



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

BLANQUEAMIENTO DENTAL: UNA NECESIDAD ACTUAL

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

JOSÉ MANUEL GÓMEZ JIMÉNEZ

**DIRECTOR C.D. JUAN ALBERTO SÁMANO MALDONADO
ASESOR C.D. GASTÓN ROMERO GRANDE**

MÉXICO, D. F.

ABRIL DE 2006



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.

Gracias papás, porque ningún sueño sería posible sin ustedes, por estar siempre a mi lado y por dar todo su esfuerzo para que nunca me faltara algo, los quiero mucho.

Gracias Lupe por todos los momentos que hemos compartido como hermanos, siempre voy a recordarlos.

Gracias a Dios porque me ha dado todo lo que necesito para ser feliz.

Gracias a mis amigos: Diana, Luis, Blanca, Vania, Érika y Mayra porque me brindaron su amistad y confianza en esta importante etapa de mi vida.

A todas las personas que han hecho posibles estos momentos, les agradezco sinceramente.

Gracias a esta gran Universidad, por darme el inicio de mi vida profesional, no tengo como agradecerle.



ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN.....5

CAPÍTULO 1 PERSPECTIVA HISTÓRICA.....7

CAPÍTULO 2 TIPOS DE PIGMENTACIÓN DENTAL

2.1 Manchas de tetraciclina.....12

2.2 Fluorosis.....15

2.3 Manchas extrínsecas ambientales.....17

2.4 Manchas de etiología pulpar.....17

2.4.1 traumatismo o necrosis.....17

2.4.2 pigmentación post-tratamiento endodóncico.....18

2.5 Pigmentación por traumatismos directos
e indirectos previos a la erupción.....19

2.6 Lesiones de manchas blancas.....20

2.7 Manchas producidas por amalgama de plata.....20

2.8 otras manchas.....21

CAPÍTULO 3 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE BLANQUEAMIENTO

3.1 Ácido clorhídrico.....22

3.2 Peróxido de hidrógeno.....22

3.3 Peróxido de carbamida.....23

3.4 Pyrozone.....24

3.5 Endoperox.....24

3.6 Materiales que no contienen peróxido de hidrógeno.....24



3.7 Agentes aglutinantes.....	25
3.8 Urea.....	25
3.9 Vehículos.....	26
3. 10 Surfactante y dispersante de pigmentos.....	26
3.11 Conservantes.....	26
3.12 Aromatizantes.....	26

CAPÍTULO 4 MODALIDADES DE TRATAMIENTO

4.1 Aplicación de ácidos más abrasión mecánica (ácido-abrasión).....	27
4.2 Blanqueo realizado por el profesional.....	32
4.3 Blanqueo asistido por láser.....	37
4.4 Blanqueo casero prescrito por el odontólogo.....	40
4.5 Blanqueo casero sin necesidad de receta ni supervisión médica.....	44
4.6 Blanqueo intracoronal de dientes no vitales.....	45
4.7 Sistema de blanqueamiento con lámpara de plasma.....	48

CAPÍTULO 5 CONSIDERACIONES GENERALES

5.1 Manifestaciones secundarias en blanqueamientos dentales.....	51
5.2 Regresión del color y caída del tono.....	53
5.3 Efectos de los agentes blanqueadores a la pulpa dental.....	54

CONCLUSIONES.....	56
--------------------------	-----------

FUENTES DE INFORMACIÓN.....	57
------------------------------------	-----------



INTRODUCCIÓN

Desde el principio de los tiempos el ser humano ha buscado la belleza de una u otra forma y agradar a los demás. Los cánones de ésta han ido variando a lo largo de la historia. Por lo mismo, es imposible que sea ideal para todos, es un concepto no objetivo y abstracto.

La odontología es parte importante de una ciencia: la medicina; por lo tanto está regida por el método científico, aquel que nos conduce a la verdad de todas las cosas; sin embargo, no todo lo que estudia la odontología obedece a las estrictas leyes científicas, una de ellas es la estética, por lo tanto, no sólo los estudiosos de la salud bucal somos gente de ciencia, también somos artistas, debemos saber manejar ambas cosas.

Estética, todos creemos entender las reglas que ella contiene; aunque la influencia cultural puede imponernos lo que es agradable a la vista, así es como en la actualidad podremos estar poco más de acuerdo en lo que es ideal. La adquisición de un modelo de la belleza cada vez es más común para nosotros, en un mundo globalizado donde es importante no quedarse atrás, estar al tanto de lo que sucede.

Pero, ¿Qué tengo que hacer para ser más agradable a la vista de los demás? , Para responder esta importante pregunta en la actualidad, tenemos a los medios masivos, ellos nos guían hacia lo que buscamos. Estoy seguro que ahí encontraremos las soluciones a nuestros problemas de estética.

Hay varias formas de devolver la belleza a nuestros pacientes, una de ellas es el blanqueamiento dental, es importante saber que no todos los pacientes son candidatos a esta forma de tratamiento, el diagnóstico equivocado nos conduce a un plan de tratamiento equivocado, por lo que no debemos minimizar los daños que seamos capaces de provocar.



Consideremos entonces que el aclaramiento dental es algo muy importante, todos los odontólogos debemos entender el protocolo de uso de la mayoría de los productos comercializados en la actualidad, aún los que iniciamos en esta apasionante profesión debemos estar bien preparados. Es contradictorio que en una escuela tan importante como es la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México no se encuentre incluido este tema tan importante y actual en el plan de estudios, por tal razón, el área de Odontología Restauradora ha tenido la tarea de abordarlo, de ahí la elaboración de este trabajo bibliográfico, para dar una referencia más a los profesionales de la salud que necesiten una orientación en los tratamientos para blanqueamiento dental.



CAPÍTULO 1 PERSPECTIVA HISTÓRICA

"Rojizos son sus ojos más que el vino y la blancura de sus dientes más que la leche"(Génesis 49:12)

Ya los egipcios disponían de cosméticos antes del año 2000 a.C. Los dientes sanos y blancos han simbolizado signos de salud, limpieza y fortaleza.

Los médicos romanos del siglo I aseguraban que el cepillado de los dientes con orina (en particular con orina portuguesa) blanqueaba los dientes.

En la España prerromana se preconizaba el enjuague con orines envejecidos en cisternas. Múltiples brebajes a lo largo de la Historia perseguían la obtención de unos dientes más blancos.

En la antigua China imperial, las viudas teñían sus dientes de negro como signo de renuncia a la belleza.

En el Japón medieval y hasta el siglo XIX se realizaba la técnica del *ohguro* (*dientes negros*). Esta técnica de ennegrecimiento de dientes basada en la aplicación de un tinte negro (obtenido de una mezcla de hongos, sake, hierro oxidado, etc.) se reservaba para acontecimientos sociales de gran importancia. Marcaba la alta posición social por lo que causaba furor entre la nobleza de la época y los samurais de alto rango. Finalmente las jóvenes casamenteras pasaron a aplicarse el ohguro. La costumbre empezó a desaparecer a partir de 1873 cuando la emperatriz apareció en público con los dientes blancos.

En Occidente el blanqueamiento dental es un problema antiguo y no exclusivo de la sociedad actual.



En el siglo XIV, el servicio dental de mayor demanda, aparte de las extracciones, era el blanqueamiento dental. 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 corriente se mantuvo hasta el siglo XVIII.

A finales del siglo XIX se aseguraba que la combinación de peróxido de hidrógeno, éter y electricidad era un método muy eficaz para aclarar los dientes.

Desde hace más de 100 años se ha usado el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y el ácido clorhídrico (lejía), juntos ó por separado, para el blanqueamiento interno (en dientes endodonciados) ó externo de los dientes.

1877. *Chapple* describe en una publicación el uso de ácido oxálico para tratar cierto tipo de decoloraciones dentales.

1879. *Taft* sugiere el uso de una solución clorada que denomina solución de Labarraque.

1884. *Harlan* emplea dióxido de hidrógeno.

1895. *Weskale* recomienda una mezcla de peróxido de hidrógeno y éter que para que sea más efectiva debe activarse con corriente eléctrica.

1916. *Kane* descubre que el exceso de flúor en el agua potable provoca coloraciones oscuras en los dientes, normalmente superficiales. Intenta eliminar las manchas aplicando algodones empapados en ácido clorhídrico y calentando con llama.

1916. Se utilizó con éxito el ácido clorhídrico para tratar la “mancha marrón de Colorado” (fluorosis endémica).



1918. *Abbot* establece las bases para las técnicas actuales al introducir un método efectivo consistente en peróxido de hidrógeno al 37% que se activa con luz y calor ("superoxol").

- Par el tratamiento de las coloraciones provocadas por el exceso de flúor (fluorosis) *Kane* propugna el uso de técnicas de [*microabrasión*](#) (pequeño desgaste de la superficie del esmalte).
- *Abbot* preconiza el *tratamiento puramente químico* a base de peróxido de hidrógeno.

1937. *Ames* comunica el éxito de un blanqueamiento por primera vez.

1937. Se usó la combinación de cinco partes de peróxido de hidrógeno al 100% con una parte de éter y calor como tratamiento para manchas por fluorosis.

1939. Se consiguió blanquear las manchas de fluorosis con una combinación de peróxido de hidrógeno al 30%, éter y calor.

1942. *Yonger* aporta el primer tratamiento contra la fluorosis dental.

1960. *Klusmier* introduce uso de gly-oxide.

