III de oro, muestra que la fibra de 300 micrones, ubicándola en los márgenes gingivales es capaz de fluorescer las estructuras dentales, debajo, permitiendo al operador curar la resina a voluntad.

### **17) Visualización de áreas oscuras, difíciles de ver**

Imagínese ser capaz de ver dentro de cavidades que incluso una linterna no ilumina. Ud. apreciará esto en forma diaria. Es uno de los factores que nos hacen decir, "¿ Cómo me manejé hasta ahora sin el láser de argón?"

Los beneficios del láser de argón para los pacientes y los doctores son numerosos. El stress es reducido para el odontólogo que puede enfrentar situaciones clínicas con confianza. Debido a que los pacientes experimentan menos dolor y sanaciones más rápidas, el stress de ellos también se reduce. El cuidado del paciente es elevado a su más alto nivel posible. El láser es usado para cada restauración curada por luz, es empleado virtualmente para cada corona y procedimiento de puente, y para todo tratamiento de tejido blando. La profilaxis rutinaria es el único procedimiento que no puede ser mejorado con el uso del láser. Cuando Ud. mira las ventajas para el paciente y ventajas para el doctor, Ud. verá que el láser es una tecnología de ganar o ganar.

**CO<sub>2</sub>:** Este es capaz de aumentar la temperatura en la pulpa y por eso no es usado en tejidos duros. En fosas y fisuras aumenta la resistencia al ataque ácido y reduce la permeabilidad del esmalte jugando un papel importante en la odontología preventiva, y modela la parte inferior dental para tomar impresiones.

En traumatología cráneo-máxilo-facial el acercamiento a las estructuras esqueléticas del tercio superior, medio e inferior del rostro en intervenciones de reducción y contención con osteosíntesis de los diferentes tipos de fracturas se realiza con láser CO<sub>2</sub>.

El CO<sub>2</sub> puede detener el crecimiento de epitelio oral; un problema que ocurre luego de la cirugía alrededor de los dientes, este crecerá más rápido y entonces formara una bolsillo profundo al lado del diente. Este bolsillo no es de fácil acceso a la limpieza y llevara a un pobre o mal diagnostico post quirúrgico.

Así que podemos afirmar que el CO<sub>2</sub> fue usado para quitar el tejido conjuntivo epitelial.

Por tanto es el CO<sub>2</sub> el láser que más dentistas prefieren en procedimientos quirúrgicos en tejido blando aunque con esto no se limita su elección sino que por el

contrario además de haber otros láseres para tejido blando estos también deben tenerse como una opción mas a la hora de un procedimiento quirúrgico.

El láser de **Nd: YAG**: Es el tipo de láser coagulador por excelencia. Se ha introducido en odontoestomatología en los años 90, sobre todo para la terapia de lesiones gingivales. El Nd-YAG, el CO2, y el Diodo son especialmente aptos para la cirugía de tejidos blandos.

No es absorbido por el agua, No obstante es posible que en el futuro sea reemplazado por aparatos de diodo en estado sólido.

El uso del Nd: YAG láser en endodoncia tiene cuatro puntos principales:

- Vaporización del tejido pulpar.
- Sellado de canales accesorios.
- Destrucción de gérmenes patógenos en ápice radicular con el propósito de obturar canales en una sola sesión.
- Esterilización de los canales radiculares.

#### NEODIMIUM: YAG

##### Nd: YAG

Longitud de Onda	1064NM.
Espectro electromagnético	Infrarrojo (invisible)
Medio activo	Sólido
Mayor absorción	Melanina y hemoglobina
Forma de transmisión	Fibra óptica
Formas de emisión	Pulsátil, pulsos y continuo.
Precauciones	En ojo: cataratas y daño retinal
	En piel: Quemaduras
Aplicaciones	Tejidos duros, blandos y endodoncia.

**¿Cuál es la diferencia del láser Nd-YAG con otros en odontología? (31)**

Este da los impulsos sumamente cortos de 10 a 30 pulsos por segundo, evitando el aumento de calor y un daño potencial diferenciándolo por esto de un láser constante, que da su haz de luz ininterrumpidamente, el láser puede dar el haz de luz por medio de fibras ópticas flexibles a través de piezas de mano, estando a una distancia cercana a la boca y esto lo diferencia también porque otros láseres dependen de brazos articulados, espejos o líneas de trabajo todos los otros presentan dificultades a la hora de operar en la cavidad oral.

La única limitante de este láser es que al interactuar con los tejidos duros genera un importante aumento nocivo de la temperatura irradiado a tejidos subyacentes.

Otros usos de este láser son: corte y coagulación simultánea del tejido blando, haciéndolo ideal en tratamientos de periodoncia como gingivectomias y gingivoplastias, reducción de la papila interdental, alargamiento de coronas, reducción de bacterias en curetajes cerrados, además resuelve con rapidez muchos procedimientos sin anestesia: herpes, aftas, eliminación de fibromas, e hiperplasias, liberación de implantes, eliminación de tejido granuloso, hipersensibilidad de cuellos, tratamientos cosméticos de encía.

### **El sistema centauri:**

Físicamente el equipo de láser para tejidos duros llamado centauri, está compuesto por dos módulos uno de ellos es el de potencia y el otro llamado resonador. Dentro del equipo se produce la emisión de radiación que se focaliza y se transmite por medio de una fibra óptica que lo transporta hasta la pieza de mano.

La pieza de mano tiene en su extremo una punta de zafiro o cuarzo intercambiable que es la que entra en contacto con el diente, y que naturalmente sufre un desgaste. En el módulo de potencia se pueden seleccionar tanto la cantidad de energía de milijoules, que vamos a utilizar como los pulsos de repetición.

### **Twilight — sistema laser dental Nd: YAG + Er: YAG:**



El láser dental Twinlight es una unidad quirúrgica multipropósito, compuesta por dos láseres independientes.

El primero de ellos, el Neodimium YAG, logra corte y coagulación simultánea del tejido blando teniendo aplicación ideal en tratamientos de periodoncia como gingivectomías, gingivoplastias, reducción de papila interdental, alargamiento de coronas, reducción de bacterias en curetajes cerrados y además resuelve con rapidez y muchas veces sin anestesia procedimientos como frenectomías, herpes, aftas, eliminación de fibromas e hiperplasias, liberación de implantes después del curado y eliminación de tejido granuloso. Asimismo, la misma longitud de onda puede aplicarse también en endodoncia, posibilitando la reducción de bacteria en el canal durante el tratamiento de conducto y también muestra excelentes resultados en el tratamiento de hipersensibilidad de cuellos, tratamientos cosméticos de encías y muchas otras aplicaciones.

El segundo láser incorporado al sistema es el Erbium YAG, cuya propiedad principal es de poder descargar su energía en el agua, lo que posibilita lograr ablación fría del tejido duro. Por su delicada acción, permite el tratamiento selectivo de las caries, preservando el tejido sano y evitando tres de los aspectos menos deseados por los pacientes en el tratamiento dental: el uso de agujas para aplicar anestesia, la vibración de la fresa y el sonido penetrante del método tradicional.

Este tipo de láser permite al profesional realizar aplicaciones como remoción y modificación de esmalte, dentina, caries, materiales de relleno plástico y sellado de fisuras.

La combinación de estas dos unidades láser en un solo sistema ofrece al profesional la oportunidad de cubrir un amplísimo espectro de procedimientos quirúrgicos que atrae a pacientes de todas las edades que buscan minimizar el dolor y obtener una curación rápida y efectiva.

El diseño ergonómico del Twinlight asegura una alta movilidad dentro del consultorio. El equipo puede ser conectado a las salidas estándar de aire presurizado y

agua del mismo sillón dental, y opera conectado a un toma corriente común de pared. Por su característica exclusiva de ser el único equipo láser dental en el mundo que ofrece estos dos láseres en una sola consola, está provisto de un valor excepcional para el profesional que busca una unidad compacta, multipropósito y de rápida amortización.

### **Importancia:**

Los recursos actuales de la tecnología con láser, utilizados en medicina y odontología, fueron logrados por el desarrollo de la física láser, principalmente por la contribución de la energía eléctrica-electrónica, así como de la óptica, con este aporte de las ciencias, hoy es posible que el cirujano dentista indique un tipo de láser, para un determinado tipo de tejido, sin provocar daños al elemento dental y las estructuras adyacentes.

Por otro lado es necesario que el cirujano dentista tenga la seguridad de evitar los efectos indeseados en la estructura dental, así como de su acción física y térmica sobre la vitalidad pulpar, pues se sabe que este tejido no soporta una elevación de temperatura encima de los 4°C.

También muchos de los láseres mencionados pueden utilizarse en odontología preventiva actuando mediante tres mecanismos:

1. Reestructurando la cristalografía del esmalte, haciéndolo menos soluble a los ácidos,
2. Aumentando la absorción del fluor.
3. La combinación de ambos procesos.

El diagnóstico precoz de la caries, también puede hacerse con láser porque puede leer e interpretar tempranamente alteraciones estructurales inaparentes a los tradicionales métodos visuales y clínicos, Es decir particular utilidad para diferenciar surcos cariados de remineralizados.

**¿En que especialidades se puede utilizar el láser?**

En cirugía es posible su utilización para diferentes procedimientos tales como Frenectomía, eliminación de papilomas, mucocelos, leucoplasias, gingivectomias, etc. Existen láseres que son como un bisturí frío es decir cortan pero no coagulan y otros que cortan y coagulan a la vez. En endodoncia utilizando el láser adecuado y siguiendo procedimientos específicos se pueden realizar tratamientos endodonticos, donde combinado con las técnicas convencionales, ayuda a obtener la esterilización del conducto y el sellado de los conductos dentinarios.

En Periodoncia es útil para la eliminación del tejido de granulación de la pared blanda de la bolsa y para esterilizarla, pero para la pared dura (por ahora) debe seguirse usando instrumentación mecánica.

En odontopediatria facilita la aplicación de selladores porque el láser hace un grabado físico del esmalte a la vez que esteriliza el surco. En este caso no necesitamos grabar el esmalte químicamente, ni lavar. También puede utilizarse para hacer operatoria dental indolora y sin anestesia y para pulpotomias.

