



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**BENEFICIOS Y RIESGOS DEL BLANQUEAMIENTO  
DENTAL CON LÁSER**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

**ALMA DELIA GALICIA TORRES**

**DIRECTOR: MTRO. VÍCTOR MANUEL DÍAZ MICHEL**  
**ASESOR: MTRO. CARLOS MANUEL GONZÁLEZ BECERRA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTO A:**

### **Mis padres:**

Por darme la vida, además del apoyo económico y moral que me han brindado siempre, por su amor, consejos y la educación que me han dado y por que a ellos les debo lo que soy.

### **A Dios:**

Por permitirme llegar a estos momentos tan importantes en mi vida.

### **A mis hermanas:**

Por su apoyo y cariño.

### **A Luis:**

Por el amor y la ayuda que me ha brindado.

### **Al doctor Carlos:**

Por la ayuda recibida en la realización de este trabajo

### **Al doctor Víctor:**

Por el apoyo que me brindo



# **BENEFICIOS Y RIESGOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....</b>	<b>6</b>
1.1 Antecedentes históricos de blanqueamiento dental.....	6
1.2 Antecedentes históricos de láser.....	10
<b>2. CONCEPTOS GENERALES.....</b>	<b>12</b>
2.1 Concepto de blanqueamiento dental.....	12
2.2 Concepto de láser.....	12
2.3 Diferentes tipos de láser.....	12
2.4 Propiedades de la luz láser.....	14
2.5 Componentes del láser.....	15
<b>3. PIGMENTACIÓN DENTAL.....</b>	<b>16</b>
3.1 Clasificación de las pigmentaciones dentales.....	17
<b>4. AGENTES BLANQUEADORES ACTIVADOS POR MEDIO DE LÁSER.....</b>	<b>32</b>
4.1 Peróxido de hidrógeno.....	32
4.2 Peróxido de carbamida.....	33
4.3 Mecanismo de acción del blanqueamiento dental.....	34





<b>5. TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER.....</b>	<b>35</b>
<b>6. BENEFICIOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER.....</b>	<b>41</b>
<b>7. RIESGOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER.....</b>	<b>42</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>



## INTRODUCCIÓN

El problema de la pigmentación dentaria ha causado expectación, durante los últimos 2000 años, a los odontólogos, quienes han ensayado numerosos agentes químicos y técnicas para eliminar los diferentes tipos de pigmentación. La recidiva de la pigmentación constituía un problema. Los intentos de blanqueamiento dental empezaron con mayor seriedad en el siglo XIX y han continuado hasta obtener técnicas eficaces de blanqueamiento.

Actualmente la población relaciona la odontología moderna con la mejoría de la estética facial y la salud, la gente relaciona unos dientes blancos a conceptos como salud, juventud y vigor.

Aunque se dispone de diferentes métodos de restauración como carillas y coronas, en algunos casos la pigmentación se puede corregir de manera total o parcial con un blanqueamiento, este tipo de procedimientos es más conservador que los métodos de restauración.

La pigmentación afecta a personas de distinta edad, y presentarse en la dentición primaria como en la secundaria, la etiología de la pigmentación dentaria es multifactorial.



# 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

## 1.1 Antecedentes históricos de blanqueamiento

La primera respuesta profesional a la búsqueda incansable de unos dientes más blancos se remonta como mínimo a 2000 años antes. Los médicos romanos del siglo I aseguraban que el cepillado de los dientes con orina blanqueaba los dientes. En el siglo XIV, el servicio dental de mayor demanda aparte de las extracciones, era el blanqueamiento dental.<sup>1</sup>

Tras desgastar el esmalte con limas metálicas de grano grueso, los cirujanos-barberos aplicaban “aguafuerte”, una solución de ácido nítrico, para blanquear los dientes. Esta práctica se mantuvo hasta el siglo XVIII.<sup>1</sup>

Los intentos de blanqueamiento dentario empezaron con mayor seriedad en el siglo XIX y han continuado hasta obtener técnicas eficaces de blanqueamiento, la mayoría de los intentos de blanqueamiento fueron realizados sobre dientes no vitales, pero después se intentó blanquear los dientes vitales.<sup>2</sup>

Varios agentes oxidantes, tales como el cloruro de aluminio, ácido oxálico, pirozona (peróxido de éter), dióxido de hidrógeno (peróxido de hidrógeno), cloruro de cal y cianuro potásico se aplicaron directamente por su acción sobre el diente. Estos materiales se utilizaron para dientes no vitales.<sup>2</sup>

Los agentes blanqueadores se clasificaban según su eficacia para eliminar las pigmentaciones. Las tinciones de hierro se eliminaban con ácido oxálico, las tinciones de plata y cobre con cloro, y las tinciones de yodo con amoníaco.<sup>2</sup>



En la técnica original de blanqueamiento para los dientes no vitales, se aplicaba el agente blanqueador a la superficie vestibular del diente y se esperaba que penetrara a través del esmalte. Pearson, en 1958 se percató de que aprovechando el espacio pulpar del diente no vital, se podía introducir el agente blanqueador y de este modo, conseguir el blanqueamiento del diente.<sup>2</sup>

El peróxido de éter seguía usándose para blanquear dientes no vitales hasta los años 50<sup>ºs</sup> del siglo XX y los primeros de los 60<sup>ºs</sup>. Nutting y Poe (1963, 1967) describieron una técnica modificada según la cual se sella, durante una semana, la cámara pulpar con una mezcla de peróxido de hidrógeno al 30% y perborato sódico, esta técnica se conoció como “técnica combinada, de blanqueamiento ambulatorio”.<sup>2</sup>

En los años 60<sup>ºs</sup> del siglo XX descubrieron casualmente la técnica de blanqueamiento domiciliario, en esta técnica, se coloca el material blanqueador generalmente peróxido de carbamida al 10% en una cucharilla individual. El paciente introduce la cucharilla con el material en la boca durante varias horas o durante la noche y los dientes se blanquean en días, semanas o meses.<sup>2</sup>

Desde los años 70<sup>ºs</sup> del siglo XX, se disponía de colutorios de peróxido de hidrógeno como antiséptico contra la irritación gingival y la inflamación del tejido blando. Los hallazgos iniciales fueron el resultado obtenido por hábiles odontólogos que reconocieron el blanqueamiento dentario después de emplear estos colutorios en una cucharilla.<sup>2</sup>

El Dr. John Munro, quien en 1986 utilizó la técnica para controlar el crecimiento bacteriano después de practicar un alisado radicular, se dio cuenta de que los dientes se blanqueaban. Presentó sus hallazgos, a un fabricante que desarrolló el primer producto comercial para la técnica de blanqueamiento vital nocturno. Este producto se denominó White & Brite,



era una solución de peróxido de carbamida al 10% y se vendía como un producto de blanqueamiento de uso diario.<sup>2</sup>

Por tanto, hubo dos caminos a través de los cuales la profesión se introdujo en las técnicas actuales de blanqueamiento dental: el primero a través de grupos de estudio y odontólogos que compartían la información, y a través de bibliografía científica, el segundo a través de los fabricantes y sus esfuerzos promocionales mediante anuncios y promoción de sus productos.<sup>2</sup>

En 1994 la ADA estableció las bases de la seguridad y eficacia de los agentes de blanqueamiento dental en un Programa de Aceptación con un sello de aprobación. La ADA reconoce tres tipos de producto dental que contienen peróxido de hidrógeno y se destinan al uso domiciliario:<sup>2</sup>

1. - Agentes antisépticos orales disponibles comercialmente y destinados a un uso de corta duración.
2. - Blanqueadores o agentes blanqueadores cuyo contenido es peróxido de carbamida al 10% que un odontólogo puede prescribir para uso domiciliario.
3. - Los dentífricos comercializados con concentraciones bajas del peróxido de hidrógeno o peróxido de calcio.<sup>2</sup>

Por otro lado también existieron numerosos intentos para descubrir un material de blanqueamiento lo bastante intenso para blanquear los dientes en la clínica dental. Probablemente el primer intento se llevó a cabo en 1918, cuando Abbot descubrió que la luz de alta intensidad producía un aumento rápido de temperatura, aumentando la eficacia del tratamiento.<sup>2</sup>