1966. *McInnes* aplicaba sobre los dientes algodones impregnados con una solución preparada "in situ" de 5 ml de ácido clorhídrico al 36%, 5 ml de peróxido de hidrógeno al 30% y éter al 30%. Tras unos 18 minutos se aclaraban los dientes con agua y se aplicaba una pasta de bicarbonato de sodio para neutralizar. Finalmente pulía los dientes.

1970. Hasta este momento no se demostró que el peróxido de hidrógeno valía también para tratar los cambios de color de la dentina.



1970. *Cohen* desarrolla el primer tratamiento para decoloraciones por tetraciclinas.

1972. *Arens*, ante el aumento de tinciones por tetraciclinas en la década de los 70 reactiva las técnicas de blanqueamiento de Abbot, caídas en desuso, consistentes en la aplicación de peróxido de hidrógeno activado por calor.

1980. *Zaragoza y cols.* Introduce la técnica termoquímica denominada "blanqueamiento BV" (peróxido de hidrógeno al 70% activado por calor en una cubeta térmica). Aunque con interesantes resultados cae en desuso por ser poco práctica y peligrosa por la alta concentración del producto que requiere excepcionales medidas de seguridad.

1984. *McCloskey* preconiza el empleo de una solución diluida de ácido clorhídrico frotándola contra el esmalte con bolas de algodón y prosiguiendo con la técnica de McInnes.

1986. *Croll y Cavanaugh* combinan un 18% de clorhídrico con piedra pómez y raíces vegetales.

1986. *Munro*. Desarrolla el primer agente comercial blanqueador con 10% peróxido de carbamida ("White&Brite", Omnil International).

1989. *Feinman y cols.*, seguidores de Arens, son los primeros en definir cuidadosamente la técnica de peróxido de hidrógeno activado por calor y, sobre todo, su real campo de aplicación.

1989. *Haywood y Heymann* recomiendan el uso de un gel de peróxido de carbamida al 10% (equivalente al peróxido de hidrógeno al 3.6%) aplicado en la boca mediante finas cubetas de plástico individualizadas para cada paciente y su uso durante varias horas diarias en domicilio durante un período de 1-2 semanas. Esto fue el origen de alguna de las actuales



técnicas más extendidas y económicas y que presentan la gran ventaja de basarse en sustancias blanqueadoras a concentraciones muy bajas (blanqueamiento domiciliario ó casero). En la actualidad existen innumerables productos de esta categoría en el mercado.

1990. Se comercializa el "Prema" ("Premier"), una mezcla de ácido clorhídrico al 10% y piedra pómez.

1991. *Miara y cols.* Tras probar diferentes mezclas de ácidos y peróxido de hidrógeno a diferentes concentraciones introducen en el mercado el sistema "Microclean" (Cedia). Una mezcla de ácido clorhídrico, polvo de piedra pómez y peróxido de hidrógeno a baja concentración que se aplicaba en periodos de unos 8 segundos a los dientes tratados mediante copas de goma.

1996. Ilda aprueba el láser de argón y dióxido de carbono de la empresa Ion Laser Technology.

Actualmente la mayoría de profesionales hemos recurrido al uso de geles de peróxido de hidrógeno del 20-37% que se activan químicamente ó por la luz de polimerizar, láser ó arco de plasma.^{1, 26, 9, 4}



CAPÍTULO 2 TIPOS DE PIGMENTACIÓN DENTAL

2.1 Manchas de tetraciclina

Las tetraciclinas, un grupo de antibióticos de amplio espectro, empezaron a utilizarse en 1948 para tratar las infecciones respiratorias. Sin embargo, hasta 1956 no se descubrieron los cambios que provoca en el color dental la incorporación de la tetraciclina sistémica a la estructura dental.

Mecanismo: No se conoce bien el mecanismo exacto de las manchas de tetraciclina. Se cree que se deben a la combinación de la molécula de la tetraciclina con el calcio mediante un proceso de quelación y a la posterior incorporación a los cristales de hidroxapatita del diente durante la fase de mineralización del desarrollo dental. Una segunda teoría sostiene que el cambio de color se debe a la unión de la tetraciclina a la estructura dental por una combinación metal-matriz orgánica del complejo tetraciclínico. Aunque una parte se acumula en el esmalte, la tetraciclina se deposita fundamentalmente en la dentina debido a que la superficie de los cristales dentinarios de apatita es mucho mayor que la de los cristales de apatita del esmalte. Sin embargo, también puede producirse una hipoplasia del esmalte.

Dientes primarios de ser humano, de rata y de perro manchados de tetraciclina y extraídos oscurecían al exponerlos a la luz del sol. Curiosamente, la exposición posterior a diferentes fuentes de luz (luz solar, o lámparas incandescentes o ultravioletas) aclara las manchas de tetraciclina. Se ha sugerido que la tetraciclina incorporada a la hidroxapatita produce la quinona roja 4-alfa,12-alfa anhidro-4-oxi-4-dedimetilaminotetraciclina al oxidarse por efecto de la luz (fotooxidación). La foto-oxidación continuada de



AODTC fotoliza, o blanquea, la quinona roja. La adición de peróxido diluido induce también un blanqueo irreversible de la quinona roja.^{1,5,2}

Aspecto: Las manchas de la tetraciclina pueden ser de color amarillo, amarillo-marrón, marrón, gris o azul. La intensidad de la pigmentación varía considerablemente. La concentración de las manchas suele ser difusa, y en los casos graves pueden formar franjas. La pigmentación suele ser bilateral y afecta a varios dientes de ambas arcadas.

El tono y la intensidad de las manchas dentales dependen de cuatro factores relacionados con la administración de la tetraciclina:

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. Los dientes permanentes anteriores son sensibles desde los 3 meses posparto hasta los 7 años de edad.
2. *La duración de la administración:* La gravedad de las manchas es directamente proporcional a la duración de la administración de la medicación.
3. *La dosis:* La gravedad de las manchas es directamente proporcional a la dosis administrada.
4. *El tipo de tetraciclina:* Se ha podido establecer una correlación entre la coloración y el tipo específico de tetraciclina administrada:
 - Clorotetraciclina (Aureomicina): pigmentación gris-marrón.
 - Dimetilclorotetraciclina (Ledermicina): pigmentación amarilla.
 - Doxiciclina (Vibramicina): no produce manchas.



-
- Oxitetraciclina (Terramicina): pigmentación amarilla.
 - Tetraciclina (Acromicina): Pigmentación amarilla.^{1, 5, 3}

La pigmentación amarilla producida por la tetraciclina oscurece lentamente y vira 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. Sin embargo, en los adultos se ha podido observar un fotoblanqueo natural de los dientes anteriores, especialmente en aquellas personas cuyos dientes sufren una exposición excesiva a la luz solar debido a una insuficiencia del labio superior. También pueden aparecer zonas blancas hipocalcificadas de opacidad, tamaño y distribución variables.

Las manchas de tetraciclina se clasifican en cuatro grupos:

1. Manchas de primer grado: son de color amarillo claro, marrón claro o gris claro y se distribuyen uniformemente por toda la corona clínica. No forman franjas.
2. Manchas de segundo grado: Son más intensas que las de primer grado. No forman franjas.
3. Manchas de tercer grado: Son intensas, y la corona clínica presenta bandas coloreadas horizontales. Generalmente, no se usan blanqueadores con este tipo de manchas debido al tiempo que se necesita y a su mal pronóstico. Sin embargo, aunque cabe esperar unos resultados poco satisfactorios, dichos resultados pueden ser estéticamente válidos para el paciente. Normalmente, el componente amarillo-marrón o marrón responde mejor que el componente azul o azul grisáceo.
4. Manchas de cuarto grado: Muy intensas, no responden al tratamiento de agentes blanqueadores.^{3, 5, 4}



Fig. 1. Pigmentación causada por clortetraciclina ¹²

Consideraciones terapéuticas: Las técnicas de tratamiento con ácido o abrasión no están indicadas para eliminar las manchas de tetraciclina debido a que el cambio de color afecta fundamentalmente a la dentina. En general, las manchas de color amarillo, y marrón responden mejor al blanqueo que las de color azul grisáceo y gris. Si los dientes presentan alguna combinación de manchas amarillas, marrones, azules o grises, los componentes azul y gris pueden permanecer en parte a pesar del mayor blanqueo experimentado por los componentes amarillo y marrón. Además, las manchas menos intensas tienen mejor pronóstico y suelen blanquearse más rápidamente. Los dientes con manchas difusas suelen responder mejor que aquellos con franjas.¹

Hay aún quien indique tratamiento endodóncico intencional de los dientes para la realización del blanqueamiento interno (*walking bleach*)

2.2 Fluorosis

Mecanismo: la fluorosis endémica o moteado, se debe a la presencia de una concentración excesiva de flúor sistémico durante la formación y la calcificación de la matriz del esmalte. La fluorosis es en realidad una forma de hipoplasia del esmalte, de ahí, la formación de puntos blancos. La



coloración extrínseca del esmalte hipoplásico es la causante de las manchas más oscuras. Por consiguiente, las manchas oscuras aparecen únicamente tras la erupción dental. Una concentración de flúor de 0,7 a 1,2 partes por millón en el suministro de aguas públicas potencia el efecto anticariogénico del flúor y reduce el riesgo de fluorosis dental leve.

Aspecto: La pigmentación suele ser bilateral y afecta a varios órganos dentales de ambas arcadas. La fluorosis produce puntos blancos pequeños e intermitentes, zonas gredosas u opacas, manchas amarillas o marrones de diferentes grados, y en los casos más graves, depresiones superficiales del esmalte.