Sognes es el primer investigador que se le atribuye la introducción del láser en odontología allá por el año de 1964 (26), este empezó mirando los posibles usos del láser de rubí en odontología; para reducir la desmineralización de las superficies dentales, encontraron una reducción de la permeabilidad provocada por los ácidos que llevan al esmalte expuesto a la desmineralización. Sin embargo encontraron que las piezas dentales sometidas a tratamientos con láser sufrieron daños pulpares, desde entonces el punto de investigación ha sido la implementación o el uso del rayo láser en los tejidos dentales duros.

Con lo anterior debemos basarnos en que es importante mirar al pasado, presente y futuro de lo que sé esta intentando realizar con el láser en la cirugía dental y para informarnos de lo que pueda acontecer en el futuro venidero.

LA TECNOLOGIA LASER PUEDE APLICARSE A TODO TIPO DE PERSONAS, INCLUSO AQUELLAS QUE SUFREN DEL CORAZON O PACIENTES EMBARAZADAS.

El rayo láser tiene diversos usos y entre estos encontramos que puede ser usado en tejido duro y tejido blando según sea la intervención que necesitemos realizar:

- Desensibilización dental. : (abrasiones y muñones para prótesis)
- Ulceras aftosas.
- Intervenciones endodónticas.
- Coagulación.
- Recuperación de implantes en la segunda fase quirúrgica.
- Apicectomías.
- Cirugía menor.
- Eliminación de pigmentación gingival.
- Cirugía Periodontal (Gingivoplastias).
- Cirugía de tejidos blandos.
- Remoción de caries en tejidos duros reemplazando al instrumental rotatorio.
- Fotopolimerización de resinas.
- Analgesia.
- Aceleración de la cicatrización.
- Reparación y corrección de lesiones.
- Frenectomía.
- Frenotomía.
- Biopsias.
- Operculectomía.
- Gingivectomía.
- Gingivoplastia.
- Hemostasis de sitios donantes.
- Remoción del tejido de granulación.
- Debridamiento del tejido epitelial enfermo.
- Incisión y drenaje de abscesos.
- Retracción de tejidos para la toma de impresiones.
- Papilectomía.

- Vestíbuloplastia.
- Escisión de lesiones.
- Leucoplasia.
- Exposición de un diente parcialmente erupcionado.
- Remoción de tejidos hiperplasicos.
- Pulpotomias.
- Exposición de injertos.
- Alargamientos de corona.
- Blanqueamientos.
- Preparación para cementación de coronas.
- Tratamiento del herpes simple.

Cabe mencionar que los procedimientos anteriormente han sido realizados por odontólogos dedicados a la investigación y experimentación del uso del rayo láser en odontología, y estos procedimientos han sido realizados sin anestesia o con tópica.

### **APLICACIONES DEL RAYO LASER:**

Posiblemente el área más prometedora de la investigación en las aplicaciones del láser es la periodoncia, dentro de este campo existe la posibilidad de crear una técnica totalmente nueva para manejar la enfermedad periodontal. Insertando una fibra óptica a la profundidad de una bolsa periodontal, luego se retira despacio la fibra con movimientos laterales este movimiento se está realizando mientras se está activando el YAG por pulsos emitidos, uno tiene la habilidad de vaporizar la flora bacteriana subgingival y también el tejido gingival necrótico, aumentando al máximo el potencial curativo del sitio enfermo, así.

Esa es la técnica del láser que podría tratar una bolsa asintomática y que dentro de 48 horas podrá reducir la movilidad, el dolor del diente asociado y reducirá la movilidad posiblemente a las dos semanas. Esto podrá ser realizado sin la anestesia. Cuando el láser sea puesto en marcha se podrá entender más de este procedimiento. Sus ramificaciones para el tratamiento periodontal son enormes.

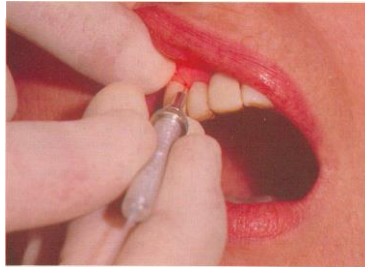
Otra técnica prometedora que usa el láser de YAG es para eliminar la sensibilidad del diente cerrando los tubulillos dentinarios. Esto se ha apoyado en procedimientos realizados a pacientes los cuales padecían de sensibilidad dentaria la cual fue disminuida. Estos pacientes fueron seleccionados de un estudio de pacientes que tenían lesiones cariosas.

**Periodoncia:** En Periodoncia, se utiliza otra pieza de mano especial, que transmite la energía a través de un cristal de cuarzo en forma de espátula, que se introduce en el interior de las bolsas periodontales. Gracias a su diseño, la energía es liberada en una dirección paralela a la superficie radicular, no llegando a actuar directamente sobre el cemento radicular, actuando, a forma de cincel, sobre aquellas sustancias que estén adheridas sobre ella. Dicha pieza de mano, libera pequeñas cantidades de agua, que discurren a través del cristal de cuarzo, favoreciendo la ablación del cálculo y el aumento de calor lateral.



Curetaje con láser

Punta de cuarzo de la  
pieza de mano de  
periodoncia



El láser de Er: YAG tiene un alto efecto bactericida a bajo nivel de energía, por lo que se propone como sistema válido para el tratamiento de las bolsas periodontales.

**Tratamientos quirúrgicos periodontales:** Puede ser utilizado tanto en tejidos blandos, gingivectomias y gingivoplastias, como en tejidos duros, para osteotomía, osteoplastia y amputaciones radiculares. (6)

Tratamientos y cirugías periodontales: En cirugía el láser ayuda a evitar el sangrado y esteriliza evitando el riesgo de infección y así los procedimientos son más rápidos, y los pacientes que reciben este tipo de tratamientos regresan a su trabajo el mismo día.

Para la mayoría de los tratamientos periodontales no se requiere el uso de anestesia. Se utiliza una pieza de mano especial que se introduce en las bolsas periodontales transmitiendo la energía a través de un cristal de cuarzo desprendiendo así las sustancias adheridas a la raíz del diente. También desprende el sarro y tiene un efecto bactericida.

## **LASER Nd: YAG EN PERIODONCIA: (8)**

Uno de los mayores problemas odontológicos en nuestro medio, es la enfermedad periodontal, la cual se considera es la segunda en importancia dentro de los males buco-dentales.

Hoy en día, la cirugía periodontal es realizada con instrumental propio, como curetas y/o aparatos mecánicos que eliminan los cálculos, que son los que originan las bolsas periodontales.

En este artículo, se pretende informar de un método alternativo para los tratamientos de cirugía periodontal, apoyados en el uso de tecnología de punta, como lo es el LASER DENTAL Nd: YAG.

### **Tratamiento periodontal alternativo al tradicional realizado con asistencia del láser Nd: YAG**

El láser de Nd: YAG para uso dental, funciona desde 1989, es un láser quirúrgico o duro, y tiene una longitud de onda de 1064 NM. Tiene afinidad por los pigmentos oscuros, mas no por el agua, No corta esmalte ni dentina, solo la puede modificar (fundir) Tiene 4 cualidades importantes:

1. - CORTA TEJIDO BLANDO
2. - VAPORIZA TEJIDO BLANDO
3. - COAGULA.
4. - ESTERILIZA

Por estas cuatro características, es el láser idóneo para asistencia en el tratamiento periodontal. Además de que la luz láser de este equipo, se puede transmitir por fibra óptica, para lo cual utiliza fibras de 200,300 y 400 micras, siendo bastante conveniente, ya que son llevadas a la cavidad bucal, hasta las zonas más difíciles de acceder sin



problema alguno, a diferencia de otros sistemas láser a base de brazos articulados o tubos guía tubos huecos donde se conduce la luz láser.

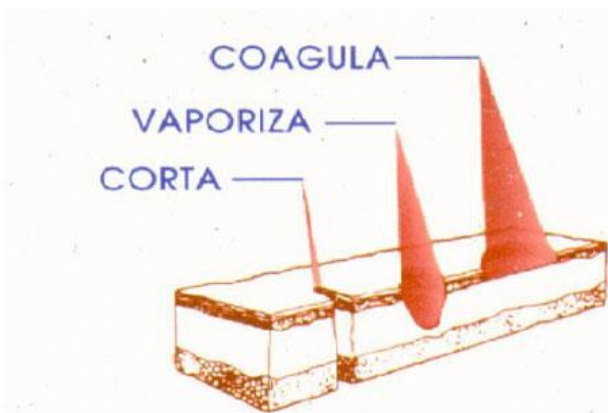
La precaución principal que se debe tener con este láser, es de cubrirse los ojos con espejuelos especiales, y que el fabricante provee en un kit para el paciente y operador, ya que daña la retina quemándola. Es por esta causa que debemos trabajar con protección.

Este láser tiene en su panel de control la posibilidad de ser programado de acuerdo con las necesidades requeridas trabajando hasta una potencia de 6 watts y 200 percusiones por segundo, que es por demás suficiente para múltiples tratamientos odontológicos entre ellos el periodontal, en la foto se muestra el láser en mención.

Pulse Master 600 IQ



Pulse Master 600 IQ



Para el tratamiento periodontal el láser de Nd: YAG siempre lo hemos calibrado a 2 watts y 10 percusiones para tratar esta enfermedad, ya que los estándares de uso que se

han hecho en investigaciones indican que esos son los mejores parámetros de trabajo para tratar la enfermedad periodontal.

### Descripción de la técnica para tratar la enfermedad periodontal con asistencia del láser

#### Nd: YAG

Una vez realizados los estudios correspondientes, historia clínica, exploración física de la boca, estudio radiográfico y realizado el periodontograma, procederemos al tratamiento periodontal propiamente dicho.

En una sesión previa a la cirugía periodontal preparamos al paciente realizándole un detartraje, y enseñándole a llevar su control de placa, esto para minimizar el riesgo de infecciones y el tiempo de cicatrización.

El día de realización de la cirugía periodontal a diferencia de la forma tradicional que es por cuadrantes, aquí se realiza por arcadas, eligiéndose la que presente mayor problema o molestia para el paciente.