Esta técnica normalmente requiere que el paciente permanezca sentado varias horas con un dique de goma sobre los dientes para proteger la mucosa y las encías con el material de blanqueamiento, peróxido de



hidrógeno al 35%, colocado sobre los dientes, bajo una lámpara de blanqueamiento, esta técnica era laboriosa para el odontólogo y el paciente, el tratamiento era de resultado impredecible, tenía una tasa más rápida de regresión y a menudo causaba una mayor sensibilidad dentaria debido al calor extremo de la lámpara, requería numerosas sesiones para conseguir al éxito.<sup>2</sup>

Al introducirse unidades fotopolimerizables más rápidas y seguras para el blanqueamiento, esta técnica intraclínica se ha divulgado. La mayoría de las unidades de luz no generan calor: la luz halógena, la luz de plasma o la luz de xenón activa el blanqueador sobre los dientes. También se ha recomendado el uso del láser para blanquear en la clínica, pero la ADA aún no lo ha aprobado.<sup>2</sup>

Actualmente existen técnicas de blanqueamiento con arco de plasma y fotopolimerización, geles potentes para blanqueamiento en la consulta dental, blanqueamiento activado por láser, blanqueamiento ambulatorio disponible en diferentes concentraciones y sabores.<sup>2</sup>



## 1.2 Antecedentes históricos de láser

Existen evidencias que culturas antiguas como los Egipcios, Griegos y Mayas usaban la luz del sol como medio terapéutico. La primera vez que se usa la luz artificial para efectos terapéuticos es al final del siglo XVIII cuando Nils Finsen con cuarzo y agua como sistema de enfriamiento produce una luz ultra violeta capaz de curar psoriasis y vitíligo.<sup>3</sup>

En 1916 Albert Einstein en su teoría corpuscular de la luz predice que si un átomo se excita, sus electrones pasan de su fase de reposo a una fase excitada y que al regresar a su fase inicial liberan una cantidad de energía llamada fotón.<sup>3</sup>

A principios de los cincuenta Charles H. Townes amplifica la frecuencia de las microondas con un proceso de emisión estimulada y en 1958 da a conocer el principio MASER (formada por el acrónimo Microondas Amplificadas por una emisión de Radiación Estimulada).<sup>3</sup>

En 1960 Theodore Maiman fabrica el primer láser con Rubí, con una luz roja intensa más brillante que la luz del sol siendo aquí donde nace el LASER que significa (Luz Amplificada por una Emisión Estimulada de Radiación). Después Ali Javan creó el láser de Helio Neón (HeNe)<sup>3</sup>

En 1964 la tecnología láser crece dentro del área de la cirugía haciendo de este año uno de los más importantes pues crean varios tipos de láser siendo Kumar N Patel el introductor del láser de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) mientras que Giesic Marcos y Van Viter introducen el láser de Niodio Itrio Aluminio y Granate (Nd: YAG) y desde entonces son cientos de sustancias y materiales que se están estudiando para introducir nuevo láser como el de Argón y el de Fosfato Potasio y Titanio aplicando su uso a las diferentes áreas como la industria y la medicina.<sup>3</sup>



Stern, Sognaes, Kinersly, Goldman, y Lobene fueron los pioneros en usar el láser para investigación y aplicación en odontología. Goldman, Sognaes, y Myers fueron los primeros en investigar los efectos del láser en los tejidos duros.<sup>3</sup>

Durante 1983 el Dr. TERRY MYERS encuentra que es posible vaporizar caries con el láser de Nd: YAG y diseña algunos cambios y adaptaciones para uso dental como son las pulsaciones y el que se pudiera transmitir a través de fibras ópticas lo que facilita su uso en odontología, así es como nace el primer láser dental.<sup>3</sup>

Las aplicaciones de los diferentes tipos de láseres posibilitó un gran cambio en muchos procedimientos médicos reduciendo los tiempos quirúrgicos y de recuperación de los pacientes.<sup>3</sup>

Las investigaciones con láser en el área odontológica comenzaron en los primeros años de la década de los 60<sup>s</sup> y en 1988 en el Primer Congreso de Láser en Japón se fundó la ISLD (International Society of Láser Dentistry) y luego la FDA (Food and Drug Administration) aprobaba el uso del láser para cirugía de tejidos blandos en la cavidad bucal.<sup>3</sup>



Existen evidencias de que culturas antiguas como los Egipcios, Griegos, Mayas e Incas usaban la luz del sol como medio terapéutico. Fuente: [www.cosmeticadental.com](http://www.cosmeticadental.com)





## 2. CONCEPTOS GENERALES

### 2.1 Concepto de blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es un proceso de eliminación de pigmentaciones o color de los dientes mediante la aplicación de un producto químico. <sup>4,5</sup>

### 2.2 Concepto de láser

Un **láser** es un haz de luz **colimado**, **monocromático** y **coherente**. También se llama láser al dispositivo que es capaz de generar este haz.

Dispositivo que transforma la luz de diversas frecuencias en un haz intenso, pequeño y no divergente de radiación monocromática. Fuente de luz en la que los átomos emiten ondas que están en fase. Y esta formada por las siglas de las palabras en inglés *light amplification by stimulated emission of radiation*, amplificación de la luz por la emisión estimulada de radiación. <sup>6-8</sup>

### 2.3 Diferentes tipos de láser

#### Clasificación:

Existen muchos y diversos tipos de láseres que pueden ser clasificados en dos grandes grupos: <sup>9</sup>

- a) los láseres de baja densidad de potencia o LLLT.
- b) los láseres de alta densidad de potencia o quirúrgicos. <sup>9</sup>

Al primer grupo podemos dividirlo en: <sup>9</sup>

- a) láseres de baja potencia terapéuticos.
- b) láseres de baja potencia para diagnóstico. <sup>9</sup>

Al segundo grupo podemos organizarlo según su campo de aplicación en:

- a) láseres quirúrgicos para tejidos blandos. <sup>9</sup>
- b) láseres quirúrgicos para tejidos duros.
- c) láseres quirúrgicos para fotopolimerización. <sup>9</sup>



## **LÁSERES DE BAJA POTENCIA**

Los láseres de baja potencia son aquellos que no atentan contra la vida celular.

9

Son aparatos pequeños y fácilmente transportables.<sup>9</sup>

Tiene un efecto analgésico, antiinflamatorio y bioestimulante, acelerando la velocidad de cicatrización de heridas, así como la reducción de edema e inflamación post - operatoria.<sup>9</sup>

Sus principales aplicaciones son en hipersensibilidad dentinaria, lesiones aftosas y herpéticas, neuralgia del trigémino, disfunción de ATM, parálisis facial, lesiones periapicales, bioestimulación ósea, etc.<sup>9</sup>

## **LÁSERES DE ALTA POTENCIA**

Los láseres de alta potencia o quirúrgicos están representados por una amplia variedad de emisores con distintas longitudes de onda, y por ende, con distintos efectos sobre los tejidos y con diferentes áreas de aplicación.<sup>9</sup>

Podemos mencionar a los láseres de CO<sub>2</sub>, Nd:YAG, Er:YAG, Ho:YAG, etc.<sup>9</sup>

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.<sup>9</sup>

El láser de Nd:YAG, presentado en Japón en 1974 es el láser coagulador por excelencia. No es absorbido por el agua por lo que su indicación precisa son las lesiones vasculares y sobre tejidos pigmentados. No obstante, este equipo es gradualmente reemplazado por modernos aparatos de diodos de estado sólido y compactos con funciones similares.<sup>9</sup>

Estos láseres generan al interactuar con los tejidos duros un importante y nocivo aumento de temperatura, irradiado a los tejidos subyacentes. A nivel microscópico este efecto se traduce en la aparición de grietas y fisuras inducidas por el calentamiento a lo que se agrega el sellado u obliteración de los canalículos dentinarios.<sup>9</sup>