Consideraciones terapéuticas: Se ha sugerido que el blanqueo y los sistemas de tratamiento con ácido-abrasión eliminan las manchas de fluorosis superficial. Se ha propuesto utilizar primero un sistema más conservador de blanqueo casero, y proceder después al blanqueo selectivo mediante ácido-abrasión si aún es necesario. También se considera que por la duración del tratamiento, por consideraciones financieras y por el tipo de vida del paciente, puede estar indicado el tratamiento inicial de ácido-abrasión del esmalte como tratamiento inicial, seguido del blanqueo.^{7, 1, 9}



Fig. 2. Fluorosis moderada ⁴



2.3 Manchas extrínsecas ambientales

Mecanismo: Se limitan principalmente al esmalte y se deben a una serie de factores, como los alimentos, bebidas con colorantes y tabaco.

Aspecto: Afectan a varios dientes y son de color amarillo o marrón y de intensidad variable. La pigmentación es difusa, pero las depresiones y otros defectos del esmalte pueden captar la pigmentación con mayor intensidad debido a la limpieza insuficiente de estas superficies cóncavas.¹

Consideraciones terapéuticas: A menudo, las manchas extrínsecas superficiales pueden eliminarse mediante una higiene correcta o con una profilaxis dental rutinaria y en ocasiones con raspado y alisamiento coronoradicular.

- Placa: dan aspecto amarillento a la superficie dental.⁴
- Hábito de fumar: Los productos del tabaco se disuelven en la saliva y bajan su pH, facilitando la penetración en defectos microscópicos del esmalte, la coloración es marrón oscura.
- Alimentos y bebidas: Sus colorantes se depositan por absorción en la superficie dental. Ejemplos de éstas son el café, vino tinto, frutas como arándanos, moras, y bebidas artificiales como la cola.⁹

2.4 Manchas de etiología pulpar:

2.4.1 Traumatismos o necrosis:

Mecanismo: La pigmentación intrínseca se debe a la acumulación de subproductos hemorrágicos en el interior de los túbulos dentinarios posterior a un traumatismo o una necrosis del tejido pulpar. Por hemólisis, las



hemacias liberan hemoglobinas que al degradarse liberan hierro. Así, la alteración del color ocurre principalmente por la formación de un compuesto negro, el sulfato de hierro, resultado de la combinación del sulfato de hidrógeno con el hierro.

Aspecto: La pigmentación de origen pulpar puede ser de color rojizo, amarillo, amarillo-marrón. Marrón, gris o negro. La pigmentación se limita al diente o los dientes con problemas pulpares.

Consideraciones terapéuticas: Las técnicas de tratamiento de ácido-abrasión no están indicadas para combatir las manchas de etiología pulpar.^{8, 1}

2.4.2 Pigmentación post-tratamiento endodóncico:

Mecanismo: Puede deberse a una hemorragia excesiva durante la supresión pulpar o la descomposición del tejido pulpar tras una extirpación completa del mismo.

Diversos medicamentos y selladores endodóncicos que contienen bario, yodo, plata, así como la gutapercha, pueden alterar el color de los dientes.

Aspecto: La pigmentación de origen pulpar puede ser de color rojizo, amarillo, amarillo-marrón, gris o negro. La pigmentación producida por los medicamentos y selladores endodóncicos puede ir del rojo anaranjado al rojo oscuro, o del gris al negro.

Consideraciones terapéuticas: Las técnicas de tratamiento con ácido-abrasión no están indicadas para las manchas de etiología pulpar. La ausencia del tejido pulpar permite introducir agentes blanqueadores directamente en la cámara pulpar. Generalmente, las manchas producidas



por la medicación, los selladores y los materiales de obturación responden peor al blanqueo que las manchas de origen biológico.¹

2.5 Pigmentación por traumatismos directos e indirectos previos a la erupción:

Mecanismo: Un diente permanente puede cambiar de color como consecuencia de un traumatismo sufrido por su predecesor primario. Los productos de degradación de la sangre de la zona traumatizada pueden infiltrar el esmalte en desarrollo durante la fase de calcificación. Además, el ápice del diente primario puede lesionar directamente los ameloblastos o la matriz del esmalte. Un diente permanente puede cambiar también de color como consecuencia de fracturas maxilares durante el desarrollo de la dentición, de la inflamación periapical de un diente primario, o de otras infecciones en la región de un brote dental en proceso de desarrollo.

Aspecto: La pigmentación suele ser de color blanco o amarillo-marrón y a menudo está claramente delimitada o forma una mancha nítida en lugar de ser difusa. Esta pigmentación puede ser muy parecida a la producida por la fluorosis endémica o la ingestión de la tetraciclina; sin embargo, suele limitarse a la superficie vestibular del esmalte de uno o dos dientes, generalmente los incisivos superiores. También pueden aparecer defectos en el esmalte si la lesión ha afectado a los ameloblastos o a la matriz del esmalte.^{1, 3}

Consideraciones terapéuticas: Una respuesta normal a las pruebas de vitalidad pulpar permite distinguir entre la pigmentación inducida por un traumatismo del desarrollo y la secundaria a una etiología pulpar.



2.6 Lesiones de manchas blancas

Mecanismo: Pueden ser consecuencia del desarrollo, adquiridas, o combinación de ambas. Las lesiones de desarrollo se deben a las alteraciones que se producen en la etapa de formación o calcificación de la matriz durante el desarrollo dental. La fluorosis endémica y los traumatismos son de las causas más frecuentes, pero también pueden producirse alteraciones en el desarrollo en este período como consecuencia de trastornos genéticos, procesos febriles y de otro tipo, y factores desconocidos. Se ha propuesto el término desmineralización para referirse a estas lesiones debido a las dificultades que suele haber para determinar la naturaleza exacta de estas anomalías de desmineralización.

Las manchas blancas adquiridas aparecen tras la erupción dental. Estas lesiones pueden deberse a una pigmentación localizada como consecuencia de una estasis crónica de la placa bacteriana alrededor de aparatos ortodóncicos fijos en pacientes con una higiene oral defectuosa.^{1,4}

2.7 Manchas producidas por amalgama de plata.

Mecanismo: Se debe fundamentalmente a la visibilidad de las restauraciones a través de la estructura dental relativamente translúcida. En mayor o menor grado, puede deberse también a la pigmentación directa de la estructura dental por los productos de la reacción entre los sulfuros intraorales y los iones de cobre o de plata de la amalgama.^{9,1}

Aspecto: La pigmentación producida por la amalgama de plata es de color gris o negro.



Consideraciones terapéuticas: Normalmente, no se recurre a los agentes blanqueadores para tratar la pigmentación dental producida por la amalgama de plata. La solución habitual es el tratamiento restaurador.

2.8 Otras manchas

Existen muchos tipos de manchas que pueden aparecer por razones diversas. Algunas bacterias cromógenas pueden producir manchas de color amarillo, naranjas, marrón, negro o verde. Los componentes salivares pueden provocar manchas pardas. La sulfametahemoglobina, un producto de la degradación del pigmento hemático, puede provocar una coloración verdosa en los restos de la membrana de Nasmyth. La clorofila captada por la placa dental puede producir manchas verdes. El depósito de porfirina en la dentina en desarrollo de los pacientes con Porfiria eritropoyética, una alteración congénita del metabolismo, puede producir manchas de color rojo, pardo rojizo o parduzco. La fenilcetonuria, otro trastorno congénito del metabolismo, puede producir manchas marrones. La eritroblastosis fetal, un síndrome provocado por la incompatibilidad Rh en el neonato, se caracteriza por la hemólisis y degradación de la sangre del lactante, que produce ictericia. Estos pigmentos pueden producir una coloración intrínseca de color azul, marrón o verde.- La talasemia y la anemia drepanocítica pueden provocar manchas parecidas. La amelogénesis imperfecta puede generar manchas amarillas o pardas. La dentinogénesis imperfecta puede producir manchas de color pardo violeta, amarillento o grisona coloración amarilla o gris generalizada puede no deberse a una alteración patológica, sino constituir simplemente una variante dentro de la gama normal de tonos dentales. Muchas otras manchas son de etiología desconocida. ^{11, 12, 1, 13}



CAPÍTULO 3 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE BLANQUEAMIENTO

3.1 ÀCIDO CLORHÌDRICO: Primer agente químico empleado para tratar tinciones en dientes vitales, preferentemente frente a fluorosis severas, eliminando las manchas que aparecen en el esmalte. Su empleo requiere de una concentración del 36%. ^{1, 9, 3}

3.2 PERÓXIDO DE HIDRÓGENO: No se conoce bien el mecanismo exacto de la eliminación de las pigmentaciones, pero es probable que se deba a la liberación de oxígeno, a un efecto de limpieza mecánica y a reacciones de oxidación y reducción. Las manchas de tetraciclina pueden desaparecer debido a la degradación oxidativa del anillo quinónico. Los mecanismos varían dependiendo del tipo de pigmentaciones existentes y de las condiciones físico-químicas presentes en el momento de la limpieza.

Dependiendo de las condiciones, el peróxido de hidrógeno puede liberar radicales libres, aniones prohidroxilo, o una combinación de radicales libres y aniones. Estos compuestos tienen afinidad por enlaces alquenos (dobles) ricos en electrones y forman epóxidos que son inestables y pueden formar alcoholes.