Una vez anestesiada la zona a trabajar, procederemos a eliminar cálculos subgingivales de todas las caras de los dientes iniciando por la zona izquierda zona lingual o palatina terminando obviamente en la derecha, pasándonos a la zona bucal o labial y regresando hasta donde se inicio, esto con el fin de llevar orden estricto y control de las zonas de trabajo, esto lo hacemos nosotros en la consulta con el piezo-electric, el cual es un equipo que es de alta potencia ultrasónica pues alcanza los 40,000 ciclos a diferencia de otros que solo alcanzan 28 a 30,000 ciclos siendo mas potencia y rapidez al eliminar los cálculos.

Trae este equipo varias puntas de trabajo para las diferentes zonas bucales haciendo fácil su acceso, véase foto del equipo.



Equipo piezo-electric.

Puntas del trabajo del equipo piezo-electric.



También hemos de mencionar que sus puntas son huecas, y por ese hueco es por donde se conduce el agua que sirve como enfriamiento, siendo regulable para cada situación en específico.

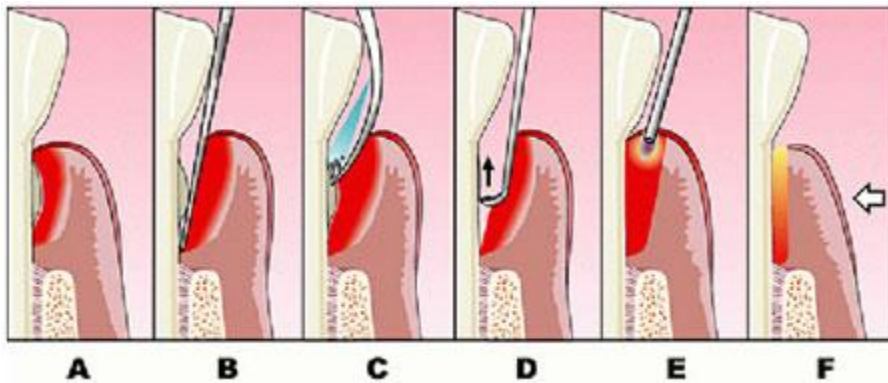
En las zonas donde visualizamos defectos óseos o cráteres incidiremos con las diferentes puntas e inclusive de forma manual con el instrumental apropiado para tal efecto.

El alisado radicular es posible hacerlo con las puntas del equipo pero es preferible de manera manual, para sentir el que no hay bordos de cálculos.

Obsérvese que desde un inicio nunca mencionamos corte con bisturí, retracción de colgajo, ni nada que haga pensar en el tratamiento tradicional.

Una vez que hemos retirado cálculos y que realizamos el alisado radicular procederemos al uso del LASER DE Nd: YAG, para tratar las bolsas periodontales.

#### Mecanismo de manejo del láser para tratar la enfermedad periodontal



Una vez que hemos calibrado nuestro láser procederemos de manera ordenada empezando por un extremo y terminar al lado contrario ya sea por la parte externa o labial y proseguir entonces con la zona interna ya sea lingual o palatina dependiendo de que arcada estemos tratando.

La punta activa que emite la luz láser será llevada desde la parte más distal del órgano dentario del lado de inicio, y será movida de manera muy lenta para que los disparos, del láser traten tanto pared dura como blanda, para esto se recomienda movimientos de vaivén de manera lenta, esto permitirá que la luz láser llegue también a los espacios ínter proximales.

De esta manera seguiremos un patrón de continuidad y orden, además de que de acuerdo a lo previsto en la radiografía panorámica daremos especial énfasis de tratamiento con el láser en las zonas de bolsas profundas y/o cráteres, hasta terminar por aplicar la terapia láser en todas las caras de las raíces, tanto bucales como lingual o palatina.

De este modo será la forma de calibrar, manejar y tratar la enfermedad periodontal con láser de Nd: YAG.

En muchos casos de enfermedad periodontal y como tratamiento para reducir la inflamación gingival que padece el paciente será necesario realizar una remodelación de la gingiva.

Esta remodelación gingival o gingivotomía la hacemos para que al sanar la encía de un aspecto agradable y queden los defectos prácticamente inapreciables.

Para realizar la gingivotomía el láser de Nd: YAG, será calibrado a 125 percusiones por segundo con 4 watts de potencia, usando también para ello la misma fibra de 300 micras, de esta manera evitaremos el sangrado ya que el láser cortará y coagulará a la vez permitiéndonos esculpir y festonear la encía a placer.

El movimiento de la fibra para cortar y festonear será de manera rápida tomando la punta activa del láser como si fuera lápiz para de esta manera dar un modelado correcto a la encía.

Como se comenta es en verdad razonablemente sencillo el uso del láser siempre y cuando se tenga conocimiento pleno de la herramienta dental que tenemos en las manos y se use con bastante raciocinio.

Es así de esta manera como es tratada la enfermedad periodontal con LASER Nd: YAG.

En verdad después de haber usado el láser en innumerables casos clínicos tratando la enfermedad periodontal, he considerado su uso para ello ya que lleva bastantes ventajas al método tradicional entre las cuales anoto las siguientes:

1. En un 50% de los casos no se requiere anestesia.
2. Nunca hacemos corte y desprendimiento de encía.
3. Podemos tratar por arcadas e inclusive toda la boca.
4. No requiere de suturas.

5. Tiene poder de esterilización lo que no sucede con el método tradicional.
6. Sangrado nulo.
7. Remodelado gingival con mejor pronóstico.
8. Tiempo de recuperación menor que el tradicional.

En fin, son un sin número de ventajas las que se pueden enumerar al tratar la enfermedad periodontal con láser.

Una de las desventajas que se considera importante es el costo de estos equipos para ser usados en nuestro medio pero no es nada que no se pueda superar.

Por tal motivo me permito considerar que el LASER Nd:YAG, es una excelente tecnología de punta que debemos tener para tratar varios de los problemas odontológicos que presentan nuestros pacientes que llegan a la consulta de manera cotidiana y que entre ellas se encuentra la enfermedad periodontal.

### Casos Clínicos

Presentación del caso periodontal a tratar con láser de Nd: YAG.





Iniciando el tratamiento con láser de Nd: YAG



El láser en acción en la zona anterior inferior.



Zona de molares con láser de Nd: YAG.



Obsérvese el tratamiento inmediato con el láser Nd: YAG.



La zona anterior requirió de un contorno con el láser de Nd: YAG para mejorar el festoneo



Vista del lado derecho el paciente 10 días después de haber sido tratado.



Vista del lado izquierdo 10 días después de haber sido tratado.



Antes



Fotografía donde se expone el caso periodontal al tratar con láser de Nd: YAG y se demuestra la efectividad que tiene esta herramienta de punta en la odontología.



Después



Fotografía antes del tratamiento

Tratamiento periodontal solo en maxilar inferior con láser de Nd: YAG.



El láser en acción en el tratamiento periodontal.



Obsérvese la remodelación gingival con láser donde se aprecia el nulo sangrado.



10 días después de haber sido tratado periodontalmente al paciente observamos una salud gingival adecuada.

**Implantología:** Para exponer el tapón de cicatrización del implante. Creemos que cualquier técnica que "desperdicie" encía queratinizada, debe ser valorada individualmente según el caso, ya que lo más usual es que siempre intentemos conservar este tipo de encía al máximo.

**Prótesis:** Teniendo en cuenta el incremento de las fuerzas de adhesión sobre la dentina tratada con láser de Er: YAG, puede ser utilizado para acondicionar la dentina, previo al cementado con resinas, de coronas completas.

Es frecuente, en la industria, que los láseres se utilicen para modificar superficies, es por ello que se apunta como posibilidad el grabado en la clínica de las carillas de cerámica.

**Ortodoncia y Odontopediatría:** Con los mismos criterios de tratamiento que en dientes definitivos, el láser de Er: YAG puede ser utilizado para la eliminación de caries en dientes temporales.

**Para el tratamiento de fosas y fisuras:** La actuación del láser de Er: YAG sería equivalente al de pasar una fresa fina con la finalidad de que no queden surcos muy retentivos, con la particularidad que debido al grabado que se produce, se puede aplicar inmediatamente una resina selladora.

También se ha propuesto su utilización para efectuar el grabado previo al cementado de brackets (20), valores de adhesión que se obtienen, si bien son inferiores a los obtenidos con el ácido ortofosfórico, superan el 70% necesario, (valor señalado como mínimo según varios autores), para ser considerada una técnica válida.

**Cirugía:** En Cirugía, la mayor experiencia está en la utilización del láser de CO<sub>2</sub>, por lo que se ha ido introduciendo de forma paulatina el láser de Er: YAG en tratamientos dentales. Las técnicas quirúrgicas son muy parecidas, y los postoperatorios cursan sin dolor ni edema, (5) se requiere poca cantidad de anestesia, siendo posible efectuar pequeñas incisiones sin anestesia. La cicatrización se produce de forma más rápida que cuando utilizamos el láser de CO<sub>2</sub>, debido al poco efecto térmico lateral que produce. Las intervenciones no son como las efectuadas con el láser de CO<sub>2</sub>, por lo que al finalizar la intervención se debe comprimir durante unos minutos la zona intervenida, hasta conseguir la hemostasia. También puede conseguirse una hemostasia relativa, si disparamos con el haz desfocalizado, sin spray de agua y a alta frecuencia, debido al efecto térmico lateral que se consigue con estos parámetros. Al igual que cuando utilizamos el láser de CO<sub>2</sub>, no suturamos las heridas superficiales, y no prescribimos medicación postoperatoria cuando la superficie tratada es inferior a 4 cm cuadrados.

¿Qué más harán los YAG? Su precisión permite el tratamiento temprano e interceptivo de lesiones cariosas de las superficies dentales y lo ha hecho perfeccionar para perfeccionar en la preparación de cavidades y sellado de fosas y fisuras.

¿Necesitarán ellos ser sellados? Los estudios en Japón y Israel indican que el esmalte tratado con un YAG es menos susceptible a deteriorarse que el esmalte no tratado con láser. Se han tratado lesiones de superficies dentales pequeñas y luego de unos años post tratamiento fueron observadas y se encontraron saludables.

Su potencial periodontal se extiende a todos los procedimientos que involucran algún corte, destruye menos células que el escarpelo más fino y, casi a propósito, algo que ningún escarpelo puede hacer en la vida: crea un campo estéril rápido, y virtualmente sin ningún dolor.