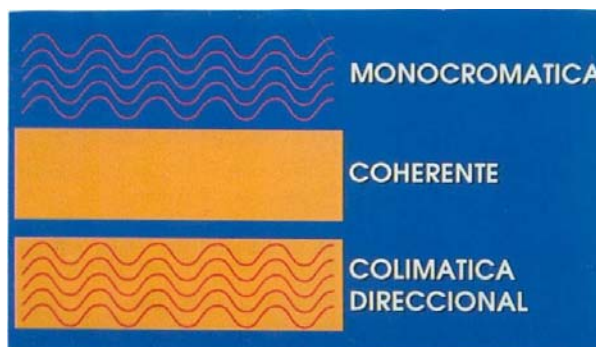
No obstante, se demostró que la acción del láser de CO<sub>2</sub> en fosas y fisuras aumenta la resistencia al ataque ácido reduciendo la permeabilidad del esmalte, lo cual juega un papel importante en la odontología preventiva.<sup>9</sup>

Los láser para blanqueamiento dental son dióxido de carbono y argón.<sup>2</sup>

## 2.4 Propiedades de la luz láser

La luz láser es diferente a la luz normal y se caracteriza por tener las siguientes propiedades:

- **MONOCROMÁTICA:** Por que es de un solo color por estar formada por fotones con la misma longitud de onda. <sup>3</sup>
- **COHERENTE:** Por que todos los fotones que la forman se encuentran en la misma fase y viajan en la misma dirección. Todas las ondas luminosas procedentes de un láser se acoplan ordenadamente entre sí. <sup>3,9</sup>
- **COLIMATICO:** Por que se trasmite en una sola dirección paralela y tiene poca divergencia. <sup>3</sup>



Fuente: Martínez H. Manual de odontología láser

## 2.5 Componentes del láser

Todo láser está formado por 5 componentes básicos: <sup>3</sup>

**1. - MEDIO ACTIVO:** Puede ser líquido, sólido o gas y es el que determina la longitud de onda de láser y también le da el nombre, por ejemplo al láser que su medio activo es el argón se le llama láser de Argón. <sup>3</sup>

**2. - CAVIDAD DE RESONANCIA:** Está compuesta por un sistema óptico que consiste en dos espejos altamente pulidos separados entre sí con sus superficies paralelas y alineadas, encontrándose entre ellos el medio activo que



al liberar los fotones estos se reflejan en las superficies de los espejos de los cuales uno tiene unas microperforaciones por donde se libera el 20% de la energía concentrada dentro de la cavidad láser formando un rayo de luz monocromático y direccional.<sup>3</sup>

**3. - MEDIO DE BOMBEO O ESTIMULACIÓN:** Generalmente es una lámpara o flash que estimula con su luz a el medio activo.<sup>3</sup>

**4. - SISTEMA DE ENFRIAMIENTO:** Se encarga de mantener el medio activo siempre a una misma temperatura para su mejor operación por lo que el calor generado por el medio de bombeo es eliminado por este sistema.<sup>3</sup>

**5. - PANEL DE CONTROL:** Consiste en una microcomputadora o un microprocesador localizado en la parte superior del láser y tiene diferentes funciones como: encendido, cantidad de energía, cantidad de pulsaciones por segundo y encendido del láser guía.<sup>3</sup>



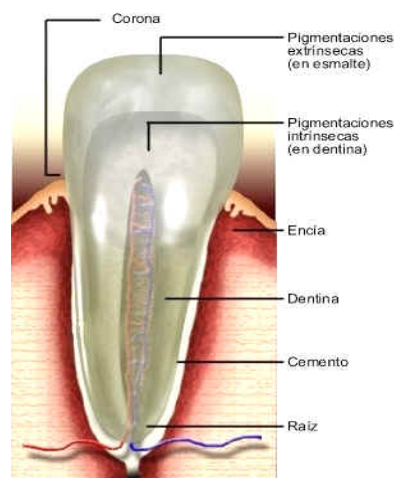
### 3. PIGMENTACIÓN DENTAL

La pigmentación dentaria es un problema frecuente de estética, puede afectar a personas de distintas edades, esta se presenta durante o después de la formación de esmalte o dentina y afecta tanto a la dentición primaria como a la secundaria. <sup>2,10</sup>

La etiología de la pigmentación dentaria es multifactorial ya que diferentes partes del diente pueden adoptar distintos tipos de manchas y aumenta con la edad. El resultado es una serie de interacciones físicas y químicas con la superficie dentaria. <sup>2</sup>

El color natural de los dientes varía entre las áreas gingivales, incisales y cervicales según el grosor, reflejo de los diferentes colores y translucidez del esmalte y la dentina. El color de dientes sanos se determina sobre todo a partir de la dentina y se modifica por: <sup>2</sup>

- El color del esmalte que cubre la corona. <sup>2</sup>
- La translucidez del esmalte, que varía con diferentes grados de calcificación. <sup>2</sup>
- El grosor del esmalte, que es mayor en el borde oclusal e incisal del diente y menor en el tercio cervical. <sup>2</sup>



Fuente: <http://www.blanqueamientodental.com/BLANQUEAMIENTO%20DENTAL%20generalidades.html>



### 3.1 Clasificación de las pigmentaciones dentales

La pigmentación se divide en extrínseca que es la que se puede eliminar con facilidad mediante una limpieza dental e intrínseca que es de naturaleza endógena que se ha incorporado en la matriz y por lo tanto, no puede eliminarse mediante profilaxis.<sup>2,11</sup>

#### Pigmentaciones extrínsecas

Las manchas extrínsecas se limitan a pigmentar al esmalte y se debe a una serie de factores, como los alimentos, malos hábitos, origen profesional, higiene oral deficiente, etc.<sup>10,11</sup>

#### Hábitos:

- El hábito de fumar cigarrillos, o fumar en pipa produce pigmentación que se localiza fundamentalmente en la zona cervical de los dientes y en las superficies linguales dentarias.<sup>11</sup>  
Los productos del tabaco se disuelven en la saliva y bajan su pH facilitando la penetración en fosas y fisuras.<sup>2</sup>
- La ingesta excesiva de café o té puede provocar una coloración en los dientes,<sup>2,11</sup>
- La marihuana provoca decoloraciones, en círculos finos y bien delimitados, situados en la porción cervical.<sup>11</sup>

#### Origen alimenticio:

El tanino presente en determinados alimentos como frutas, vinos, té, café, etc., está compuesto de polifenoles, tales como catequinas y leucocianinas, y los derivados de ácidos gálicos en los polifenoles, que producen una tinción marrón amarillenta.<sup>2,11</sup>

El tanino es capaz de modificar las proteínas depositadas sobre la superficie dentaria ocasionando la aparición de manchas marrones.<sup>11</sup>



### **Origen Profesional:**

Profesionales de industrias metalúrgicas, por su constante manipulación con metales (hierro, plomo, níquel) pueden presentar en la porción cervical de los dientes coloraciones grisáceas ó verdes.<sup>2,11</sup>

### **Ingesta de hierro:**

Una ingesta excesiva de hierro, acarrea el riesgo de tinción cervical casi siempre de marrón oscuro a negrozco, la toma de suplementos de hierro la realizan las personas con anemia por deficiencia de hierro y las mujeres embarazadas, el hierro puede producir una tinción de color negro en dientes y lengua.<sup>2</sup>

### **Higiene oral deficiente:**

La higiene oral deficiente puede provocar una tinción verde, pardo negrozco, producida por bacterias, este depósito se ve normalmente en niños y se observan en las superficies vestibulares de los dientes de la maxila.<sup>2</sup>

### **Cálculo de los nadadores:**

Es una tinción de color amarillo a marrón oscuro, que se produce sobre las superficies vestibulares y linguales / palatinas de los dientes anteriores en individuos que se entrenan en la natación de forma intensiva. La dentición primaria y secundaria se ve afectada, parece que la exposición prolongada al agua de la piscina puede causar tinciones en los dientes de los nadadores.<sup>2</sup>

Las tinciones pueden asociarse a gingivitis, estas tinciones se eliminan fácilmente mediante una profilaxis oral realizada por un profesional.<sup>2</sup>