Los enlaces dobles pueden producir pigmentaciones, por consiguiente, la ruptura de esos enlaces elimina a menudo las pigmentaciones. Además, se forman compuestos más hidrosolubles, que se eliminan de manera más fácil. El peróxido de hidrógeno aumenta también la permeabilidad de la estructura dental, favoreciendo de ese modo el movimiento de los iones a través del diente, esto se debe probablemente al bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno y a su capacidad para desnaturalizar las proteínas. ^{1, 9, 3}



Qunaian y colaboradores demuestran mediante un estudio, que después de 20 minutos, el 50% del agente blanqueador en su presentación de gel sigue activo, y en una hora, en promedio variaba entre 32 y 23%.²¹

Elkhatib y colaboradores en otro estudio observan que podría disminuir la dureza de la dentina después del blanqueamiento por peróxido de hidrógeno que ha sido alterado por el pH por un ácido débil, al parecer esto revierte a la semana.²³

3.3 PERÓXIDO DE CARBAMIDA: El peróxido de carbamida ($\text{CH}_6\text{N}_2\text{O}_3$) al 35%, se descompone en una solución de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) al 10%. Puede provocar daño a los tejidos blandos, por lo que deben utilizarse barreras para la protección de tejidos blandos.

La solución de peróxido de carbamida se mueve a través de los tejidos dentarios. La sensibilidad pulpar transitoria que algunos pacientes experimentan puede estar relacionada con el movimiento rápido de urea u oxígeno a través del órgano dental.^{3,9}

Yap y colaboradores en un estudio observan que la dureza de los materiales estéticos de restauración no se afecta por el peróxido de carbamida.¹⁵

Brunton y colaboradores, basándose en sus resultados, aseguran que la concentración del peróxido de carbamida en los agentes blanqueadores es igualmente efectiva en el resultado final del tratamiento.¹⁷

Cehreli y colaboradores mencionan que no hay efectos sobre los materiales estéticos de restauración al aumentar la concentración del gel de peróxido de carbamida.²⁴



3.4 PYROZONE: Solución De 25% de peróxido de hidrógeno y 75% de éter. La presencia de éter favorece la penetración del agente en los túbulos dentinarios, por tener una baja tensión superficial, produciendo un efecto blanqueador rápido. Su potente acción cáustica unido a su gran volatilidad, son sus mayores inconvenientes, exigiendo un perfecto aislamiento mediante dique de goma y protección de tejidos blandos para evitar posibles quemaduras.⁹

3.5 ENDOPEROX: Se presenta en forma de comprimidos de peróxido de hidrógeno cristalizado, Actúa en los túbulos dentinarios por liberación de O₂. Se usa triturado y ligeramente humedecido en agua y se lleva a la cámara pulpar con ayuda de un porta-amalgamas, debe protegerse de la luz y el calor.⁹

3.6 MATERIALES QUE NO CONTIENEN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO: Estos Materiales contienen como componente activo perborato sódico, algunos contienen Hidroxylite, cloruro sódico, oxígeno y fluoruro sódico. En su fórmula no contienen ni producen peróxido de hidrógeno, a diferencia del peróxido de carbamida produce menor cantidad de radicales libres.

Durante el proceso de fabricación, se produce un complejo de oxígeno mientras se elimina perborato sódico, y en su estado final se obtiene un gel libre de peróxido. Cuando esta fresco, contiene casi 95% de perborato de sodio, que corresponde al 9.9% de oxígeno disponible, es estable cuando esta seco, pero en presencia de ácido, aire caliente o agua se descompone para formar metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno efervescente.

El gel interactúa con la estructura dental húmeda y se activa. El complejo de oxígeno interactúa con la estructura dentaria, y satura y cambia los aminoácidos y dobles enlaces de oxígeno, responsables de la pigmentación dentaria. No obstante, el perborato sódico se descompone, produciendo



peróxido de hidrógeno, por lo tanto, no hay estudios que comprueben la veracidad del producto.³ La mayor parte de las preparaciones son alcalinas, se controlan con mayor facilidad y seguridad.

3.7 AGENTES AGLUTINANTES:

- Carbopol (carboxipolimetileno): Se trata de un polímero de ácido poliacrílico. La trolamina, que es un agente neutralizante, a menudo se añade al carbopol para reducir el pH de los geles a 5-7.
- 1. Las soluciones que contienen carbopol liberan oxígeno lentamente (menos de una hora), mientras que las que no lo contienen lo liberan de manera más rápida (2 a 3 horas para la máxima liberación y permanecen activas hasta 10 horas).
- 2. Aumenta la viscosidad del material blanqueador. La naturaleza tixotrópica del carbopol permite una mejor retención del material, se requiere de menor material para el blanqueamiento.
- 3. Retrasa la efervescencia, al retardar la velocidad de liberación del oxígeno.³
- Polyx: La composición es un secreto de la marca (Union Carbide, Danbury, CT). El aditivo influye en la actividad del material y el diseño de la cubeta.³

3.8 UREA: Se descompone de forma espontánea o a través del metabolismo de las bacterias, en amoníaco y dióxido de carbono. El efecto sobre el pH depende de la concentración de urea y lo que dure la aplicación.

1. Estabiliza el peróxido de hidrógeno, proporciona una asociación lábil con el peróxido de hidrógeno que se descompone con facilidad.
2. Eleva el pH de la solución.
3. Aumenta otras cualidades deseables, como los efectos anticariogénicos, estimulación salival.



3.9 VEHÍCULOS:

- Glicerina: En la fórmula del peróxido de carbamida hay una base de glicerina que aumenta la viscosidad del producto y facilita su manipulación. No obstante, puede deshidratar el diente. Los órganos dentales pierden traslucidez debido a la deshidratación.
- Dentífrico: Se usa como vehículo para el sistema Platinum Colgate.
- Glycol: Es una glicerina anhídrica.³

3.10 SURFACTANTE Y DISPERSANTE DE PIGMENTOS: Funciona como agente humidificador superficial que permite difundir el peróxido de hidrógeno a través del límite gel-diente. Un dispersante de pigmentos los mantiene en suspensión. Los geles con surfactante o con dispersantes de pigmentos pueden resultar más efectivos que aquellos que carecen de dichos elementos. Éstos pueden facilitar un gel más activo.

3.11 CONSERVANTES: Todas las soluciones contienen un conservante, como puede ser la citroxaína, el ácido fosfórico, el ácido cítrico o el estaño sódico. Estos conservantes secuestran metales transicionales como hierro, cobre y magnesio, los cuales aceleran la descomposición del peróxido de hidrógeno. Estas soluciones ácidas brindan una mayor durabilidad y estabilidad a los geles, tienen un pH moderado.

3.12 AROMATIZANTES: Para mejorar la aceptación del paciente hacia el producto.³



CAPÍTULO 4 MODALIDADES DE TRATAMIENTO

4.1 Aplicación de ácidos más abrasión mecánica (ácido-abrasión)

Es una técnica relativamente sencilla que elimina simultáneamente las manchas dentales y parte de la estructura dental. ¹

Según varios autores, la técnica de corrección de los dientes ideal debe remover permanentemente la mancha, causar pérdida insignificante de estructura, no causar daños al tejido y a la pulpa, requerir de un mínimo tiempo de tratamiento, ser fácil de tolerar por el paciente y de bajo costo. ⁵

¿Qué es la microabrasión?

Es un procedimiento mediante el cual se erosiona y se provoca abrasión simultánea con un compuesto especial sobre una capa microscópica de alguna superficie, en éste caso el esmalte, dejándose el resto de la superficie intacta.

Diferencia entre blanqueamiento y microabrasión: La microabrasión mejora el color del diente eliminando la coloración superficial del esmalte. Una vez eliminada la pigmentación, el resultado es permanente. El blanqueamiento mejora el color de los dientes aclarando, blanqueando y abrigantando. A diferencia de la microabrasión, el blanqueamiento preserva intacta la capa externa del esmalte y su forma dentaria. ³

Ácido clorhídrico: Aunque no es un verdadero agente blanqueador, es un potente agente descalcificador. No actúa selectivamente y descalcifica tanto la estructura dental como las manchas que puedan existir en la misma. Si se



combina el ácido clorhídrico con agentes abrasivos, se elimina completamente el esmalte afectado junto con las manchas.

Normalmente se elimina un total no mayor de 200 μ de esmalte. ³ Se cree que el ácido clorhídrico aplicado a la superficie del esmalte no penetra hasta el tejido pulpar. El ácido puede formar una sal de calcio o fósforo que precipita e impide que éste siga penetrando a la dentina, podría ser que estas sales neutralicen el ácido. ¹

Estudios realizados con el microscopio electrónico de barrido tras un tratamiento *in vitro* con ácido clorhídrico al 18% y polvo de piedra pómez italiana han revelado que se forma una superficie de esmalte “estropeada” con pérdida de estructura dental como consecuencia de la erosión química y la abrasión mecánica. ¹

Justino y colaboradores nos dicen que la remineralización por efecto de la saliva puede prevenir la desmineralización por efecto del blanqueamiento en el esmalte. ¹⁸

INDICACIONES

- Tinciones y pigmentaciones propias del desarrollo.
- Tinciones y opacidades superficiales del esmalte.
- Hipoplasia superficial del esmalte.
- Lesiones de descalcificación por acumulación de bioplaca dental y manchas por aparatología ortodóncica.
- Manchas por texturas irregulares de la superficie del esmalte. ^{3,6}

CONTRAINDICACIONES:

- Discromia dental relacionada con la edad.