Lo mejor de todo el procedimiento es que eliminarán la anestesia y los antibióticos. El YAG es el láser dental que puede usarse para realizar biopsias excisionales.

Puede usarse para arreglar la gingiva alrededor de las coronas y puentes e injertos. Su habilidad esterilizando lo hace perfecto para tratar infecciones orales como heridas de alguna úlcera maligna.

De hecho, desde que se ha usado el láser, investigadores, nunca han encontrado la necesidad de anestesiarse por cualquier procedimiento efectuado con láser. La cirugía dental con láser ya ha nacido.

Es joven, pero está aquí.

Los recientes avances y refinamientos en tecnología del láser han vuelto a abrir la puerta a la viabilidad de utilizar láseres en cirugía dental. En el pasado, uno de los inconvenientes mayores de usar esta fuente de energía en cirugía dental ha sido el fijo-tipo bastante embarazoso de sistemas de la entrega que generalmente consistieron en un brazo de metal articulado que aloja varios espejos que guiaron la viga del láser al blanco intencional.

Sin embargo, el advenimiento de nuevas opciones de fibra ha permitido a los investigadores del láser desarrollar un sistema de entrega de láser que comprende de tubería sumamente flexible que aloja la fibra óptica y es acoplado con el haz del láser a través de una pieza de mano metálica.

El plan de este sistema le permite al operador manipular el pedal de la pieza del láser de la misma manera convencional como opera la pieza de mano, con las mismas limitaciones de acceso intraoral.

**Acondicionamiento de la dentina:** Para obturación con adhesivos: La dentina preparada con láser de Er: YAG, ofrece mayores fuerzas de adhesión que si se prepara la superficie con el material rotatorio convencional. Cuando se observa la dentina irradiada a microscopía electrónica de barrido, se aprecia una gran rugosidad, lo que favorece un mayor anclaje de las resinas de obturación.

**Endodoncia:** Recientemente, los láseres de Nd: YAG han demostrado su utilidad en la remoción de caries. En el campo de la endodoncia, Dederich y cols fueron de los primeros que sugirieron que las paredes de los conductos irradiados por el láser de Nd: YAG podían tener una mejor permeabilidad debido a la acción de disolución del láser sobre la dentina.

De acuerdo con Levy, el rayo láser parece producir una preparación cónica desde la parte apical hasta la parte coronal del conducto. Se ha demostrado que esta conicidad es

necesaria para eliminar los detritus en la técnica manual y mecánica y que también facilitará la compactación de la gutapercha en el tercio apical. Se observó una gran mejoría de las paredes del conducto utilizando el rayo láser experimental, en comparación con la técnica tradicional.

En Endodoncia, se utiliza para facilitar la instrumentación manual, efectuando pequeñas ablaciones de las paredes del conducto, que permiten que la preparación biomecánica se efectúe con menor esfuerzo pues con el láser se podría obtener una mejor permeabilidad debido a la acción de disolución del láser sobre la dentina. Para ello existe una pieza de mano, especialmente diseñada para este fin, que mediante fibras ópticas de diferente diámetro, distribuyen la energía en el interior del conducto.

Otra aplicación es el vaciado de los canales radiculares introduciendo la fibra que, gracias a la irradiación de energía láser, vaporiza y desinfecta el canal eliminando, de este modo, el riesgo de un daño apical y garantizando un vaciado completo y estéril del canal.

Aplicaciones en endodoncia:



Fibra óptica en el conducto del interior del incisivo del un inferior.

Se puede utilizar para el secado del conducto, previo obturación de este. Si bien parece obvio que la utilización del láser de Er:YAG dentro del conducto produciría su esterilización, en la actualidad ningún estudio es concluyente respecto a este trabajo.

### **PRECAUCIONES:**

1. Si se usa la anestesia general, hay que tener gran cuidado de proteger el tubo endotraqueal, porque este tubo está en proximidad íntima a las estructuras que están tratándose, y puede ser impactado por la viga del láser. Produciendo quemaduras por el haz de luz de láser a través del tubo, los gases pueden causar fuego en los pulmones del paciente provocando quemaduras que pueden ser fatales.
2. Todo el material inflamable debe estar protegido del haz del láser.
3. La protección de los ojos es esencial y habrá que acostumbrarse a usar lentes de barrera protectora; específicos para la longitud de onda del láser que se implemente y deberán ser llevados por todo el personal dentro de la zona de tratamiento de láser.
4. Cuando el láser no está en uso, debe ponerse en posición a modo de reducir la oportunidad de quemaduras provocadas por láser de forma inadvertida. Deben usarse sólo instrumentos que tienen una baja reflectividad.
5. Durante la ablación efectuada por el láser a cualquier tejido, se crean polvos que puede tener materiales tóxicos dentro de ellos. La evacuación de estos deberá ser eficaz en quitar estos polvos del área quirúrgica para proteger al personal.

### **EFFECTOS DEL RAYO LASER:**

- I. El rayo láser tiene sobre el tejido dental un efecto de ablación o efecto de ablandamiento del tejido lo que equivale a un efecto de desgaste con la pieza de mano sin generar debris dentinario.
- II. El rayo láser tiene la capacidad de producir daños si no es manipulado correctamente; y si el personal no esta adecuadamente protegido o entrenado.
- III. El rayo láser tiene el efecto de reflexión sobre superficies metálicas por lo que no deberá ser usado para remover amalgamas.
- IV. Posee el efecto de esterilización y vaporizar el tejido que toca.
- V. El láser tiene la capacidad de incrementar el sellado marginal.
- VI. El láser tiene el efecto de sellado de fosas y fisuras por transformación de los cristales de hidroxiapatita.

## **VENTAJAS Y DESVENTAJAS:**

### **¿Qué ventajas ofrecen los equipos de láser?**

Menor dosis de anestesia, incluso sin dolor y sin anestesia.

Cuando se utilizo determinado tipo de láser como sustituto de la turbina (el habitual torno), el ruido se minimiza y usted solo oirá y notara el suave murmullo de los pulso del láser.

Higiene Absoluta.

Cuando utilizamos el láser, este no tiene contacto con el paciente, evitando así el riesgo de infecciones cruzadas esterilizando automáticamente la zona tratada. Mayor duración de las obturaciones. Se consigue una mejor adhesión del material de obturación sobre la dentina. Además, la dentina queda con mayor resistencia al ataque ácido de la bacteria.

Mejor adherencia de los empastes.

Se consigue una mejor adhesión del material de obturación sobre la dentina.

Además tanto la cicatrización como la recuperación de los tejidos es más rápida.

### **Ventajas:**

1. A los pacientes les gusta el láser porque produce el mínimo dolor durante la incisión y la cicatrización. A los dentistas les gusta la reducción del sangrado y la satisfacción del paciente.
2. La respuesta pulpar a la preparación de cavidades con los láser Er: YAG y Free Electron, ha mostrado ser similar a la producida por la pieza de alta velocidad.
3. El Neodimium YAG es un láser que ha mostrado ser eficiente en el tratamiento de conductos, tratamientos periodontales, cirugías y proporciona excelentes resultados en tratamientos de hipersensibilidad en cuellos.
4. El ERBIUM YAG es un láser utilizado para el tratamiento de caries, modificación de esmalte o dentina, eliminación de resinas vencidas (sin taladro) y sellado de fisuras.



5. La ablación de la dentina lejana a la pulpa produce túbulos dentinarios abiertos y estériles, dentina intertubular erosionada, dentina peritubular lisa y no se produce barro dentinario.
6. En la mucosa oral posee gran eficiencia eliminando tejidos con mínimo efecto térmico presentando poca coagulación en corte, sin carbonización con una zona necrótica de 10 a 40nm. De espesor.
7. Sobre el esmalte produce la eliminación de este en forma de cráter con una superficie irregular y áspera, sin cambio en la disposición ni en la estructura de los cristales de hidroxiapatita.
8. Nos lleva a implementar mas medidas de seguridad y protección.
9. Debe conocerse los posibles daños y perjuicios a los tejidos biológicos.
10. El área donde se use el rayo láser deberá estar correctamente señalada.
11. Posee efecto bactericida.
12. Se disminuye el uso de fármacos.
13. Las cirugías con láser se realizan en un campo seco, limpio y estéril con incisiones claras y nítidas y con menor o ninguna necesidad de anestésicos, no se necesita sutura, el estado post-operatorio no presenta dolor, mínima o nula presencia de edema e inflamación presentando una cicatrización más rápida y sin retracción posterior.
14. En cuanto a tejidos duros se refiere, las ventajas biológicas son un gran respeto por las estructuras dentarias sanas, con un incremento en el sellado marginal lo cual nos evita la filtración marginal y sin posibilidad de recidivas por presencia de restos bacterianos en el piso cavitario.
15. Mayor eficiencia en la practica y mejores logros estéticos. Pueden tratarse varios cuadrantes en una sesión.
16. Es ideal para la preparación de cavidades y eliminación de caries, con las ventajas añadidas de producir una esterilización casi total mientras trabaja.

17. No se produce ningún ruido por tanto se disminuye la ansiedad del paciente producida normalmente por el sonido de la turbina y en un 95% de los casos no se requiere anestesia, todo ello incide en la relajación y confianza del paciente hacia el profesional.

Es interesante indicar que en los estudios histológicos realizados en dientes en los que se aprecia radiologicamente que la preparación de la cavidad ha alcanzado la pulpa, no hay daño apreciable en la pulpa e incluso el láser puede tener una potencial ventaja de esterilización y sellado de la pulpa sin daños permanentes a la cámara pulpar.

El tiempo de realización podría ser un inconveniente, pero igualmente se ha demostrado que en la mayoría de los casos es más rápido o como máximo igual que si se hubiera realizado con turbina, puesto que en este caso es necesaria la aplicación de anestesia.