### **Placa:**



La película y cálculos acumulados sobre la superficie dentaria por deficiente higiene oral pueden dar un aspecto amarillento.<sup>2</sup>

### **Hemorragia gingival:**

La gingivitis ocasiona la aparición de manchas secundarias a la presencia de productos de degradación de la sangre en la cresta gingival.<sup>2</sup>

### **Clorhexidina:**

Los colutorios que contienen clorhexidina provocan una tinción superficial, negruzca y marrón, de los dientes. La tinción aumenta con el consumo de té y café.<sup>2</sup>

### **Pigmentación extrínseca e intrínseca**

#### **Fluorosis dental:**

Esta tinción intrínseca se debe a la ingestión excesiva de fluoruro durante la formación y calcificación del esmalte, en los períodos comprendidos entre el tercer mes de gestación y los 8 años de edad.<sup>2,11</sup>

La alta concentración de fluoruros, lleva consigo una alteración metabólica en los ameloblastos, desembocando en una matriz defectuosa y una calcificación incorrecta.<sup>2,11</sup>

El origen de la fluorosis dental puede ser la ingestión excesiva de fluoruro en agua potable o el abuso de tabletas de fluoruro en agua potable y pastas dentífricas. Se produce bajo la superficie del esmalte, y presenta el aspecto de parches blancos o marrones de configuración y forma irregular, la tinción se observa en la fase posteruptiva.<sup>2,11</sup>

La pigmentación por fluorosis simple se manifiesta de tres maneras diferentes: como fluorosis simple, opaca o moteada.<sup>2</sup>





En la fluorosis simple se observa una pigmentación marrón en la superficie lisa del esmalte, mientras que en las fluorosis opaca aparecen unas manchas grisáceas o blanquecinas en la superficie dentaria. <sup>11</sup>

En la fluorosis moteada se producen defectos en la superficie del esmalte, y el color es más oscuro. <sup>2</sup>

La mayor parte de las lesiones aparecen en dientes permanentes, generalmente en premolares, segundos molares, incisivos superiores, caninos, primeros molares, siendo los incisivos inferiores los dientes menos afectados. <sup>2</sup>

El uso tópico de fluoruro en concentraciones bajas no produce pigmentaciones dentarias. La gravedad y grado de pigmentaciones están directamente relacionados con la cantidad de fluoruro ingerido durante la formación y calcificación del esmalte. <sup>2</sup>



Manchas por fluorosis

Fuente: <http://www.biofotonica.cl/productos/index.php>

### **Envejecimiento:**

Los cambios de color dentario se producen por alteraciones de la superficie, como el adelgazamiento del esmalte, la intensidad con la que se manifiesta el envejecimiento está relacionada con la anatomía dentaria, la dureza estructural. Las decoloraciones que aparecen durante el envejecimiento suelen asociarse con la presencia de brillos, coloraciones amarillentas en los dientes y



posibles transparencias, a través del esmalte de antiguas restauraciones odontológicas.<sup>2,11</sup>

Los siguientes factores se encuentran con la edad avanzada:<sup>2</sup>

- **Cambios de esmalte:** Pueden producirse cambios tanto de grosor como de textura.<sup>2</sup>
- **Deposición dentinaria:** La deposición dentinaria secundaria y terciaria, los cálculos pulpares y el envejecimiento dentinario son otros factores que provocan el oscurecimiento.<sup>2</sup>
- **Cambios salivales:** El contenido y la composición de la saliva pueden cambiar a medida que la edad avance. El blanqueamiento es normalmente efectivo en este grupo de edad si existe suficiente esmalte disponible.<sup>2</sup>

#### **Clasificación de las manchas de origen extrínseco:**

En el año de 1997 Nathoo propuso una clasificación para las manchas dentales de origen extrínseco, basada en la química de la pigmentación.<sup>2</sup>

- Mancha dental tipo N1 o mancha directa: presencia de un material coloreado (cromógeno) que se fija a la superficie del diente y causa su coloración. El color del crómogeno es similar al de la mancha dental. Ejemplos de estas tinciones son la adhesión bacteriana a la película y la formación de película salival, observada con té, café, vino y metales.<sup>2</sup>
- Mancha dental tipo N2 o mancha dental indirecta: el material coloreado cambia de color tras fijarse al diente. Ejemplos de esta tinción son: los restos de comida retenidos mucho tiempo y la formación duradera de pigmentación amarillenta sobre las áreas interproximales o gingivales, que aumenta en la película marrón.<sup>2</sup>



- Mancha dental tipo N3 o mancha indirecta: un material sin color o un precromógeno, se fija al diente, tras lo cual experimenta una reacción química que causa la aparición de una mancha. Los ejemplos de esta mancha incluye alimentos ricos en hidratos de , el aceite de freír pueden producir un efecto marrón en los dientes. <sup>2</sup>

### **Pigmentación intrínseca.**

#### **Traumatismo:**

La lesión accidental del diente puede provocar alteraciones degenerativas pulpares y dentinarias que alteran el color de los dientes. Un traumatismo provoca una hemorragia pulpar por rotura de vasos sanguíneos, origina en ocasiones un aspecto desvitalizado y grisáceo del diente. La pigmentación se debe a la hemorragia, los productos de desintegración sanguínea, tales como sulfuros de hierro entran en los túbulos dentinarios y pigmentan la dentina circundante, lo cual provoca la pigmentación dentaria. <sup>2,11</sup>

Inmediatamente después del traumatismo, la corona dentaria adquiere un color rosa, y a medida que la sangre se descompone, el diente se torna anaranjado, marrón, azul o negro. En ocasiones, el diente se restablece y la pigmentación desaparece de forma natural, sin blanqueamientos. Hay que someter estos dientes a una prueba de vitalidad, ya que aquellos que permanecen vitales pueden blanquearse con éxito. <sup>2,11</sup>

#### **Necrosis pulpar:**

Puede producirse por irritación bacteriana mecánica o química de la pulpa. Las sustancias pueden penetrar en los túbulos dentinarios y provocar la pigmentación de los dientes. Los restos de tejido necrótico contienen diversos productos proteicos de degradación que pueden ocasionar la pigmentación. El cambio de color está en proporción directa con el tiempo de permanencia de los restos necróticos en la cámara pulpar.



### **Hemorragia durante el tratamiento de conductos:**

Durante el tratamiento de conductos en un diente vital, la cámara se llena de sangre, la cual puede penetrar en los túbulos dentinarios por capilaridad, ocasionando en pacientes jóvenes una decoloración semejante a la que produce el traumatismo. A mayor tiempo de hemorragia en la cámara pulpar mayor es el grado de decoloración que se va a producir. <sup>11</sup>

La irrigación abundante y frecuente con hipoclorito, agua oxigenada o agua destilada, evitará el posible cambio de color. <sup>11</sup>

### **Acceso inadecuado:**

La realización de una apertura cameral inadecuada ocasiona que parte de la pulpa dentaria sea inaccesible tanto para el trabajo mecánico como para la irrigación y obturación del conducto. La persistencia de restos orgánicos en ángulos de difícil acceso, sobre todo en dientes anteriores, producen un cambio de color al penetrar sus productos en los túbulos dentinarios. <sup>11</sup>

### **Caries dental:**

La caries dental puede ocasionar un cambio de color como consecuencia de los productos de degradación del metabolismo bacteriano y las alteraciones bioquímicas del propio diente. La caries dental puede presentar un aspecto pigmentado cuando tiene lugar alrededor de las áreas en que las bacterias se acumulan o se filtran en restauraciones. La caries inactiva presenta una pigmentación marrón ya que sus productos reaccionan con la dentina descalcificada de forma similar a la pigmentación que ofrece la película de la placa. <sup>2,11</sup>

### **Materiales restauradores y procedimientos dentales:**

La amalgama de plata utilizada como material de obturación en las zonas palatinas de los dientes anteriores puede producir un cambio de coloración, difícilmente subsanable con técnicas de blanqueamiento, debido a su corrosión



que provoca la aparición de sales insolubles, que terminan infiltrándose en los túbulos dentinarios, ocasionando un ennegrecimiento de la corona dentaria.<sup>11</sup>