-
- Tinciones por tetraciclina.
 - Lesiones hipoplásicas profundas del esmalte.
 - Hipocalcificación de la dentina.
 - La mayoría de las amelogenesis imperfectas.
 - Lesiones cariosas por debajo de las zonas de descalcificación.
 - En pacientes que no cooperen adecuadamente
 - Dientes sensibles a cambios de temperatura y alimentos o bebidas ácidos.
 - En manchas producidas por alimentos, bebidas o tabaco.^{3,7}

VENTAJAS:

- Se realiza el tratamiento con facilidad.
- Es un tratamiento poco invasor.
- No es un tratamiento costoso.
- Los órganos dentales tratados requieren un mantenimiento mínimo.
- Actúa rápidamente.
- Es un método efectivo si se aplica de acuerdo a las indicaciones.
- Los resultados son permanentes.

DESVENTAJAS:

- Elimina esmalte.
- Los compuestos de ácido clorhídrico deben manejarse con mucho cuidado ya que son cáusticos.
- Colocación de barreras de protección adecuadas para paciente, asistente dental y profesional de la salud bucal.
- Siempre debe ser realizada por el profesional de la salud bucal.³



Para mayor seguridad, es necesario conseguir la cooperación del paciente, aislar cuidadosamente el tejido gingival, reducir al mínimo el tiempo de exposición de la estructura dental al ácido, limitar la abrasión mecánica y tomar medidas muy estrictas para proteger del ácido al odontólogo, paciente y personal auxiliar.

Se calcula que el 50-75% de los defectos blancos del esmalte son lo bastante superficiales como para eliminarlos mediante esta técnica. ¹

EVALUACIÓN CLÍNICA DE LOS DIENTES: Los órganos dentales deben tener un estado normal de humedad y estar saturados de saliva al evaluar el color, ya que puede existir tinción del esmalte y se mimetiza con la saliva. De modo que puede ser necesario no eliminar la tinción y así no seguir desgastando más esmalte.

OTRAS TÉCNICAS DE ABRASIÓN: Otra posibilidad consiste en la abrasión mecánica con instrumentos rotatorios, sin utilizar ácido ni piedra pómez, sin embargo, hay que extremar precauciones para no crear zonas rebajadas, alteración de los contornos vestibulares de los órganos dentales y/o una reducción excesiva del esmalte.

TÉCNICA CLÍNICA:

1. Limpiar los dientes con una copa de goma y pasta de profilaxis.
2. Aislar los dientes que serán sometidos al tratamiento, utilizando clamps o hilo dental como atadura, se puede sellar el dique con barniz de copal para evitar el paso del ácido a los tejidos blandos, o tiras de goma interdientales y "wedjits".
3. Proteger los labios con vaselina.
4. Proteger tejidos blandos.



5. Se puede reducir la lesión al comienzo del tratamiento mediante una fresa de diamante de grano fino, con lo cual se reducirá el tiempo total de tratamiento.
6. Aplicar el compuesto de microabrasión en intervalos de 60 segundos con irrigación apropiada. Consultar las instrucciones del fabricante sobre tiempos específicos.
7. Aplicar el material por un período corto de tiempo, si se deja por un tiempo excesivo, el tejido blando puede resultar dañado.
8. Limpiar para evitar salpicaduras y lavar los dientes.
9. Revisar periódicamente el desgaste dentario.
10. Repetir el procedimiento desde el punto # 6 si el resultado no es satisfactorio.
11. Pulir los dientes mediante una pasta fluorada de profilaxis de grano fino.
12. Irrigar los dientes.
13. Evaluar los dientes al estar humedecidos, ya que el dique de goma deseca los dientes intensificando algunas de las áreas más blancas. A veces es difícil determinar la profundidad de la lesión discrómica.
14. Retirar el dique de goma
15. Aplicar fluoruro de sodio neutro al 1.1% a los dientes por 4 minutos.
16. Reevaluar el resultado. ³



Fig. 3. Microabrasión del esmalte ¹⁰



CONSEJOS CLÍNICOS:

- Protección de tejidos blandos de paciente, odontólogo y personal auxiliar.
- Para evitar una reducción excesiva, limitar la aplicación a un máximo de 5 intentos. Sin embargo, si no se observan cambios después de un tercer intento, usar un tratamiento alternativo. ¹
- Seis semanas después del tratamiento de microabrasión se pueden reevaluar los dientes para comprobar si se requiere algún tratamiento adicional.
- Si en una lesión profunda fuera necesaria la colocación de una restauración de composite, el grabado será con ácido fosfórico al 35% por 60 segundos en lugar de los 15 ó 20 segundos habituales, dado que el patrón mineral y densidad del esmalte cambia. ³

4.2 Blanqueo realizado por el profesional

MÉTODO DE TRATAMIENTO: Generalmente se utiliza peróxido de hidrógeno al 35% en forma de líquido o gel. Para la técnica termocatalítica se emplea un elemento calentador. Después de aplicar el peróxido de hidrógeno sobre la superficie dental, se coloca el elemento calentador sobre el diente. Se trata cada uno de los dientes por separado y en orden consecutivo. Para la técnica termofotocatalítica se emplea una lámpara calentadora. Para blanquear los dientes sin luz ni calor se emplea el peróxido de hidrógeno al 35% con un componente comercial para producir un gel. ^{1, 2}

En algunos casos las manchas reaparecen posteriormente a un tratamiento aparentemente exitoso. La colocación posterior de veneers laminados o composites puede ser insuficiente para impedir que reaparezca el color de la



estructura dental subyacente, y los materiales de restauración pueden ser incapaces de enmascarar completamente los cambios.

También se ha comprobado que la aplicación de peróxido de hidrógeno a la estructura dental reduce la fuerza de adhesión entre la resina de relleno y el esmalte grabado con ácido. Presumiblemente, el peróxido de hidrógeno residual o algunas sustancias derivadas del mismo que permanecen en el esmalte interprismático tras el blanqueo podrían inhibir con el oxígeno la polimerización de la resina. Aparentemente esta sustancia residual no se elimina al enjuagar con agua o secar la superficie. No obstante, parece que los cambios que se producen en la estructura dental y disminuyen la fuerza de adhesión son reversibles. Normalmente se recomienda posponer la adhesión de las restauraciones durante 1-2 semanas después del blanqueamiento dental.¹

No se administran anestésicos locales durante el blanqueamiento dental en el consultorio para que el odontólogo pueda monitorizar cualquier molestia del paciente y evitar inflamaciones o quemaduras.

Wattanapayungkul y colaboradores mediante su estudio nos comparten que los potentes agentes oxidantes utilizados en el consultorio no son dañinos a los materiales estéticos de restauración.¹⁹

INDICACIONES:

- Tinciones de desarrollo o adquiridas.
- Tinciones en el esmalte y la dentina.
- Para eliminar tinciones pardo-amarillentas.
- Pigmentaciones dentales relacionadas con la edad.
- Tinciones grado I, II y III de tetraciclina.



-
- Fluorosis muy moderada.
 - Tinción superficial adquirida
 - Tinciones causadas por tabaco, café y té.
 - Cambios de color por necrosis pulpar.
 - Pacientes que rechazan las guardas para blanqueamiento.
 - Pigmentaciones persistentes. ^{3, 6}

CONTRAINDICACIONES:

- Tinción grado IV de tetraciclinas (Pronóstico desfavorable).
- Hipoplasia grave con erosiones dentales.
- Pigmentación extensa por fluorosis.
- Órganos dentales con cámaras pulpares amplias.
- Órganos dentales con restauraciones de gran tamaño.
- Hipersensibilidad dentaria.
- Pacientes embarazadas, ya que no existe suficiente investigación acerca de los efectos de los agentes blanqueadores sobre el feto.
- En pacientes que fuman durante el tratamiento, ya que éste puede aumentar el efecto carcinógeno del tabaco. ^{3, 7, 6}

VENTAJAS:

- Principalmente para pacientes que no aceptan el blanqueamiento dental domiciliario.
- Los resultados pueden obtenerse desde la primera cita.
- Control del tratamiento por parte del odontólogo, así se evitan abusos en el uso del producto por parte del paciente.



DESVENTAJAS:

- Puede ser más caro.
- Visitas prolongadas y frecuentes al consultorio dental por parte del paciente.
- Deshidratación dental que provocan una falsa valoración de recromia dental.
- Manejo muy cuidadoso del agente blanqueador debido a su mayor concentración.³

TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO ASISTIDA O TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO CLÍNICO:

Se comercializa el peróxido de carbamida al 35% (con descomposición en peróxido de hidrógeno al 10%) como agente de blanqueamiento. Los dientes se pulen con pasta de profilaxis. Se colocan retractores de mejillas y labios. El peróxido de carbamida al 35% también se puede calentar suavemente, manteniendo la jeringa en agua caliente, aunque esto es opcional. Cargar el agente blanqueador en la cubeta de blanqueamiento individual. El paciente espera aproximadamente 30 minutos con la cubeta en boca. Pasados 30 minutos, se aspira el gel de blanqueamiento de los dientes antes de limpiarlos con agua. Se enjuagan los dientes con agua.³

TÉCNICA DE ACTIVACIÓN DUAL EN CLÍNICA:

El sistema de blanqueamiento clínico Hi-Lite está formulado tanto por fotoactivación como por activación química. Incluye sulfato férrico, que sirve como un activador químico y completa el proceso de blanqueamiento en 7-9 minutos. Además incluye sulfato de manganeso, que se activa por luz y puede acelerar el proceso de blanqueamiento hasta reducirlo sólo a 2-4 minutos. Esta técnica utiliza peróxido de hidrógeno a una concentración del



19-35%. Una característica del material Hi-Lite es que tiene indicador de color azul verdoso que comienza azul y se vuelve blanco a medida que se desactiva. Esto ayuda al odontólogo a minimizar la cantidad de tiempo durante la cual se mantiene el gel de blanqueamiento sobre los dientes, aumentando al máximo los resultados.