**Desventajas:**

1. Elevado costo inicial.
2. Sin embargo, el electro bisturí controla también la hemorragia costando apenas una fracción del láser. (500 a 1000 frente a más de 20,000 dólares)El láser de Argón puede polimerizar la resina en la mitad del tiempo que las lámparas convencionales, pero el precio comparado con una lámpara corriente es un factor crucial.
3. En ocasiones los aparatos son grandes y con movilidad restringida.
4. Incisión torpe comparada con el bisturí.
5. Sería deseable que tuviera más aplicaciones clínicas.
6. Se necesita más investigación clínica.
7. Necesita 220 v. (sólo el Argón)
8. La ablación de la dentina cercana a la pulpa produce: hiperemia, posible lesión de odontoblastos presencia de células mesenquimatosas y dentina secundaria.
9. Puede tener efectos dañinos sobre la superficie ocular.
10. La generación de altas temperaturas en la superficie dental.

11. Durante la ablación del láser de cualquier tejido, se crean polvos que puede tener materiales tóxicos dentro de ellos. La evacuación deberá ser eficaz y esencial en quitar estos polvos del área quirúrgica para proteger al personal y al paciente en el consultorio.
12. Hay un límite a la profundidad que uno puede lograr mientras esta taladrando en una sola dirección en un diente con una combinación de un láser de Er: YAG y un rocío de agua refrescante.
13. Hay menos absorción de agua a través del UV que en el IR que permite que el agua refresque mientras se están tratando solas manchas.
14. Pérdida parcial en la regeneración del tejido por el uso del modo de contacto del láser.
15. El entrenamiento para el cirujano y el asistente.

**Ventajas del láser Er: Yag vrs. el taladro dental:**

1. Tratamiento de no contacto, sin vibraciones desagradables.
2. Efecto esterilizante de la superficie tratada con láser.

**Ventajas del láser Nd: Yag vrs. el tratamiento clásico:**

1. Procedimiento quirúrgicos libres de sangre.
2. Mayor control y precisión.
3. No se necesitan puntos ni suturas.
4. Efecto esterilizante sobre la superficie tratada con láser.

**Desventaja del láser Er: Yag vrs. El tratamiento clásico:**

1. No permite la remoción de amalgamas debido a la propiedad de reflexión del rayo láser sobre la superficie metálica.
2. No realiza procedimientos profilácticos comparados a la pieza de mano de baja.



**DIFERENCIAS ENTRE LOS DISTINTOS TIPOS DE LASERES:**

características nombre del láser	LONGITUD DE ONDA	TIPO DE TEJIDO EN QUE SE DESEMPEÑAN	INFRARROJO O ULTRAVIOLETA	USOS	MEDIO ACTIVO	PROFUNDIDAD DE PENETRACION	VOL- TAJE	VISIBLE o NO VISIBLE
ND: YAG	1,064 Nanomicras	Duro	Infrarrojo	Prevención de caries, sensibilidad dental	Sólido	4 a 5mm.	110V.	Invisible
							110V.	
ER: YAG	2,94nm.	Duro	Infrarrojo	Preparaciones cavitarias	Sólido	3mm.		Invisible
ARGON O	Azul 454 a 515nm.	Duro	Ultravioleta	Fotopolimerización De resinas	Gaseoso	Micras	220V.	Visible
DIODO	0.8 a 0.9nm	Duro y Blando	Infrarrojo	Diagnostico y Terapéutico.	Sólido	Micras	110V.	Invisible
He-Ne	Rojo 0.63nm. Verde 0-54nm.	Blando	Infrarrojo	Terapéutico y Estimulante.	Gaseoso	Micras	110V.	Visible
CO2	10.6nm.	Blando	Infrarrojo	Quirúrgico, tejidos blandos	Gaseoso	0,2mm..	110V.	Invisible
HO: YAG	2100nm.	Blando	Ultravioleta	Para cortes precisos	Gaseoso	400 a 500nm.	110V.	Invisible

### **ALCANCES Y LIMITACIONES:**

Limitamos su utilización, en pacientes con trastornos de la coagulación, o en pacientes anticoagulados. También desaconsejamos su uso en lesiones vasculares, angiomas etc., o lesiones profundas con un gran componente inflamatorio.

La aplicación de un láser del rubí, el Neodimium-contaminado con Ytrio, Aluminio, Granate, o láser de YAG ( Yamamoto et al) y CO2 láser (Melcer et al) se han intentado aplicarlos en el tratamiento de la caries dental y prevención, sin embargo, algunos tipos de láseres no eran convenientes para este propósito debido a varias razones, el láser de Nd: YAG no era apropiado para el tratamiento de caries dentales debido a sus efectos penetrantes y provocantes de daño pulpar y su mayor dificultad era el fondo de la penetración de la irradiación (Wigdor et al) haciendo crujir la pieza y provocando la fragmentación y carbonización de la cavidad, además de fundir y resolidificar, este fue observado constantemente. Este láser en estado sólido funciona como el láser de cristal en la longitud de la ola infrarroja (2940 nm) el láser de Er: YAG se ha reconocido como más eficaz en ablación del tejido duro que incluye tejido dental saludable, porque este láser posee la habilidad de absorción alta con el agua y no causa un agrietamiento o carbonización en el cemento o dentina además, fue documentada la actividad bactericida después de que la pieza fue sometida a irradiación. (Ando et al) Por lo tanto no esta contraindicado este láser en la preparación de cavidades.

El uso del rayo láser tiene la limitante de no poder ser ocupado sobre glándulas salivales pues existen estudios que han demostrado que la irradiación progresiva sobre dichos tejidos tiende a causar un efecto de congestión vascular, infiltración perivascular, necrosis del parénquima perivascular, necrosis glandular y alteraciones del retículo endoplasmico áspero, lo cual llega a alterar la síntesis de proteínas y la secreción de las glándulas salivales. (27). El rayo láser no deberá usarse para remover amalgamas pues tiene dos efectos potencialmente negativos como la reflexión sobre el metal y la liberación de vapores de mercurio.

## **CONCLUSIONES:**

Del trabajo anterior se llega a las conclusiones de que:

El rayo láser es una opción muy prometedora en los consultorios odontológicos en los últimos años y se presenta con un futuro brillante para comienzos del tercer milenio.

Nos ofrece la posibilidad de realizar tratamientos sobre los tejidos blandos y duros, tanto en cirugía como en operatoria dental, en tratamientos bioestimulantes y neurorelajantes en el campo quirúrgico y maxilofacial.

Exigirán del profesional toda la preparación como sea posible en cuanto al dominio de esta tecnología, tecnología que se presenta con gran atractivo que podemos denominar como la odontología mínimamente invasiva del nuevo milenio y que crecerá constantemente conforme los profesionales de la odontología incorporen este nuevo instrumento en sus consultorios.

El rayo láser es un instrumento innovador y que tiene muchas aplicaciones en la práctica clínica y que todo profesional que este dispuesto a adquirir un equipo de rayos láser deberá estar muy bien informado de dicha tecnología y de las diversas técnicas que se ocupan con el rayo láser en cualquier intervención quirúrgica sea esta en tejido duro o en tejido blando,

Deberán de conocer los riesgos de una mala manipulación de dicha tecnología tanto para el paciente como para el operador y personal auxiliar.

Deberá de existir una adecuada protección de parte del personal del consultorio y del paciente que será sometido a cualquier intervención con este tipo de tecnología, así mismo deberá existir una adecuada señalización de las zonas donde se trabaje con equipos láser debido a la radiación que este tipo de aparatos pudieran generar en su entorno, para que toda persona que circule por los lugares donde se manipula este tipo de tecnología tome sus debidas precauciones protegiéndose correcta y adecuadamente.

El rayo láser podrá tener ciertas limitaciones y condicionantes en cuanto a su uso, pero a pesar de ellas puede emplearse en cualquier tipo de pacientes; debiendo de tomar

en cuenta su estado de salud físico, mental y sistémico, el uso de esta tecnología no tiene ninguna limitante en cuanto a la edad de nuestros pacientes.

Además deberemos tomar en cuenta que el rayo láser no es una tecnología mutilante sino por lo contrario una tecnología innovadora o minimamente invasiva.

El rayo láser es una tecnología que tiene mas de cuatro décadas de existencia; y más de dos décadas de aprobación por parte de organismos sanitarios encargados de velar por la salud oral de los pacientes y de la población en general, esta tecnología, se basa en investigaciones que demuestran su seguridad y eficacia, permitiendo al odontólogo realizar una cirugía con mayor calidad y seguridad, permitiendo obtener al profesional el mismo grado de satisfacción que puede tener el paciente en cuanto a las expectativas de su tratamiento. **(28)**

En la actualidad pese a sus bondades y múltiples aplicaciones el rayo láser no puede considerarse un sustituto total de la pieza de mano.

El tratamiento del láser en humanos debe ser basado en una buena investigación que demuestre que el tratamiento es seguro y eficaz. Pues recordemos que no debemos mirar solo el aspecto económico sino también el aspecto humano de la seguridad para nuestros pacientes.

Los únicos procedimientos dentales que no pueden ser efectuados por el rayo láser son:

La tradicional profilaxis dental, la ortodoncia y las coronas, mas sin embargo puede colaborar en procedimientos disminuyendo el dolor en procedimientos profilácticos y en procedimientos de cementación de prótesis parcial fija. **(2)**

La combinación de dos unidades láser ER: Yag y el ND: YAG en un sistema único como lo es el twin-light ofrece al profesional la oportunidad de cubrir un amplio espectro de procedimientos quirúrgicos, que atrae a pacientes de todas las edades que busquen en esta tecnología minimizar el dolor, y obtener una curación rápida y efectiva con esta tecnología.



Se estan realizando estudios de sistemas de polimerización láser, los cuales poseen control de intensidad, que ayudaran a tener restauraciones menos propensas a microfracturas terminales.