Los postes y pins utilizados en odontología de restauración pueden ocasionar un cambio de coloración al ser colocados de manera incorrecta, apreciándose el metal a través de la estructura del diente.<sup>11</sup>

La microfiltración de los composites producen cambio de coloración pueden producir al diente un color amarillento. La presencia de márgenes abiertos permite la penetración de productos químicos entre la restauración y la estructura del diente, modificando la coloración de la dentina, además los composites pueden cambiar de coloración con el tiempo, afectando así la tonalidad del diente, estos trastornos se pueden corregir sustituyendo la restauración de composite antigua por otra nueva, realizando un adecuado sellado.<sup>11</sup>

El eugenol provoca tinción amarillo anaranjada. Los materiales endodónticos y los restos pulpares originan a veces, un aspecto grisáceo o rosado.<sup>2</sup>

Un estudio de Van der Burgt y Cols, demostró que todos los selladores endodónticos causan pigmentación en la dentina, aunque no haya penetración en el esmalte. Esta pigmentación es visible después de aplicar el sellador endodóntico.<sup>2</sup>

La gutapercha, por su contenido en colorantes, puede producir un cambio de color si no se toman las precauciones debidas en su empleo, de ahí la necesidad de retirar la gutapercha por lo menos 2-3 mm por debajo del margen gingival.<sup>11</sup>

### **Cambios funcionales:**

El desgaste dentario puede provocar un aspecto más oscuro en los dientes, a causa de la pérdida de la superficie dentaria.<sup>2</sup>



- **Erosión:** Pérdida progresiva de tejidos duros dentarios a través de un proceso químico que no implica acción bacteriana. Esta disolución del esmalte por ácidos causa la pigmentación dentaria, dado que la dentina tiene un color más amarillo.
- **Atrición:** Consiste en el desgaste de las superficies oclusales debido a la masticación o al contacto entre superficies oclusales, afecta a las superficies oclusales e incisales.<sup>2</sup>
- **Abrasión:** Es la pérdida por desgaste de la sustancia dentaria o la restauración por factores ajenos al contacto dentario. En general se debe al rozamiento anormal de un objeto, ajeno a los dientes, como una pipa, una pinza para el pelo o un instrumento musical. A menudo se debe a un cepillado dental demasiado intenso. Esta pérdida de esmalte provoca la exposición más amarillento.<sup>2</sup>

La función puede causar la pérdida de los bordes incisales y la exposición de la dentina, susceptible de cambiar de color a causa de la absorción y deposición de la dentina reparadora. Se desarrollan líneas de fractura como trazos blanquecinos, pero se oscurecen al exponerse a las tinciones superficiales.<sup>2</sup>

### Enfermedades Generales:

Diversas enfermedades pueden provocar por filtración en dentina, un cambio de coloración dental como por ejemplo:<sup>11</sup>

- **Anomalías hepáticas:** Ictericia neonatal, alteraciones congénitas de los conductos biliares.<sup>11</sup>
- **Enfermedades hemolíticas:** Eritroblastocis fetal o enfermedad hemolítica neonatal es un síndrome provocado por la incompatibilidad de Rh en el neonato, se caracteriza por la hemólisis y degradación de la sangre del lactante que produce ictericia, otra enfermedad también es la anemia crónica, anemia ferropénica en jóvenes. Estas pueden producir una pigmentación de color azul, marrón o verde.<sup>10,11</sup>



- **Alteraciones metabólicas:** El depósito de porfiria en la dentina en desarrollo de los pacientes con Porfiria eritropoyética Gunther una alteración congénita del metabolismo, puede producir manchas de color rojo, pardo rojizo o café. La fenilcetonuria, otro trastorno congénito del metabolismo, puede producir una pigmentación intrínseca de color azul, marrón o verde. <sup>11</sup>
- **Enfermedades de tipo endócrino:** Síndrome hipo-hipertiroideos, hipo-hiperadrenalismo. <sup>11</sup>

La fiebre elevada durante la formación de los dientes puede provocar hipoplasia cronológica, una interrupción transitoria de la formación del esmalte que genera un cambio de coloración en banda de la superficie dental que se pigmenta. <sup>10,11</sup>

#### **Anomalías Estructurales:**

- **Defectos en la formación dental:** Este tipo de defectos se confina al esmalte y es hipocalcificante o hipoplásico. <sup>10</sup>

La hipocalcificación aparece como un área diferente, de color café o blanquecina, casi siempre en la superficie vestibular de la corona. La hipoplasia del esmalte difiere de la hipocalcificación en que la hipoplasia el esmalte es defectuoso y poroso. Esta condición puede ser hereditaria (amelogénesis imperfecta) o resultado de factores ambientales, la de tipo hereditario afecta a las denticiones decidua y permanente. <sup>10</sup>

#### **Manchas por tetraciclina:**

La tetraciclina es un antibiótico bacteriostático de amplio espectro, que se usa para el tratamiento de numerosas infecciones son de absorción rápida y su disponibilidad no se ve afectada si se administra con alimentos o con productos que contengan sales de aluminio.<sup>2</sup>



Las tetraciclinas, empezaron a utilizarse en 1948 para tratar infecciones respiratorias. Sin embargo, hasta de 1956 no se descubrieron los cambios que provocaba en el color dental la incorporación de la tetraciclina sistémica a la estructura dental.<sup>1</sup>

La eliminación de las tetraciclinas se realiza por biotransformación hepática y filtración glomerular, siendo su excreción renal lenta debiendo extremar las precauciones en pacientes con alteraciones en la función hepática y renal.<sup>11</sup>

Los antibióticos a base de tetraciclina constituyen un grupo de compuestos eficaces contra las bacterias gramnegativas y grampositivas.<sup>2</sup>

Está demostrado que la administración de tetraciclinas durante la odontogénesis provoca una pigmentación intrínseca que oscurece la dentición primaria y a la secundaria.<sup>2</sup>

Los dientes presentan mayor susceptibilidad a la coloración por tetraciclinas durante la formación de la dentina, es decir desde el 2º trimestre de la gestación hasta los 8 años de edad. La pigmentación dental varía de acuerdo al tipo de tetraciclina administrada del momento en que fue administrada y la dosis del medicamento.<sup>11</sup>

El efecto de las tetraciclinas consiste en la formación de bandas de pigmentos en el interior de los dientes en desarrollo, inhibiendo la calcificación. Estos efectos son el resultado de la quelación de moléculas de tetraciclinas con iones calcio en cristales de hidroxiapatita, sobre todo en la dentina. La tetraciclina se incorpora al esmalte y también a la dentina.<sup>11</sup>

Las manchas de la tetraciclina pueden ser de color amarillo, amarillo-marrón, marrón, gris o azul. La intensidad de la pigmentación varía considerablemente. La distribución de las manchas suele ser difusa, y en los casos graves puede formar franjas. La pigmentación suele ser bilateral y afecta a varios dientes de ambas arcadas.<sup>1</sup>





El tono y la intensidad de las manchas dentales dependen de 4 factores relacionados con la administración de la tetraciclina: <sup>1</sup>

1. – La edad en el momento de la administración: los dientes primarios anteriores son sensibles a las manchas producidas por la tetraciclina sistémica, desde los 4 meses de vida intrauterina hasta los 9 meses posparto. <sup>1</sup>

Los dientes permanentes anteriores son sensibles desde los 3 meses posparto hasta los 7 años de edad. <sup>1</sup>

2. – La duración de la administración: La gravedad de las manchas es directamente proporcional a la duración de la administración de la medicación. <sup>1</sup>

3. – La dosis: La gravedad de las manchas es directamente proporcional a la dosis administrada. <sup>1</sup>

4. – El tipo de tetraciclina: Se ha podido establecer una correlación entre la coloración y el tipo específico de tetraciclina administrada. <sup>1</sup>

- A. – Clorotetraciclina (aureomicina): pigmentación gris marrón. <sup>1</sup>
- B. – Dimetilclotetraciclina (ledermicina): pigmentación amarilla. <sup>1</sup>
- C. – Doxiciclina (vibramicina): no produce manchas. <sup>1</sup>
- D. – Oxitetraciclina (terramicina): pigmentación amarilla. <sup>1</sup>
- E. – Tetraciclina (acromicina): pigmentación amarilla. <sup>1</sup>