El procedimiento clínico consta en los siguientes pasos:

- Los dientes se aíslan con dique de goma.
- El material Hi-Lite se coloca sobre los dientes.
- El material se deja 6-10 min. y luego se elimina.
- El proceso puede repetirse (hasta 6 veces por visita de ser necesario)
- Los dientes se pintan con pasta profiláctica.

Para conseguir resultados satisfactorios se necesitan entre una y tres sesiones, a menos que las pigmentaciones dentarias seas muy intensas.³

TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO INTENSO MEDIANTE CALOR:

El calor puede provocar la expansión del líquido en los túbulos dentinarios, produciendo flujo exterior de las prolongaciones de odontoblastos y un descenso en la circulación pulpar, pulpitis y la neoformación de tejido dentinario irregular.

- Con instrumento caliente: El dique de goma se coloca sobre los dientes y la mucosa queda protegida. Se coloca sobre los dientes una gasa sumergida en una solución de peróxido de hidrógeno al 35%. Para aumentar el efecto blanqueador puede colocarse sobre los dientes un instrumento caliente. Se aplica de 1 a 3 minutos, dependiendo de la tolerancia del paciente.



Esta técnica ha sido sustituida por los geles de blanqueamiento intenso.

- Con lámpara de blanqueamiento: Se coloca sobre los dientes una gasa sumergida en solución de peróxido de hidrógeno al 35% y se deja durante un periodo de 30 minutos con la lámpara puesta aproximadamente 30 cm de los dientes. Este procedimiento puede repetirse en intervalos de 1 ó 2 semanas, empleándose de 3 a 5 visitas. Por regla general, los dientes sufren sensibilidad durante un par de días después del tratamiento a causa del efecto del calentamiento producido por la lámpara. Esta técnica ha sido sustituida por el uso de geles blanqueadores más lámpara de halógeno.
- Con geles blanqueadores calientes: Emplea el uso de gel de peróxido de carbamida al 35 % que se calienta a 80°C y se aplica directamente sobre el diente.³

4.3 Blanqueo asistido por láser.

Proceso realizado en consultorio, relativamente nuevo en la Odontología. Se ha introducido con la intención de acelerar el proceso de blanqueamiento. Esta técnica no ha sido muy investigada, ni se han establecido los efectos a largo plazo. Existen pocos datos de que las técnicas de blanqueamiento asistidas con láser sean más efectivas que las técnicas convencionales.

Existen cuatro tipos de láser para aplicaciones dentales, de los cuales sólo 2 son utilizados para el blanqueamiento dental: dióxido de carbono y argón.^{3,6}

Los rayos láser son utilizados para acelerar la actividad de los materiales blanqueadores, proporcionan energía para que el peróxido de hidrógeno se descomponga en agua y oxígeno iónico que se libera dentro del diente



pigmentado, catalizan la reacción de oxidación. Los radicales libres de oxígeno iónico liberados en el proceso rompen los dobles enlaces de valencia en cadenas más simples, más estables y menos pigmentadas.

Según los fabricantes de láser, afirman que la pulpa no resulta dañada en el proceso de blanqueamiento con este método, ya que la energía del láser calienta la solución blanqueadora con mayor rapidez que una fuente de calor convencional. Algunos fabricantes sostienen que su láser es más efectivo a la hora de catalizar la reacción de blanqueamiento basada en agua. Otros afirman que la energía del láser es totalmente absorbida por el gel blanqueador, obteniendo un blanqueamiento más efectivo.⁹



Fig. 4. Blanqueamiento mediante láser.²⁷

VENTAJAS:

- Es más rápido debido a la alta concentración de un componente activo.
- Es una opción más para el tratamiento de casos difíciles.

DESVENTAJAS:

- Alto costo



-
- Puede existir sensibilidad postoperatoria intensa.

TÉCNICA CLÍNICA:

- Mediante un dique de goma o un protector fotopolimerizable de tejido blando se aíslan los tejidos blandos y la encía.
- Se mezcla el gel de blanqueamiento para láser según instrucciones del fabricante.
- Se coloca el gel en una capa de 1-2 mm sobre la superficie vestibular de los dientes que serán sometidos al tratamiento.
- Se aplica la lámpara de láser argón durante 30 seg a una distancia aproximada de 1-2 cm de la superficie vestibular de cada diente.
- La lámpara de láser a 488 nm se aplica lentamente durante 30 seg, moviéndose de mesial a distal sobre la superficie dentaria.
- Al terminar de aplicar el láser, el gel se deja sobre el diente durante 3 min, para eliminarse posteriormente con una gasa y enseguida con un enjuague.
- El gel se aplica de la misma manera 5 veces más. Lo cual corresponde a una sesión de blanqueamiento de una hora.

Una técnica alternativa consiste en aplicar láser de argón y dióxido de carbono en la misma sesión. La técnica consiste en aplicar los pasos anteriormente mencionados con el láser de argón, posteriormente el láser de dióxido de carbono con otra solución de peróxido para acelerar la penetración en el diente del agente blanqueador, proporcionando un blanqueamiento bajo la superficie.

El tiempo de tratamiento oscila entre 1 y 3 horas.³



4.4 Blanqueo casero prescrito por el odontólogo

Esta técnica sencilla, en la que la cooperación del paciente es elemental, ya que debe seguir todas las instrucciones que le sean dadas.

Se debe fabricar una férula o cubeta para que el paciente pueda blanquear sus dientes. Esta técnica tiene resultados previsibles con una tasa de éxito de 98% para dientes con pigmentaciones normales y de 86% para dientes con pigmentaciones por tetraciclinas. La técnica fue introducida en 1989 y fue un éxito debido a la facilidad de ejecución.⁶

VENTAJAS:

- Su uso es simple y rápido para los pacientes.
- La supervisión de los odontólogos es simple y no requiere de prolongados tiempos de consulta.
- Económico.
- El costo de las férulas o cubetas no es dificultoso.
- Normalmente no es un procedimiento doloroso.
- Los pacientes pueden blanquear sus dientes de acuerdo con su agenda personal.
- Los resultados se observan a corto plazo.
- La mayoría de los pacientes se muestran satisfechos con el resultado.

DESVENTAJAS:

- Exige que los pacientes participen activamente en su tratamiento.



-
- El cambio de color depende del tiempo durante el cual se llevan las cubetas. Si los pacientes no las llevan cargadas del material blanqueador y durante determinado tiempo, los cambios de color serán lentos.
 - La tasa de abandono del tratamiento puede llegar hasta 50%.
 - El sistema presenta un riesgo de abuso.
 - Hay pacientes que no toleran las cubetas de blanqueamiento por largos periodos.

INDICACIONES:

- Tinción generalizada de intensidad moderada.
- Pigmentación amarillenta relacionada con la edad.
- Tinción grado I y II por tetraciclinas, III con mal pronóstico.
- Fluorosis muy moderada.
- Tinción superficial adquirida.
- Tinción por tabaco, té y café.
- Discromía por necrosis pulpar.

CONTRAINDICACIONES:

- Tinción intensa por tetraciclinas.
- Hipoplasia grave con desprendimiento.
- Tinción intensa por fluorosis.
- En dientes con cámara pulpar grande.
- Pacientes sin expectativas en el tratamiento.
- Dientes con restauraciones deficientes.
- Dientes con pérdida superficial causada por atrición, abrasión y erosión.



-
- Dientes con esmalte insuficiente (No obstante, podría no ser un impedimento)
 - Dientes con fisuras profundas y superficiales, con líneas de fractura.
 - Dientes con restauraciones de gran tamaño.
 - Dientes con patología pulpar-periapical.
 - Dientes fracturados o ectópicos, que existen otros tratamientos como primera opción.
 - Pacientes que no colaboran de manera satisfactoria.
 - Pacientes embarazadas o en período de lactancia, debido a que se desconocen los efectos de los materiales blanqueadores sobre el desarrollo del feto.
 - Pacientes que fuman durante el tiempo del tratamiento., ya que éste puede aumentar el efecto carcinogénico del tabaco.
 - Dientes que presentan hipersensibilidad.^{6, 7}

Elaboración de las cubetas a la medida:

1. Obtener un vaciado de la impresión de la arcada dental en yeso piedra dental, procurar sea lo más exacto.
2. Recortar la base del modelo paralela a la meseta oclusal sobre un recortador de modelos.
3. Dejar secar el modelo durante 2 horas
4. Aplicar una capa de material de bloqueo de 0.5 mm de espesor sobre las superficies vestibulares deseadas para dejar un espacio en la cubeta. Aproximadamente 1.5 mm a partir de la línea gingival y no extenderse hasta los bordes incisales y las superficies oclusales.
5. Polimerizar el material de bloqueo durante 2 minutos aproximadamente., se debe exponer cada diente durante 20-40 seg aproximadamente. Eliminar la capa inhibida por el oxígeno.