Debido a sus características de ser una energía regulable en cuanto a potencia y frecuencia todo sistema láser es capaz de esterilizar la superficie con la que entre en contacto.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- 1) Andrews, Edmund L., No Drill, No Novocain, in laser dental system the new York times, July 14, 1990.
- 2) Barra Ana Maria, Dientes a pedir de boca, 27 de octubre de 2001. [www.laserdent.cl](http://www.laserdent.cl)
- 3) Bauers Sandy, Reason to smile, the Philadelphia inquirer, section D, Wednesday, November 7, 1990.
- 4) Bennedeto Marcus D Ms., Antonson Donald DDS med., use of CO2 laser for visible detection of enamel fissure caries, operative dentistry, quintessence international, vol. 19, number 3, 1998.
- 5) Cáceres Ana, el bisturí de luz, el universal de caracas, Venezuela 6 noviembre 1998.
- 6) Calderón Lora, Rogelio. , Usos del láser dental, enero 2000, [www.drrogeliocalderon.com.mx](http://www.drrogeliocalderon.com.mx)
- 7) Calderón Loera Rogelio Dr., Tratamiento de la melanosis bucal con Nd: YAG, 2003, [www.drrogeliocalderon.com.mx](http://www.drrogeliocalderon.com.mx).
- 8) Calderón Loera Rogelio Dr., Tratamiento sintomatológico de las úlceras aftosas con láser de Nd:YAG, 2003, [rclaser@infosel.net.mx](mailto:rclaser@infosel.net.mx), 2003.
- 10) Carranza Fermín A. Dr., Newman Michael G. D.D.S., Aumento del volumen gingival, Peri odontología clínica editorial Mc Graw-Hill interamericana, octava edición, cap. 19 pag. 254-255, 1997.
- 11) Casa Editorial El Tiempo S.A. [www.eltiempo.com](http://www.eltiempo.com)
- 12) De Mello Jose B. Dr., Alcances y límites clínicos del láser, pag. 49, Operatoria y biomateriales 2000, multiimpresos, lima, Perú.
- 13) De Paula Carlos Eduardo, de Oliveira Wilson Tavares, Myaki Silvio Issao, et al comparative study of the shear bond strength of composite resin to dental enamel conditioned with phosphoric acid or Nd: YAG laser, revista dental university of Sao Paulo, v. 11, n. 4 pag. 245 to 248 October to December 1997.

- 14) Dental Management, April 1989.
- 15) Guzmán Sierpinski Liz Maire et al, láser Er: Yag como una alternativa na remocao de tecido cariado. Ano 2, n. 6 Jan to mar 2002. Revista dentistica online [www.ufsm.br](http://www.ufsm.br)
- 16) Infante Monica, La sonrisa perfecta, revista que pasa, 11-18 diciembre 1998. [quepasa@copesa.cl](mailto:quepasa@copesa.cl)
- 17) Ishikawa Isao et al, Erbium Yag laser, promising procedure for caries treatment. , dentistry in Japan, vol. 33, pag. 165- 168, 1993.
- 18) Karna Jonh C., Los beneficios del láser de Argon. , Review of Institute for láser dentistry, septiembre de 2000.
- 19) Koukichi Matsumoto, Marcia Cristina dos Santos LOPES, Ni Sei Watanabe and Aldo Brugnera, O estudo comparativo entre láser de CO2 y Nd:YAG na lama dentinaria de canais de dentes permanentes en humanos utilizando exploración microscópica electrónica, Journal of Japan Endodontic Association, V. 16, 1-5, june 1995.
- 20) Laser applications in dentistry review, currents status of laser in soft tissue dental surgery, journal of periodontal, 64 (7), 589 to 602, 1993.
- 21) Lázaro Eduardo Diego, Láser Teoría, y aplicaciones odontológicas, enero 2002 capitulo 4.
- 22) Miguez Marcelo, Apicectomía con láser de Er: YAG, Revista del Institute for láser dentistry, Argentina, septiembre, 2000.
- 23) Myers, Terry D D.D.S., Myers William D. MD. , In vitro caries removal, CDA Journal, pag. 9, May 1988.
- 24) Myers Terry D DDS, Feeling no pain? The Detroit news, September 17, 1990.
- 25) Pardo Francisco Dr. Fundamentos del láser, pag. 46, operatoria dental y biomateriales 2000, multiimpresos lima, Perú.
- 26) Pécora Jesús Djalma, Zanello Danilo Mathias, Spano Julio Cesar, Breve Historico do láser, disciplina de endodoncia, departamento de odontología

restauradora, universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil, 27 de septiembre de 1999. [brugnera@globo.com.br](mailto:brugnera@globo.com.br)

27) Plavnik Luis M., De Crosa Marta E., et al, Effect of Low-Power Radiation (Helium/Neon) upon Submandibulary Glands, Journal of clinical laser medicine & surgery , Vol. 21 Issue 4, p219, 7p, 8/1/2003

28) Polcán, Jorge A., comparaciones entre distintas tecnologías para el tallado de cavidades dentarias.

29) Stiberman, Leo, El rol del láser en la odontología moderna. [www.centrolaser.com](http://www.centrolaser.com), [centrolaser@bigfoot.com](mailto:centrolaser@bigfoot.com)

30) Stiberman, Leo, operatoria dental minimamente invasiva, La odontología láser, febrero 2002.

31) White JM DDS, MS, Goodis HE, et al , Effects of Nd: Yag Laser on pulps of Extracted Human Teeth, University of California, March 10, 1990.

32) [www.laserpremier.com](http://www.laserpremier.com), N°25 mayo 1998

33) [www.odontoweb.8m.com](http://www.odontoweb.8m.com)

34) [www.odontolaser.com.ar](http://www.odontolaser.com.ar)

35) [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

# **ANEXOS:**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.  
COORDINACION GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION.



PROTOCOLO DE INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA PARA OPTAR AL  
TITULO DE DOCTOR EN CIRUGIA DENTAL.

TITULO:

EL USO DE RAYOS LASER COMO MÉTODO ALTERNATIVO  
EN ODONTOLOGIA.

AUTOR:

Br. MARIO ADOLFO ZETINO LINARES.

DOCENTE DIRECTOR:

DR. MIGUEL AREVALO ROMERO.

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO, 2004.

## **I INTRODUCCION:**

El presente trabajo esta elaborado con el fin de identificar los usos y avances tecnológicos que se han experimentado con la incorporación y uso del rayo láser en la odontología, con el transcurso de los años.

Se han implementado diversas técnicas y avances científicos, en cuanto a materiales y aparatología: Un ejemplo de esta es la implementación del rayo L.A.S.E.R.: (LIGHT AMPLIFICATYON BY STIMULATED FOR EMISIÓN OF RADIATION) traducido a nuestro idioma como: Amplificación de la luz estimulada por la emisión de la radiación.

Esto posiblemente contribuya a volver más agradable la visita de nuestro paciente al consultorio dental, disminuyendo la molestia sensación dolorosa provocada por el talador y experimentada por nuestros pacientes en el sillón dental.

Siendo el rayo láser un procedimiento poco usado en nuestro país se tratara de identificar los avances y plasmar la conveniencia de su aplicación en el consultorio dental, traduciendo esta practica en buenos resultados y eficiencia en los servicios profesionales prestados a los pacientes, se tratara de identificar las opiniones positivas o negativas de su uso en el consultorio dental.

Teniendo en cuenta que no toda clínica odontológica puede contar con un aparato de láser moderno, debido a sus altos costos, se tratara de determinar la conveniencia de que su uso deba ser restringido o empleado, en un campo exclusivamente hospitalario, institucional, o centros médicos privados, pues la inversión de estos deberá ser cada día más grande para tratar de brindar a los pacientes servicios de calidad y eficiencia, en un consultorio dental innovado.

## **2 JUSTIFICACION:**

El presente trabajo esta elaborado con el fin de conocer los usos del rayo láser y su incorporación a la odontología, y de cómo esta ha ido evolucionando con el transcurso de los años, y como se han mejorado muchas técnicas con la implementación del rayo en el consultorio dental desde que sé introdujeron los primeros equipos láser por parte de los científicos hasta los actuales equipos simplificados y combinados de rayos láser.

Posiblemente el rayo láser pueda ser la pieza de mano del futuro, pero lo que aquí se quiere demostrar es que este puede ser capaz de trabajar en él modulo dental junto a la actual pieza de mano, sin sustituirla, debido a que siempre existirán procedimientos exclusivos de esta técnica; y debido a que nuestros pacientes estan en el derecho a elegir el empleo de nuevas tecnologías por parte del odontólogo este tiene la obligación de capacitarse constantemente en el empleo de ellas, pues estas acarrearán consigo el trabajo dental sin la implementación de la anestesia en buen porcentaje algo que es anhelado por todo paciente en el sillón dental. .

La pieza de mano, aunque antigua, siempre deberá estar presente en él modulo dental y deberá sopesarse su empleo conforme la evolución que tengan los materiales y equipos dentales, sin embargo debemos hacer hincapié en que el precio de la pieza de mano será 35 veces mas barato que el de los aparatos láseres dentales. **(3)**



### **3 REVISION DE LA LITERATURA. :**

Uno de los más excitantes logros de la tecnología en el área de la cirugía dental es la incorporación de sistemas láser en el campo odontológico, debemos citar que desde su introducción al campo dental el láser lleva consigo mas de tres décadas de uso alrededor del mundo, este puede causar muchas preguntas que pueden confundir a un odontólogo que esta considerando la implementación de un láser en su consultorio, para esto el odontólogo deberá estar muy bien informado y, lo cual lo obligara a estar preparado para responder a nuestros pacientes, sobre como trabaja el rayo láser y cuales podrían ser sus beneficios al compararlo con la tradicional pieza de mano. (2)

El interés en el uso de la tecnología láser ha aumentado en los últimos años con el desarrollo de sistemas de entrega, siendo estos delgados y flexibles y de varias longitudes de onda, haciendo aun más deseable la aplicación del láser; por ejemplo podríamos observar resultados obtenidos luego de tratar un canal con láser. (3)

La terapéutica lumínica ha invadido nuestro campo, incorporando no solo tecnología, sino también la agilidad y el bienestar en el tiempo postoperatorio del tratamiento a nuestro paciente y en cuánto a beneficios de regeneración, epitelización y cicatrización del tejido conjuntivo; Se refiere tiene una gran ventaja sobre el tradicional bisturí por lo tanto podemos utilizar la nueva tecnología lumínica como una técnica alternativa a los servicios que brindamos a nuestros pacientes; esta nueva técnica, puede ser usada tanto en tejidos blandos como en tejidos duros, por medio de diferentes tipos de láseres de alto y bajo nivel de energía, en distintas partes o tejidos de la cavidad bucal. (5)

De esta manera trataremos de encontrar en la terapia láser un instrumento que aporta nuevos elementos en el tratamiento odontológico, y que de alguna manera nos exigirá replantear los procedimientos restaurativos convencionales.