La pigmentación amarilla producida por la tetraciclina oscurece lentamente y varía a color marrón o gris-marrón tras la exposición a la luz del sol. Debido a ello, los dientes anteriores de los niños suelen oscurecer antes, mientras que los dientes posteriores lo hacen más lentamente debido a la menor exposición a la luz solar. También pueden aparecer zonas blancas hipocalcificadas de opacidad, tamaño y distribución muy variables. <sup>1</sup>



En 1984 Jordan y Boksman, establecieron una clasificación para los distintos grados de tinción por tetraciclinas, la tinción se clasifica de acuerdo a la fase de desarrollo, la banda y el color. <sup>2</sup>

- **Primer grado (tinción suave):** Su color oscila del amarillo, al gris, y marrón claro y se extiende uniformemente a través de todo el diente. No existe ninguna banda. <sup>1,2</sup>
- **Segundo grado (tinción moderada):** la tinción es de color marrón amarillenta a gris oscuro. Hay uniformidad en las manchas, las cuales son de mayor tamaño, no hay bandas. <sup>1,2</sup>
- **Tercer grado (tinción intensa):** Coloración gris oscura o azul, asociada a una banda significativa a lo largo diente. <sup>1,2</sup>
- **Cuarto grado (tinción intratable):** Fue sugerida por Feinman y Cols. en el año de 1987, la tinción es mas oscura y no responde a las técnicas de blanqueamiento. <sup>1,2</sup>



Manchas por tetraciclinas

Fuente: <http://www.biofotonica.cl/productos/index.php>

### **Minociclina:**

La minociclina es un derivado semisintético de tetraciclinas de segunda generación, es bacteriostático y desarrolla una actividad antibacteriana mayor que la tetraciclina. Se usa para tratar el acné y otras infecciones. <sup>2</sup>

Los adolescentes y adultos que toman este fármaco corren el riesgo de desarrollar tinciones intrínsecas en los dientes, encías, mucosa oral y hueso. La pigmentación dentaria se produce mediante la quelación con el hierro. <sup>2</sup>



La pigmentación no desaparece después de dejar el tratamiento. Se trata normalmente de una tinción más tenue que la causada por la tetraciclina y puede tratarse mediante blanqueamiento. <sup>2</sup>

### **Deficiencias de vitaminas:**

El raquitismo provocado por deficiencia de vitamina D, provoca la aparición de osteomalacia, trastorno del desarrollo de los huesos y una característica es que los dientes presentan una mancha blanquecina hipoplásica en los dientes.

12

El escorbuto una deficiencia de vitamina C pueden asociarse a la aparición de hipoplasia del esmalte, siempre y cuando durante el periodo de formación de los dientes ocurra conjuntamente con deficiencias de vitamina A o de Fósforo.

12



## 4. AGENTES BLANQUEADORES ACTIVADOS POR MEDIO DE LÁSER

Los productos químicos blanqueadores actúan ya sea al oxidar o al reducir los agentes. La mayor parte de los agentes son oxidantes, los materiales de uso más frecuentes son las soluciones acuosas de peróxido de hidrógeno con diferentes concentraciones y el peróxido de carbamida.<sup>10</sup>

### 4.1 Peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno es un oxidante poderoso disponible en varias concentraciones, pero la más frecuente es la solución estabilizada al 35%, estas soluciones de alta concentración se deben manejar con cuidado porque son inestables, pierden el oxígeno con rapidez y se volatilizan a menos que estén en refrigeración y se mantengan en un contenedor oscuro.<sup>10</sup>

El peróxido de hidrógeno se descompone en agua y oxígeno, las moléculas de oxígeno penetran en el diente liberando la molécula de pigmento y produciendo el blanqueamiento dental. El peróxido de hidrógeno es un líquido claro incoloro, se presenta en envases de color ámbar o negro para protegerlo de la luz, al ser almacenado a temperaturas adecuadas, conserva su potencia y efectividad durante períodos de tiempo comprendidos entre 2 y 3 meses.<sup>2,11</sup>

Su potente acción cáustica, obliga a extremar las medidas de precaución durante su empleo, evitando cualquier contacto, ya que provocaría irritación en los tejidos. Generalmente el peróxido de hidrógeno al 35% se utiliza en forma de líquido, polvo para preparar gel o de gel.<sup>11</sup>

### 4.2 Peróxido de carbamida

El peróxido de carbamida también es conocido con el nombre de peróxido de hidrógeno y urea, se presenta en concentraciones variables entre 10 al 35%,



soluciones a concentraciones más altas, se utilizan sólo en clínica, se puede presentar en forma de solución acuosa o de gel, se descompone en una solución de peróxido de hidrógeno al 10%, puede provocar daño a los tejidos blandos, es por eso que debe usarse con protector de tejidos blandos, la urea se utiliza para estabilizar al peróxido de hidrógeno. <sup>2,10,11</sup>

Se trata de un compuesto altamente reactivo, dividiéndose rápidamente en peróxido de hidrógeno y urea y posteriormente en oxígeno y agua. <sup>11</sup>

### **Ventajas de los geles de blanqueamiento:**

Los fabricantes confirman que el uso de un gel de blanqueamiento en clínica disminuye la incidencia de sensibilidad dentaria, ya que reduce la deshidratación dental. El gel contiene 10 – 20 % de agua que rehidrata el diente a medida que el blanqueamiento se lleva a cabo. La consistencia del gel permite que el agua permanezca en estrecho contacto con el diente. La presencia de agua en el gel reduce su vida media, y es necesario guardarlo en el refrigerador. <sup>2</sup>

Los geles minimizan el riesgo del contacto con los tejidos blandos ya que permanecen en el lugar donde se les ha colocado, parece que la naturaleza viscosa de los geles facilita la penetración de iones oxidantes a través del esmalte, actuando como un protector para evitar el escape iones de oxígeno. Los geles deben mezclarse justo antes de iniciar el tratamiento. <sup>2</sup>

El peróxido de hidrógeno dura muy poco, aproximadamente 6 meses, y es importante revisar la caducidad de la solución de peróxido de hidrógeno antes de mezclarla con el polvo para prepara el gel, o de aplicarlo sobre la superficie del diente para no perjudicar la eficacia del blanqueamiento. <sup>2</sup>



### 4.3 Mecanismo de acción del blanqueamiento dental

Independientemente de la técnica y del producto de blanqueamiento utilizado, el mecanismo de acción de los agentes blanqueadores consiste en una reacción de oxidación con liberación de radicales libres (iones de hidrógeno) <sup>13</sup>

Las soluciones de peróxido fluyen libremente a través del esmalte y la dentina a causa de la porosidad de los prismas del esmalte y la permeabilidad de estas estructuras. El libre movimiento de las soluciones se debe al bajo peso molecular del peróxido y a la naturaleza penetrante del oxígeno y radicales de superóxido. <sup>2</sup>

El mecanismo de acción de los agentes blanqueadores a base de peróxido de hidrógeno se da por la oxidación de los pigmentos en el diente. Durante el proceso inicial de blanqueamiento, grandes cantidades de moléculas de carbono pigmentadas (que causan la pigmentación del color) se rompen y se convierten en cadenas menores, que presentan un color más claro, esta reacción química altera el tipo, el número y la posición de los átomos que componen estas moléculas. <sup>13</sup>

Los pigmentos amarillos se oxidan convirtiéndose en pigmentos blancos. Existe una variación en la respuesta de los dientes de los pacientes frente a los tratamientos de blanqueamiento, esta variación ocurre a causa de la edad de los pacientes, del grado de mineralización, de la cantidad de sustancias orgánicas y de la permeabilidad del diente. <sup>2,13</sup>



## 5. TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER

La tecnología láser se presenta como una oportunidad para mejorar los resultados de los tratamientos blanqueadores. La energía de activación láser produce reacciones de catalización del oxígeno de los agentes blanqueadores con base de peróxido de hidrógeno, contribuyendo a un blanqueamiento más rápido.<sup>13</sup>