6. Calentar el material para la cubeta en la unidad de moldeado al vacío hasta que se hunda 6-7 cm aproximadamente. Activar la bomba de vacío y adaptar al modelo el material reblandecido. Dejar enfriar y separar el modelo.
7. Recortar el material para cubetas con cuidado y precisión, a una distancia oclusal de 0.25-0.33 mm del borde gingival con unas tijeras de precisión. Festonear el reborde alrededor de la papila interdental.
8. Colocar la cubeta sobre el modelo y comprobar sus extensiones. Flamear cuidadosamente los bordes con el soplete, cuadrante por cuadrante.
9. Mientras permanezca caliente, sujetar la periferia de cada segmento firmemente contra el modelo durante tres segundos con el dedo mojado. ^{1,6}

Decidir cuándo y durante cuánto tiempo deben mantenerse las cubetas en la boca depende del estilo de vida, preferencia y agenda del paciente. Es útil que el paciente registre los tiempos de aplicación para modificarlos si fuera necesario. Para obtener el máximo beneficio por aplicación y la máxima colaboración por parte del paciente para un tratamiento a largo plazo, las cubetas de blanqueamiento han de llevarse por la noche.

Se recomienda revisar al paciente después de 1-2 semanas de comenzar el tratamiento, examinando el medio oral para localizar alguna característica negativa. Registrar el nuevo color, tomar fotografías junto con la guía del color, suministrar más agente blanqueador al paciente si fuera necesario. Finalmente el cambio de color se produce más lentamente hasta llegar a una fase en la cual no se consigue más blanqueamiento, este es el momento de finalizar el tratamiento. Recoger las cubetas al paciente e indicarle no intente seguir blanqueando sus dientes. ³



Fig. 5. Ferula bien ajustada a los dientes con el agente blanqueador colocado. ⁶

Matis y colaboradores probaron 9 productos distintos que contenían peróxido de carbamida y todos se degradaron con la misma rapidez. ¹⁶

4.5 Blanqueo casero sin necesidad de receta ni supervisión médica.

Existen numerosos productos para el blanqueo casero que no necesitan receta. No se aconseja su uso debido a los problemas frecuentes por su uso incorrecto. Algunos de estos productos contienen: ¹

- Enjuague ácido: Por lo general es ácido cítrico o ácido fosfórico, que puede ser dañino a la dentición, ya que el enjuague continuado acarrea el riesgo de erosión dentaria. La posibilidad de cometer abusos es considerable.
- Gel de blanqueamiento: Tiene un pH ácido, si se aplica por más de 2 minutos.
- Crema de pulido posblanqueamiento: Es una pasta dentífrica que contiene dióxido de titanio, capaz de dar una tinción blanca por breve tiempo.



Sistema de tira reactiva de H₂O₂: La tira reactiva de peróxido de hidrógeno es un sistema de blanqueamiento sin cubeta. Se administra aplicando una fina tira adhesiva revestida de gel de peróxido de hidrógeno al 5.3%. El papel antiadhesivo se despega y la tira reactiva se coloca directamente en las superficies vestibulares de los 6 dientes anteriores. Esta tira se desgasta en 30 min, se desecha y repite el procedimiento 2 veces al día durante 14 días. Los fabricantes afirman que la tira mantiene en posición el gel, blanqueando los dientes extrínseca e intrínsecamente proporcionando una aplicación uniforme y controlada del gel. ³

4.6 Blanqueo intracoronal de dientes no vitales.

INDICACIONES:

- Pigmentaciones de origen en la cámara pulpar.
- Pigmentaciones dentinarias.
- Pigmentaciones que persisten al blanqueamiento extracoronal.

CONTRAINDICACIONES:

- Pigmentación superficial del esmalte.
- Defectos en la formación del esmalte.
- Perdida importante de tejido dentinario, (principalmente reabsorciones internas)
- Caries.
- Composites infiltrados. ^{2, 3, 9, 8, 7}



Implica el uso de agentes químicos en la porción coronaria de un diente endodonciado para eliminar la pigmentación dental. El éxito depende principalmente de la etiología, del correcto diagnóstico y de la adecuada selección de la técnica de blanqueamiento. ³

TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO AMBULATORIO:

- Informar al paciente sobre las posibles causas de pigmentación, procedimiento a seguir, el resultado esperado y la posibilidad de discromía futura.
- Radiografía preoperatorio que nos permita valorar el estado en que se encuentran los tejidos periodontales, así como la calidad del tratamiento de conductos.
- Evaluar la calidad y el color de cualquier restauración presente y reemplazarla en caso que sea deficiente. La pigmentación dentaria a menudo es el resultado de la microfiltración o pigmentación de las restauraciones.
- Establecer el tono dental mediante guía cromática.
- Proteger el tejido blando con orobase o vaselina.
- Aislamiento absoluto con dique de goma del o los dientes que serán sometidos al tratamiento, adaptar perfectamente y sellar para evitar la filtración del agente blanqueador hacia el tejido gingival.
- Acceso a la cámara pulpar por lingual con la eliminación de los cuernos pulpares
- Eliminación de la gutapercha intrarradicular con fresas adecuadas, disolventes o mediante la aplicación de calor. Es discutible hasta donde debe desobturarse, generalmente se realiza a 0.5-1 mm por debajo de la línea amelocementaria. En los casos que exista una coloración cervical se retirará 2-3 mm por debajo de dicho límite.



- Colocación de una fina capa de al menos 2 mm de material restaurador como: cemento de policarboxilato, cemento de fosfato de zinc, polialquenoato de vidrio, sulfato de calcio. La altura coronal de esta barrera debe proteger los túmulos dentinarios que se dirigen hacia el epitelio de unión.
- Si la coloración es muy intensa, opcionalmente se puede grabar la cavidad con ácido ortofosfórico al 37% durante 20 seg. Para exponer los túbulos dentinales y facilitar la penetración del agente blanqueador.
- Prepara la solución: perborato de sodio y peróxido de hidrógeno al 35%, o perborato de sodio con un líquido inerte como agua.
- Introducir la mezcla en el interior del diente, comprimir, eliminar el sobrante con torunda de algodón, procediendo a obturar provisionalmente, procurando quede una capa gruesa de al menos 3 mm.
- Citar al paciente entre 5 y 14 días para su valoración.
- Si no se obtienen resultados satisfactorios, repetir el procedimiento 3 ó 4 veces más. ^{10, 9}

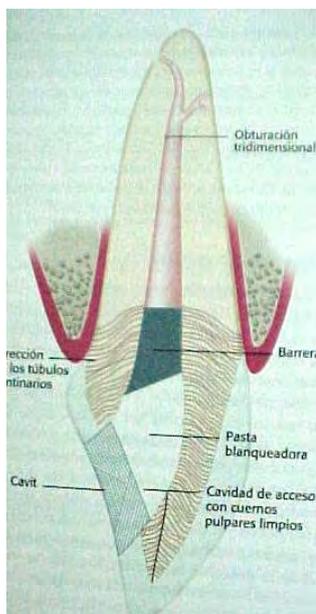


Fig. 6. Esquema de diente sometido a tratamiento de blanqueamiento ambulatorio. ²



TÉCNICA TERMOCATALÍTICA:

- Similar a la técnica anterior, a diferencia que en ésta se introduce peróxido de hidrógeno al 35%, seguida de aplicación de calor mediante lámparas térmicas, instrumentos calientes o dispositivos eléctricos.^{10,9}

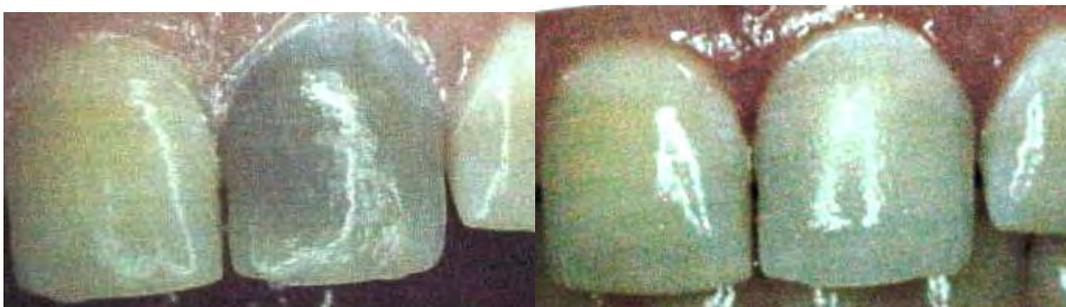


Fig. 6 y 7. Recromia de central superior después de tratamiento con la técnica termocatalítica.²

Bizhang y colaboradores usaron en blanqueamiento intracoronal peróxido de carbamida al 10% que dio el resultado esperado en dos semanas y el color permaneció por 6 meses, esta modificación al tratamiento de blanqueamiento intracoronal fue tan efectiva como la técnica de blanqueamiento ambulatorio, según los autores, el tiempo de tratamiento fue menor.²²

Lai y colaboradores obtuvieron como resultado de un estudio que la dureza de la dentina no se altera con las técnicas de blanqueamiento ambulatoria y termocatalítica.²⁵

4.7 Sistema de blanqueamiento con lámpara de plasma

El tratamiento profesional de blanqueamiento de dientes Brite Smile consiste de un gel de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno activado por una luz



especial de gas plasmático. El gel y la luz fueron ambos desarrollados por Brite Smile, Inc. A diferencia de otros métodos tradicionales de blanqueamiento con Brite Smile no son necesarios geles o cubetas para ser usadas en la casa.

El gel contiene un foto iniciador patentado. El Sistema de blanqueamiento de dientes de Brite Smile, utiliza una tecnología a base de una luz halo plasmática de onda específica, integrado con un gel blanqueador de onda específica.