Los láseres dentales no llevan consigo todo ese problema como lo es la molesta y tensionante sensación dolorosa provocada por el taladro dental. Ellos trabajan cortando el tejido causando con esto una vaporización de las moléculas de agua dentro del mismo realizando todo el procedimiento sin sensibilidad para el paciente.

Introduciendo con esto un novedoso e ingeniosos nuevo método para la preparación de cavidades y además de múltiples usos en los tejidos duros y blandos ahora la pregunta seria que significa láser: (Light amplication by estimulación of The Radiation)que traduciéndolo al español seria la amplificación de la luz estimulada por la emisión de la radiación; podemos citar como ejemplo moderno del rayo láser el llamado Waterlaser que consigo posee además de la tecnología láser la incorporación de agua la cual le proporciona la habilidad de cortar dientes y hueso secos lanzándoles una nube del vapor del agua caliente alrededor del punto a tratar

Este trabajara con moléculas excitadas ya que estas moléculas disiparan su energía al golpear contra el esmalte y el hueso. Con este novedoso método el diente a tratar podrá ser cortados poco a poco y la pieza dental nunca se mantendrá caliente, y no existirá molestia o dolor alguno. "Este método trabajara básicamente como una microexplosión,"

Algunos dentistas serán reacios al cambio que implica el abandono de la pieza de mano por el cambio a la tecnología láser pero dicho cambio o implementación de dicha tecnología deberá ser efectuado para liberar a nuestros pacientes de la ansiedad y el

estrés provocados por la vibración causada por el trabajo de la turbina de la pieza de alta velocidad. Posiblemente la causa de esta resistencia al cambio de tecnología no sea la duda al funcionamiento de esta, sino la etiqueta del precio que acompaña a los equipos láser que son usados en odontología que ronda los \$50,000.00 dólares y que posiblemente sea 35 veces mas el precio de la tradicional pieza de mano del odontólogo.

Muchos aparatos láser han sido vendidos en países como los estados unidos de América desde que la FDA aprobara su uso para preparación de cavidades dentales para ser obturadas. (5)

Una utilidad mas especifica seria en el campo de la odontopediatria pues los niños suelen ser los pacientes que más le temen a la pieza de mano o con pacientes que suelen tener reacción de sensibilidad al uso del anestésico o a otro fármaco.

Además podemos mencionar que el rayo láser no solo es un gran auxiliar en caso de alergias a fármacos y a medicamentos sino que también el tratamiento con láser no solo permitirá la eliminación absoluta de la caries sino que también efectuara una esterilización de la dentina infectada evitando así futuras endodoncias al paciente, y por lo tanto estimulara la recuperación y cicatrización del paquete vasculo-nervioso, (4), dando como resultado el desarrollo radicular mediante el desarrollo apical en dientes permanentes jóvenes y como se menciona anteriormente el tratamiento será asintomático, silencioso, sin ruidos estresantes ni agujas traumáticas, sobre todo en niños donde a veces se dificulta eliminar las lesiones bucales.

Otro tipo de novedoso láser seria el Er: Yag pues este se relaciona directamente con la cantidad de energía y la proporción de repetición del pulso del rayo, al usar este tipo de láser deberemos de determinar la proporción del flujo de agua que ayudara a obtener una ablación más eficaz al momento de cortar el tejido duro, la aplicación de este láser llevara a la expansión volumétrica y a una microexplosión que se producirá en el tejido duro y estará demostrado que cuando este tipo de láser se combina con agua se mejora notablemente la eficacia de la ablación en el tejido duro.

Se observo que este láser podía trabajar a 250 a 400 mJ/seg.. Y una proporción de repetición del pulso de 5, 10 y 20 Hertz. Y con un flujo de agua de 1.69, 6.75 y 13.5 ml/min.

Cualquier paciente que sepa que su dentista utiliza la tecnología láser en su consultorio no dudara en recomendar a este con otros pacientes dado el grado de satisfacción que causa la implementación de dicha tecnología.

Así como en tiempos de los antiguos griegos se creía que las enfermedades dentales eran una debilidad inherente del hombre y eso fue demostrado con la investigación en la medicina y la odontología así también el hombre no debe de dudar que la tecnología láser es lo novedoso de la profesión dental y esta aquí y llego para quedarse

Otro avance que tuvo la odontología fue la clasificación de las caries pues esto contribuye grandemente a determinar en gran medida la posibilidad de usar lo ultimo de la tecnología de punta disponible para tratar una lesión cariosa pues según la ubicación, que esta tenga podrá determinarse si podríamos aplicar principios preventivos como lo son aplicaciones de fluor hasta el uso de la tecnología láser pues esta contribuye grandemente a delimitar el daño al tejido sano de la pieza dental que ha sido expuesta a una lesión cariosa de diversa índole y por lo tanto el odontólogo que hoy en día posea un láser en su clínica podrá ofrecer a sus pacientes diversas alternativas de tratamiento que no acarrear consigo el desesperante dolor causado por el pinchón de una aguja y la

molesta sensación de entumecimiento de los tejidos orales por causa implementar el tradicional Tratamiento de la caries en un consultorio dental que no es innovado.

Lo que podremos ofrecer a nuestros pacientes puede depender del grado de tecnología que tengamos en nuestro consultorio pudiendo así implementar la prevención, o la delimitación de un daño o pérdida de una pieza dental, que será causada por lesión cariosa, comprometiendo esto el factor estético, la autoestima, la alimentación, el habla, de nuestros pacientes que son a quienes principalmente nos debemos, etc.

La odontología comprende diversas ramas que van desde la preventiva; la restaurativa, contando con un auxiliar valioso como lo es la implantología, hasta la prostodoncia las cuales incluyen tratamientos que van desde sellantes de fosas y fisuras pasando por prótesis fijas y removibles pasando también por la endodoncia y sus tratamientos como la Pulpotomía y la pulpectomía para ayudar al desarrollo de dientes temporales y permanentes jóvenes, (4), hasta prótesis completas, todo esto con el fin de prevenir o reestablecer la función del aparato estomatognático.

Otro apartado que podemos mencionar de la odontología es el que involucra la rama hospitalaria, dividiéndose este en campo ambulatorio y no ambulatorio, según el grado de complejidad que presente el paciente, llegando a necesitar aparatología especializada disponible en hospitales, además recursos indispensables de laboratorio clínico e histopatológico, y recursos radiográficos, para un diagnóstico acertado y un adecuado plan de tratamiento, además este campo es el encargado de tratar las lesiones que podrían haber sido provocadas por un accidente resultante de cualquier actividad.

En los últimos avances de la odontología y precisamente lo que se quiere investigar bibliográficamente en esta tesis, es una odontología innovada debido a la implementación de aparatología moderna, como el cavitron, la lámpara de fotocurado, el micro abrasión, y el rayo láser que podría constituir lo innovado de nuestra profesión, en cuanto a tecnología se refiere. Y debido a que la ciencia avanza a grandes pasos es necesario estar actualizados para atender a nuestros pacientes como realmente se lo merecen.

Un auxiliar de la odontología y medicina sería la rama de la odontología forense presentando un gran avance hoy en día, que en ciertos casos puede dictaminar posiciones legales que podrían influir en decisiones jurídicas que por motivos o circunstancias no pudieron haber sido probadas de otra forma; además de la ciencia forense esta la farmacéutica encargada de la fabricación de los medicamentos que empleamos en la clínica dental y de estudiar las interacciones que estos puedan tener en el cuerpo humano.

Es de hacer notar que la odontología no sería la ciencia que hoy en día es sino fuera gracias a la colaboración de muchos hombres que ofrendaron incluso hasta su vida en aras de heredarnos el conocimiento que hoy en día poseemos.

Debemos agradecer también a nuestros predecesores que inclusive dedicaron su vida a la ciencia que nos ha sido heredada hoy en día; en aras de resolver uno de los problemas más grandes de la humanidad como lo es el dolor dental.

## **4 CAMPOS DE ACCION DEL RAYO LASER:**

Estos son algunos de los campos de la odontología restaurativa en los cuales el rayo láser podría tener alguna aplicación.

### **4.1-ODONTOLOGIA ESTETICA:**

Se cree que esta empieza a practicarse realmente en china en el siglo XIII, posiblemente el primero en practicar la odontología estética y conservadora es el llamado padre de la odontología Pierre Fauchard.

### **4.2-ODONTOLOGIA RESTAURATIVA:**

Es una de las áreas de la odontología que ha crecido en los últimos años debido al desarrollo de los materiales restaurativos, y exigencias de los pacientes que acuden a la consulta en busca de una sonrisa más bella, (Baratieri y col.), Cándido y Pozzobon y col. 1997), Por lo tanto el odontólogo debe estar preparado para asumir los retos diarios de la consulta dental, ejemplo de esto: dientes tratados endodónticamente, alteraciones del color, pérdida de la estructura dental, riesgo de fractura de estructura remanente.

La odontología en su rama restaurativa se encargara de reestablecer: forma, función, y estética de los dientes afectados por diversas patologías o incluso por iatrogénias, y para esto deberá valerse de las diferentes técnicas existentes, y de los materiales adecuados según sea el caso. **(8)**

Entonces cabra preguntarse: ¿Dependerá la estética en odontología solo del material? **(1)**

El desarrollo innovado de los materiales ha permitido que los mismos sean mas conservadores de la estructura dentaria y más estéticos; han aumentado las exigencias de parte de los pacientes hacia el profesional, exigen actualizaciones constantes por parte del profesional.

La educación, la cultura, el ámbito social, la tecnología, la economía se cree que son factores de valoración que impulsan a nuestros pacientes a mantener una mejor estética día a día. Debido a que la estética se relaciona con la autoestima la apariencia dental constituye un pilar fundamental dentro de la misma.

Diversos factores pueden influir en la estética como: materiales restaurativos, preparaciones eficientes y conservadoras, tecnología de punta como lo es el rayo láser, y una manipulación correcta de los materiales.

Los factores que incide sobre la estética tendrán diversos fundamentos como: La forma dentaria, la selección del color, la línea de la sonrisa, posición dentaria en los arcos dentales, que son componentes que ayudan a tener un máximo resultado estético invirtiendo el menor tiempo posible de nuestra consulta diaria.