Los láseres más utilizados en odontología son el láser de argón, que emite una luz azul visible, y funciona con una longitud de onda entre 488-514 nm y el láser de dióxido de carbono, que emite una luz infrarroja invisible y funciona con una longitud de onda de 810 nm, pudiendo ser utilizados individualmente o conjuntamente para reducir las manchas intrínsecas de la dentina.<sup>11</sup>

La acción del láser es proporcionar energía al medio blanqueador, lo que provoca que el peróxido de hidrógeno produzca agua y libere oxígeno, el cual se combina con las moléculas responsables de las tinciones, facilitando su eliminación.<sup>11</sup>

Algunos dentistas y pacientes prefieren el blanqueamiento intenso en clínica, se aplica a los dientes una alta concentración de peróxido de hidrógeno con un método de activación para acelerar el efecto del blanqueamiento.<sup>2</sup>

El blanqueamiento por láser comenzó oficialmente en 1996 cuando la FDA aprobó el láser de argón y dióxido de carbono de la empresa Ion Láser Technology, la técnica mediante láser, no ha sido objeto de mucha investigación, ni se han estabilizado aún los efectos a largo plazo de blanqueamiento asistido por láser.<sup>2</sup>

En Octubre de 1998 la Comisión de la ADA sobre asuntos científicos examinó el blanqueamiento realizado por medio de rayo láser, y llegó a la conclusión que debido a la falta de estudios clínicos controlados sobre seguridad en la



pulpa dental el rayo láser de CO<sub>2</sub> no podía ser recomendado para aplicaciones de blanqueamiento dental. Sin embargo, se demostró que el rayo láser de argón podría ser un reemplazo aceptable si se realiza el procedimiento cuidadosamente como lo indica el fabricante De acuerdo con una encuesta de la ADA, aproximadamente el 3.3 por ciento de dentista que tiene rayos láser los usa para activar soluciones de blanqueamiento dental. <sup>14</sup>

Antes de realizar el blanqueamiento dental es fundamental llevar a cabo una exploración clínica y una profilaxis exhaustiva, también debe corregirse las restauraciones defectuosas y las lesiones de caries dental. También es aconsejable registrar el tono de los dientes del paciente en una fotografía con un muestrario de tonos. <sup>12</sup>

A los pacientes con restauraciones de resinas o de cerámica que sean visibles debe decirseles que el tratamiento no las blanqueará y que incluso pueden resultar más evidentes las diferencias de tono El blanqueamiento en clínica por lo general o se utiliza para eliminar las tinciones de toda la arcada o para blanquear un solo diente de la arcada. El blanqueamiento es tan rápido que se observan resultados visibles después de una sola visita. <sup>12-15</sup>

### **Equipo necesario para blanqueamiento con láser:**

- **Material de blanqueamiento:** Los geles de blanqueamiento actualmente son más efectivos ya que es menos probable que liberen calor, la mayoría de los geles requieren menos tiempo para su activación y penetración en los dientes. <sup>2</sup>

Algunos contienen un estabilizador para que sean más eficaces, manteniendo la estabilidad. <sup>2</sup>

- **Protector hístico:** Se debe utilizar el dique de goma junto con un protector de la mucosa, se dispone también de resinas líquidas fotopolimerizables, para proteger las encía. <sup>2</sup>
- **Energía de activación:** Luz láser de argón y CO<sub>2</sub>. <sup>2</sup>





- **Gafas protectoras amarillas:** El paciente y el dentista deben protegerse con estas gafas.<sup>2</sup>
- **Crónometro.**<sup>2</sup>

***Este blanqueamiento se recomienda para<sup>2</sup>:***

- Tinciones de desarrollo adquiridas.
- Tinciones en el esmalte y la dentina.
- Para eliminar tinciones amarillentas.
- Sonrisas amarillentas relacionadas con la edad.
- Para armonizar los cambios de color.
- Tinciones de leves a moderadas por ingesta de tetraciclinas.<sup>2</sup>

**Procedimiento del blanqueamiento:**

- Se recomienda realizar una profilaxis antes de iniciar el blanqueamiento.<sup>12</sup>
- Aislar los dientes con rollos de algodón y retractores de mejillas.<sup>12</sup>
- Mediante un dique de goma o un protector fotopolimerizable de tejido blando se aíslan los tejidos blandos y la encía.<sup>2</sup>
- Se mezcla el gel de blanqueamiento para el láser según las instrucciones del fabricante.<sup>2</sup>
- Con un pincel desechable se coloca el gel por la superficie vestibular de los dientes que se van a blanquear en una capa de 2-3 mm.<sup>12</sup>
- Se aplica la lámpara de láser durante 30 segundos a una distancia aproximadamente de 1-2cm de la superficie vestibular de cada diente.<sup>2</sup>
- Una vez aplicado el láser, el gel se deja sobre la superficie del diente durante 3 minutos más.<sup>2</sup>
- Eliminar el gel con una gasa humedecida y a continuación irrigar con agua ya que el peróxido de hidrógeno puede provocar quemaduras en tejidos blandos.<sup>12</sup>



- El gel se aplica de la misma manera 5 veces más, lo cual corresponde a una sesión de blanqueamiento de una hora. <sup>2</sup>
- Una vez terminado el blanqueamiento se deben retirar los protectores de tejido y eliminar los residuos de gel con una gasa húmeda e irrigar a fondo. <sup>12</sup>
- Al final del blanqueamiento se aconseja la realización de una nueva profilaxis y aplicación tópica de flúor incoloro por cuatro minutos. <sup>2</sup>

También se puede utilizar una lámpara de láser de argón y el láser de dióxido al mismo tiempo. <sup>2</sup>

### **Láser de Blanqueamiento para toda la arcada**

Este sofisticado sistema de blanqueamiento permite un manejo simple y sencillo para obtener un resultado óptimo ya que lleva a cabo el blanqueamiento en forma simultánea en todos los dientes del mismo arco.

El láser combina un sistema emisor de luz visible compuesto por diodos azules y tres láseres de baja potencia focalizados en controlar la reacción de hipersensibilidad que algunos pacientes presentan en este tipo de tratamiento.

<sup>16</sup>

El blanqueamiento, se hace con peróxido de hidrógeno, o peróxido de carbamida en concentraciones de 30% al 40%, con aplicaciones de 20 minutos aproximadamente. Es necesaria la protección de las encías para evitar quemaduras. Suele ser suficiente con 1 o 2 sesiones, se realiza siguiendo el protocolo anterior descrito: <sup>2</sup>

- Se recomienda realizar una profilaxis antes de iniciar el blanqueamiento. <sup>12</sup>
- Aislar los dientes con rollos de algodón y retractores de mejillas. <sup>12</sup>
- Mediante un dique de goma o un protector fotopolimerizable de tejido blando se aíslan los tejidos blandos y la encía. <sup>2</sup>



- Se mezcla el gel de blanqueamiento para el láser según las instrucciones del fabricante.<sup>2</sup>
- Con un pincel desechable se coloca el gel por la superficie vestibular de los dientes que se van a blanquear en una capa de 2-3 mm.<sup>12</sup>
- Se aplica la lámpara de láser durante 20 minutos aproximadamente a una distancia aproximadamente de 1-2 cm de la superficie vestibular de los dientes.<sup>16</sup>
- Una vez aplicado el láser, se elimina el gel con una gasa humedecida y a continuación irrigar con agua El gel se aplica de la misma manera 2 o 3 veces más,<sup>16</sup>
- Una vez terminado el blanqueamiento se deben retirar los protectores de tejido y eliminar los residuos de gel con una gasa húmeda e irrigar a fondo.<sup>16</sup>
- Al final del blanqueamiento se aconseja la realización de una nueva profilaxis y aplicación tópica de flúor incoloro por cuatro minutos.<sup>13</sup>

#### **Indicaciones postratamiento:**

- Se debe recomendar al paciente no consumir café, té, ni bebidas de cola, evitar fumar, no tomar vino tinto, salsas rojas, seguir esto durante 2 semanas por que estos líquidos podrían mancharle los dientes.<sup>16</sup>
- En caso de sensibilidad se recomienda prescribir un analgésico y un antiinflamatorio.<sup>13</sup>
- También evitar tomar alimentos fríos o calientes para disminuir la sensibilidad.<sup>16</sup>

Para conservar más tiempo el blanqueamiento se recomienda evitar hábitos que puedan pigmentar los dientes, acudir regularmente al dentista, tener una buena higiene oral.<sup>16</sup>





Lámpara para blanqueamiento marca biofotonica

Fuente: <http://www.biofotonica.cl/productos/index.php>



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

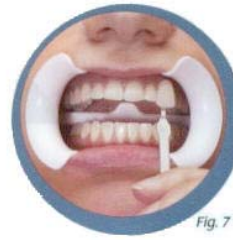


Fig. 7

Técnica de blanqueamiento con láser

Fuente: <http://www.cosmeticedental-laser.com/default.asp?seccion=blanqueamiento>

## 6. BENEFICIOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER

El principal beneficio es la satisfacción personal de tener una dentición más blanca que le permita al paciente sentirse cómodo y agradable con su sonrisa.<sup>2</sup>

El blanqueamiento dental con láser es más rápido, gracias a la alta concentración de un componente activo. Puede actuar como una plataforma para casos difíciles eliminando tinciones por tetraciclinas y fluorosis. Es posible que muchos pacientes prefieran esta técnica de blanqueamiento en lugar del domiciliario, ya sea porque no tienen tiempo de realizárselo en casa, o son incapaces de tolerar el material con que se realiza.<sup>2</sup>



Resultado después del blanqueamiento dental

Fuente: <http://www.cosmeticedental-laser.com/default.asp?seccion=blanqueamiento>

Tarda menos que el blanqueamiento domiciliario y los resultados son casi inmediatos, la técnica que se utiliza es sencilla y rápida.<sup>2</sup>

### Inconvenientes<sup>2</sup>:

- El procedimiento requiere tiempo.
- Para el odontólogo es costoso adquirir el láser, aunque puede haber una financiación por parte de las compañías.
- El tratamiento es caro debido al costo del láser.<sup>2</sup>



## 7. RIESGOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL CON LÁSER

Uno de los riesgos es la sensibilidad postratamiento, esto debido a una cámara pulpar amplia en pacientes jóvenes, superficies expuestas de las raíces, resultado de enfermedad periodontal. <sup>13</sup>

Durante los primeros días de la realización del tratamiento puede ocurrir una sensibilidad intensa de los dientes al frío, calor y al aire. <sup>13</sup>

Los peligros de la utilización del peróxido de hidrógeno en concentraciones altas del 30 y 35 % en el blanqueamiento en el consultorio, bajo aislamiento absoluto, deben ser cuidadosamente considerados por el odontólogo, el peróxido de hidrógeno al 35% es una concentración cáustica, y es por eso que es más peligrosa, en los labios, mejillas y encías del paciente pueden producir quemaduras hísticas, y ulceración gingival. Las quemaduras aparecen como una lesión blanca en el área, rodeada por un borde rojizo. <sup>2</sup>



Quemaduras por peróxido de hidrógeno

Fuente: Greenwall L. Técnicas de blanqueamiento e odontología restauradora.

Si un paciente sufre una quemadura, hay que limpiarla con abundante agua para neutralizar los efectos sobre el tejido blando, las quemaduras desaparecen a los pocos minutos y cicatrizan rápidamente. <sup>2</sup>



Los dientes se deshidratan durante el tratamiento, lo que puede dar una falsa valoración del cambio de color. Tras la rehidratación de los dientes se puede observar una pigmentación ligeramente más oscura lo que el paciente puede interpretar erróneamente como pigmentación de rebote.<sup>2</sup>

Existe también un aumento de temperatura sobre la pulpa dental durante el blanqueamiento, esto se debe a la activación de los geles de blanqueamiento con el láser, pero no se han comprobado lesiones irreversibles en la pulpa dental.<sup>17</sup>

Al utilizar agentes de blanqueamiento con peróxido de carbamida para el blanqueamiento, con un pH de entre 4 y 7, sobre el esmalte dental puede producir erosión sobre la superficie del esmalte del diente. Cuando se utiliza un agente blanqueador con una concentración del peróxido de hidrógeno al 30% y el peróxido de carbamida al 35% , las estructuras del diente pueden ser desmineralizadas.<sup>13</sup>

Barkhordar y cols. (1998) Hicieron un estudio donde sus resultados corroboran los de otros estudios publicados en los que se ha observado que el blanqueamiento tiene efectos nocivos sobre la interfase diente-restauración. Por lo tanto recomiendan la colocación de la restauración estética indicada a los dos días de haberse culminado el blanqueamiento para minimizar el efecto del agente blanqueador sobre las propiedades adhesivas de dicha restauración.<sup>13</sup>



## 8. – CONCLUSIONES

El uso del láser para blanqueamiento dental, es una técnica fácil y rápida pero que tiene un costo más elevado que las otras técnicas, y por ser de costo elevado para el odontólogo y el paciente no es accesible para todos, y en algunos casos de tinciones más severas, si es recomendable usar este tipo de blanqueamiento. El uso de otra técnica puede ser igual de eficaz en los resultados, sólo que la ventaja de usar el láser es que es más rápida.

Considero que aún hace falta mayor investigación científica sobre el uso del láser y sus riesgos.

Nota:

Cabe mencionar que antes de realizar el tratamiento de blanqueamiento, hay que tener un consentimiento informado por el paciente sobre el método de aplicación y los riesgos para que el paciente nos de su consentimiento y autorización,





## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Ascheim K. Odontología Estética 2ª ed. Madrid España: Editorial Harcourt, 2002. Pp247-257
- 2.- Greenwall L. Técnicas de blanqueamiento e odontología restauradora. Madrid España: Editorial Arsmedica, 2002. Pp. 1-8, 24-29, 31-33, 132-142
- 3.- Martínez H. Manual de odontología láser. 1ª ed. Monterrey N. León: Editorial Comunicatio Corporación, 1994. Pp. 2, 7-9
- 4.- Diccionario MOSBY Medicina, enfermería y ciencias de la salud. España: Editorial Harcourt, 2002. Pp. 162
- 5.- Diccionario enciclopédico ilustrado de Medicina. 28º ed. Mc Graw Hill-Interamericana 1997. Volúmen 1. Pp.239
- 6.- Diccionario enciclopédico ilustrado de Medicina. 28º ed. Mc Graw Hill-Interamericana,1997 Volúmen 2. Pp. 1061
- 7.- Bueche F. Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería 2ª ed. México: Editorial Mc Graw – Hill, 1979 Pp.602-605
- 8.- <http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1ser>
- 9.- Stiberman L. El rol del láser en la odontología moderna. [http://www.webodontologica.com/odon\\_arti\\_elrol\\_laser.asp](http://www.webodontologica.com/odon_arti_elrol_laser.asp)
- 10- Walton R. Endodoncia Principio y práctica. 2ª edición, México: Editorial Mc Graw Hill – Interamericana 1997. Pp.415-420
- 11.- Rodríguez A. Endodoncia consideraciones actuales. 1ª ed. Colombia: Editorial Amolca, 2003, Pp. 299-312
- 12.- Cohen S. Vías de la pulpa 8ª ed. Madrid España: España: Editorial Elsevier Science, 2002. Pp. 745 – 761
- 13.-Rielson J. Estética Dental. 20ª ed. Sao Paulo Brsil, 2003 Pp. 397 – 415
- 14.- Dederich D. Lasers in dentistry. JADA, 2004; 135 (2): 204-212
- 15.<http://www.rodriquezrecio.com/blanqueamiento.html#Blanqueamiento%20dental%20con%20láser>



16.-Blanqueamiento dental

[http://www.susmedicos.com/art\\_blanqueamiento.htm](http://www.susmedicos.com/art_blanqueamiento.htm)

17.- Usumez A. Pulpal temperature rise during light – activated bleaching

J. Biomed Mater B Apil Biomater. 2005; 72 (2): 254-259

<http://medscape.com>