#### 4.3-ODONTOLOGIA OPERATORIA:

La odontología ha experimentado cambios por el desarrollo de investigaciones biológicas y fisiológicas permitiendo nuevas tecnologías, esta ha hecho hincapié en la odontología preventiva como único camino para buscar la salud bucal de la población, se ha buscado educar a las poblaciones para que traten de conservar las piezas dentales por ser parte de su salud integral.

Debido a que los cambios son lentos estos deben ser fundamentados en experimentaciones y observaciones, conforme se avanza y se perfeccionan los métodos para mejorar los diagnósticos, y detectar lesiones precoces; y junto con el avance de la tecnología se tendrán condiciones mínimas y necesarias para conservar mas tejido dentario en las intervenciones a realizarse en los pacientes, se podrá llegar a efectuar tratamientos sin emplear fresas buscando cura de lesiones con remineralización.

Nuestra óptica junto con un diagnostico correcto, y la evolución de cada caso, mas el pronostico, serán criterios aceptables como fundamentos para una operatoria satisfactoria, prueba de ello es la afirmación publicada en Barrancos-Mooney: “En tanto y hasta que surja un material que la sustituya totalmente la amalgama dental utilizada con la indicación correcta y manipulación adecuada seguirá siendo un material restaurador e inocuo, económico y eficiente de aceptable longevidad y de muy fácil aplicación”. (9)

#### 4.4-PREPARACIONES CAVITARIAS:

Como se puede mencionar desde los tiempos de nuestros antepasados se efectuaban preparaciones cavitarias en las que se encontraron como material obturador piedras preciosas, y que fueron perfectamente talladas, con el correr del tiempo las normas para las preparaciones cavitarias se volvieron muy exigentes tanto es así que podemos apuntar que se llegaron a crear las normas de preparaciones cavitarias por el Dr. G. V. Black como lo eran: paredes convergentes a oclusal, ángulos redondeados, convexidades y márgenes exigentes, tomando en cuenta el tipo de material obturador como lo era la amalgama en aquellos días, (7) pero con el advenimiento de la resina esta ha hecho caer en desuso los principios de preparación de cavidades los cuales se modifican completamente, incluso desapareciendo algunos de ellos, ejemplo: extensión por prevención, forma retentiva, forma de conveniencia, etc. (Fejerskov, 1997), (6), Llevando la resina solamente a preparaciones delimitadas al daño causado por la lesión cariosa, insumos incluidos dentro de las resinas, como el ácido grabador y los adhesivos de ultima generación han acortado el tiempo operatorio y han omitido ciertos pasos, debido a esto la resina se vuelve un material que aparenta mayor facilidad para trabajar pero con mas exigencia que la amalgama, y actualmente con la incorporación del rayo láser los tratamientos dentales se vuelven cada vez menos dolorosos y mas satisfactorios para nuestros pacientes.

#### 4.5-ODONTOLOGIA PRACTICA:

Diversos son los procedimientos practicados actualmente en la odontología lo que una vez mas hace evaluarla como una ciencia en constante cambio, ejemplo claro de los avances es: La remoción de caries con instrumental rotatorio, remoción de caries implementando el rayo láser, blanqueamiento con láser, hasta la remoción de la lesión cariosa solo con instrumental manual conocido esto ultimo como (técnica P.R.A.T.), otro auxiliar de la odontología ha sido la radiología, pues esta en la practica diaria nos ha permitido observar a través de tejidos duros la existencia de lesiones que podrían haber pasado inadvertidas, aunque esta ultima también tiende a evolucionar para transformarse en la visioradiografía dental computarizada, junto a estas lo esencial para evitar el dolor ha sido el uso de los anestésicos locales constituyendo un auxiliar importante en la practica diaria, con todo lo mencionado anteriormente debemos de lograr que el paciente experimente mayor seguridad, tranquilidad, confianza y comodidad en el sillón dental, a fin de lograr reducir La ansiedad que puede causar el tratamiento de la caries o cualquier otra patología de índole dental.

### **5 PROPOSICION Y OBJETIVOS:**

El presente trabajo esta elaborado con la finalidad de dar a conocer toda la información actualizada, que ha sido recopilada por medios bibliográficos, escritos y electrónicos acerca del uso del rayo láser en odontología restaurativa en general.

Además se tratara de describir, documentar y concluir si el uso del rayo láser es conveniente en el consultorio dental.

Se tratara de documentar los diferentes tipos de L.A.S.E.R. que puedan ser aplicados en el campo dental odontológico. Con la información recopilada se evaluará los usos positivos que pueda tener el empleo del rayo láser en el campo odontológico, así como también posibles efectos adversos que puedan darse en el paciente sometido a ellos, como en el operador por su uso frecuente.

### **OBJETIVOS:**

#### 5.1 OBJETIVO GENERAL:

Conocer el uso del rayo láser como método alternativo en odontología.

#### 5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Conocer acerca de la implementación de la tecnología láser y sus aplicaciones en el campo odontológico.

Conocer los alcances y limitaciones de la tecnología láser en el campo odontológico.

## **6 MATERIALES Y METODOS:**

Para la elaboración de la presente investigación de carácter documental se ha recurrido a diversa literatura; facilitada a través de la biblioteca de la facultad de odontología de la Universidad de El Salvador, por medio de la cual se han obtenido reportajes de revistas de prestigiosas editoriales de la que esta es suscriptora esta bibliografía será recolectada y luego clasificada para ser analizada y corregida en reuniones con el asesor de tesis; también ha facilitado el uso del internet como medio electrónico para realizar esta investigación empleando el novedoso método de la odontología basada en evidencia, por medio del cual se han accedido a diversos motores de búsqueda de los cuales se han obtenido información de carácter bibliográfico de diversas partes del mundo.

Además por medio de internet se han contactado diversos investigadores, dedicados exclusivamente a la odontología restaurativa, los cuales amablemente han respondido a nuestros correos electrónicos, enviándonos información vía correo electrónico, constituyendo estas opiniones una base fundamental para el valor de este análisis..

Por ultimo también se ha recurrido a excelentes odontólogos: Protelistas y restaurativos quienes manejan valiosa información del área restaurativa debido a que estos tienen con ellos, bibliotecas odontológicas de carácter invaluable, que han obtenido a través de sus diversos viajes al extranjero para estar informados de investigaciones y técnicas de punta, en la odontología restaurativa, facilitando ellos valioso material bibliográfico para este trabajo.

## **7 RECURSOS:**

Los recursos económicos que se utilizaran en la elaboración del presente trabajo correrán por cuenta del autor de este.

Los recursos de carácter bibliográfico, electrónico, textual como mencionamos anteriormente han sido obtenidos por diversos medios como internet, profesionales odontólogos especializados en rehabilitación bucal, y por la biblioteca de la facultad de odontología de la universidad de El Salvador.

Los medios para presentar la exposición del trabajo como lo son computadora, monitor, cañón, serán gestionados en la facultad de odontología de la universidad de El Salvador.

El recurso humano que interviene en esta tesis estará a cargo del autor de la misma quien recolectara y clasificara la información obtenida a través de los diversos medios para obtener el trabajo final de graduación, la supervisión y corrección estarán a cargo n del asesor de tesis de dicho trabajo.

### **8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:**

<u>MES:</u>	<u>AGOSTO:</u> <u>2003</u>	<u>OCTUBRE:</u> <u>2003</u>	<u>DICIEMBRE:</u> <u>2003</u>	<u>FEBRERO:</u> <u>2004</u>
<u>PLANIFICACION</u> <u>PROTOCOLO:</u>	X			
<u>REVISION DE</u> <u>LITERATURA:</u>		X		
<u>REDACCION:</u>			X	
<u>REVISION:</u>			X	
<u>CORRECCION</u>			X	
<u>PRESENTACION</u> <u>PROTOCOLO:</u>			X	
<u>EXPOSICION</u>				X

#### **8.1 REPROGRAMACION DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<u>MES:</u>	<u>OCTUBRE</u> <u>2004</u>	<u>ENERO</u> <u>2005</u>
<u>REDACCIÓN</u> <u>TRABAJO FINAL:</u>	X	
<u>REVISION:</u>	X	
<u>CORRECCION</u> <u>FINAL:</u>	X	
<u>PRESENTACIÓN</u> <u>Y EXPOSICIÓN</u> <u>FINAL</u>		X



## **9 BIBLIOGRAFIA:**

- 1 BORGIA BOTO ERNESTO A., La estética en odontología restauradora ¿solo depende del material?, Operatoria dental y biomateriales 2000, multi impresos, Lima, Perú, Pág. 84-85 marzo 2000.
- 2 COLUZZI DONALD J. Lasers in dentistry—wonderful instruments or expensive toys? International congress series, Vol. 1248, p83, 8p, may 2003.
- 3 DOSTÁLOVÁ, T., JELÍNKOVÁ, H., et al, Applied Physics A: Materials Science & Processing, Department of Teratology, GFH, Katerinská 32, 12000 Prague 2, Czech Republic, Vol. 79 Issue 4-6, p887, 3p, 2004.
- 4 HERPER, MATTHEW, A Painless Root Canal? Forbes Inc., Vol. 171 Issue 7, p119, 1p, 3/31/2003.
- 5 HISKIN, SERGIO JORGE Dr., SCREMIN J. Dr., Láser en odontología y su aplicación clínica, revista de la asociación odontológica del Rosario, Perú, 2001
- 6 MALDONADO DUEÑAS ALFONSO Dr., Caries Dental: Principios básicos Lima Perú, pag 9-10 marzo 2000. y factores de riesgo, Operatoria dental y biomateriales 2000, Multi impresos
- 7 RING MALVIN E., Historia ilustrada de la odontología, editorial doyma, Barcelona, España, 1995.
- 8 SIZENANDO DE TOLEDO PORTO NETO Dr., Estética y cosmética en dientes anteriores, Operatoria dental y biomateriales 2000, Multi impresos, Lima Perú, Pág. 23-24 marzo 2000.
- 9 TEITELBAUM HENRIQUE Dr., Operatoria dental para el nuevo milenio, operatoria dental y biomateriales 2000, multi impresos S.A., Lima Perú, Pág. 66 marzo 2000.