La fuente de luz fluye a través de fibra óptica por medio de un brazo articulado. El equipo está calibrado precisamente para proporcionar la energía adecuada para la activación óptima del gel blanqueador, sin provocar aumento de temperatura significativa ya sea en la superficie o en la pulpa del diente.

La integración de la tecnología de luz de onda específica y el gel dan como resultado un blanqueamiento extraordinario, utilizando concentraciones de peróxido de hidrógeno significativamente más bajas que los otros sistemas de blanqueamiento. "15 % vs 35 %".

El sistema Brite Smile emite la luz a través de fibra óptica y cubre totalmente los 16 dientes frontales en forma simultánea.

Se prepara al paciente para el tratamiento, se le aplica el gel blanqueador y se posiciona la fuente que emite la luz. Se aplica gel fresco después de cada sesión de 20 minutos. Este sistema requiere de intervención mínima del dentista y permite que los pacientes pasen por una experiencia relajada, ya que se mejora notablemente la comodidad y los resultados del procedimiento.



El procedimiento de Brite Smile fue desarrollado bajo la supervisión del Dr. John Warner, ex-científico de la NASA y miembro del Programa de Desarrollo del Telescopio Hubble. El Dr. Warner también fue pionero en el desarrollo de las aplicaciones oftálmicas de la tecnología de láser.²⁸



CAPÍTULO 5 CONSIDERACIONES GENERALES

5.1 Manifestaciones secundarias en blanqueamientos dentales

En los tratamientos dentales de blanqueamiento existen efectos secundarios, que el paciente debe tener conocimiento de ellos antes de ser sometido a la terapia, los más comunes son:

- Irritación gingival: Puede ser causa de cubetas mal ajustadas y esto provoque la irritación del tejido. Hay que proporcionar al paciente comodidad al llevar las cubetas y verificar que la colocación sea correcta.



Fig. 8. Lesión en encía libre después posterior a blanqueamiento dental. ²⁷

- Irritación de tejidos blandos: La causa principal es el exceso de agente blanqueador colocado en las cubetas, el cual se derrama, verificar qué cantidad coloca el paciente en sus cubetas. También se debe al descuido del profesional que al aplicar la sustancia blanqueadora en altas concentraciones haga contacto con los tejidos blandos, es por



esta razón la importancia del aislamiento de los tejidos y el uso cuidadoso de los químicos empleados.

- Sentido del gusto alterado: La sensación de algunos pacientes al retirarse las cubetas de blanqueamiento domiciliario es de sabor metálico, generalmente desaparece en un par de horas.
- Posponer la colocación de restauraciones adhesivas por lo menos dos semanas posterior al blanqueamiento, debido a que el oxígeno remanente que queda atrapado en la estructura dental afecta la adhesión.³⁰
- Sensibilidad térmica dental: Se trata del efecto colateral más común, se presenta a los pocos días de llevar puestas las cubetas, generalmente la sensibilidad dura de 3 a 4 horas después de terminar cada sesión de blanqueamiento. Si las molestias causan gran incomodidad, se debe recomendar al paciente suspender el tratamiento y tratar la sensibilidad.

Debido a lo común que es encontrar sensibilidad dental en pacientes que son sometidos a blanqueamiento, se describirá a continuación los mecanismos para eliminar o reducir este padecimiento:

Tratamiento pasivo:

- Menor concentración de agente blanqueador.
- Reducir el tiempo de tratamiento al día o ampliar el tiempo entre sesiones.
- No rellenar la cubeta con solución blanqueadora más de una vez por sesión.

Tratamiento activo:

- Recomendar al paciente una pasta dentífrica con fluoruro que puede llevar en las cubetas y alternar con el gel blanqueador.



-
- Uso de pasta dentífrica desensibilizadora, que contienen nitrato de potasio, se puede colocar en cubetas.
 - Aplicación de fluoruro sódico neutro en los dientes afectados.
 - Uso de gel de nitrato potásico-fluoruro que el paciente lleva en las noches, se alterna con el gel blanqueador.

En pacientes con sensibilidad anterior al tratamiento:

- Se puede comenzar el uso de cubetas por parte del paciente, poco a poco aumentar la cantidad de gel blanqueador y valorar la reacción de los órganos dentales, es probable no se necesiten soluciones desensibilizadoras.
- Fluoruro neutro en las cubetas de blanqueamiento que se pueden aplicar tres semanas antes del blanqueamiento.
- Dos semanas antes del blanqueamiento, el paciente debe usar una pasta dentífrica desensibilizadora.

Cuando la sensibilidad afecta a un diente, se deben revisar las restauraciones, ya que pueden encontrarse defectuosas, o aplicar un adhesivo, barniz de fluoruro.

Zekonis y colaboradores encontraron que la sensibilidad debida a peróxido de carbamida al 10% en blanqueamiento domiciliario y peróxido de hidrógeno al 35% en blanqueamiento en consultorio no tenía diferencia significativa en la primera semana de tratamiento.²⁰

5.2 Regresión del color y caída del tono

Existe una ligera regresión del color a las dos semanas posteriores a la terminación del tratamiento. Al parecer el tejido dental se satura de oxígeno lo que da una característica de mayor opacidad, al disiparse el oxígeno, el



diente toma un tono que será poco menos claro. La regresión de la discromía no está aún clara en la bibliografía científica, sin embargo se piensa que es lo contrario del procedimiento del blanqueamiento, este fenómeno puede ocurrir en un tiempo prolongado.

Aunque la regresión de la discromía puede considerarse normal, se debe advertir al paciente que será necesario se someta a un nuevo blanqueamiento dental.

La mayoría de los estudios nos dicen que la estabilidad del color puede esperarse hasta en un 90% de los pacientes tratados después de un año, un 62% a los tres años y al menos un 35% a los 7 años, aunque estas cifras no son confiables, debido a que las necesidades de cada diente son distintas, las daremos a conocer a cada paciente que se someta al tratamiento de blanqueamiento dental.

Se recomienda evitar durante 1 mes el consumo de bebidas carbónicas y cualquier producto ó alimento que provoque manchas ó alimentos ácidos (piña, kiwi, cítricos). Seguir "dieta blanca" (no espinacas, no vino tinto, no "colas", etc.).²⁸

5.3 Efectos de los agentes blanqueadores a la pulpa dental

La sensibilidad dental no parece estar relacionada con el pH de la solución, sino con la dosis.

En un estudio realizado por Fugaro JO y colaboradores, en dientes premolares que iban a ser extraídos por indicación ortodóncica, les fue aplicado peróxido de carbamida en una concentración del 10% en gel para blanqueo domiciliario. Se concluyó que sí hay cambios sintomáticos e



histológicos en la pulpa, pero son menores y observaron que fueron reversibles a las dos semanas siguientes posteriores al tratamiento blanqueador.



CONCLUSIONES

Con la investigación desarrollada en los últimos años acerca de los agentes blanqueadores, me atrevo a decir que tienen un margen de seguridad aceptable, aunque los efectos secundarios no son pocos y son muy variables, la mayoría de ellos son reversibles y los que no lo son, causan un mínimo daño a los tejidos. Hay bastante información sobre los tratamientos de blanqueamiento, la mayoría de ella no es confiable y las instituciones reguladoras de las normas que rigen estos productos actualizan constantemente la información, por lo que no debemos abusar en el uso de blanqueadores dentales.

Desafortunadamente no se conocen con exactitud los mecanismos de acción de las sustancias blanqueadoras, por lo tanto, es imposible aplicarlos con la máxima efectividad, lo anterior se refleja en los tiempos de tratamiento, ya que la mayoría de los clínicos lo aplica de modo empírico, los tiempos recomendados no se sustentan en una base científica, y no hay seguridad del clínico si al finalizar el tratamiento el color obtenido se mantendrá. La mayoría de los pacientes acepta el tratamiento, ya que es muy conservador, mínimamente invasivo y generalmente se obtienen buenos resultados si el diagnóstico ha sido correcto.

Es necesario dedicar más investigación a este tema, ya que en un futuro cercano, será algo muy cotidiano y solicitado, por lo que los productos deberán ser muy seguros y tener una justificación científica en su uso. Los profesionales de la salud bucal deben comenzar a familiarizarse con los procedimientos de blanqueamiento dental, pienso que sería adecuado anexar en los programas de estudio de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México esta temática.



FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Aschheim K. Odontología estética, una aproximación clínica a las técnicas y los materiales. 2^a.ed. ediciones Harcourt, Mosby, 2002. p. 247-266.
2. Goldstein R. Odontología estética, principios, comunicación, métodos terapéuticos. volumen I. editorial Ars Medica, 2002. p. 255-288.
3. Greenwall L. Técnicas de Blanqueamiento en Odontología restauradora, Guía ilustrada. 1^a. ed. Barcelona España. Editorial Ars Medica. 2002.
4. Barrancos J. Operatoria dental. 3^a. ed. Editorial Médica Panamericana, 2002. p. 975-992
5. Stefanello A. Odontología restauradora y estética. Editorial AMOLCA. 2005. p. 489-574
6. Summitt J. Fundamentals of Operative Dentistry, a Contemporary Approach. Second edition. Quintessence Books. 2001. p. 401-426.
7. Cohen S. Vías de la pulpa. 8^a. ed. Editorial Elsevier Science, 2002. p. 747-762.
8. Ingle J. Endodontics. 4^a. edition. Edit. Williams & Wilkins, 1994. p. 868-875.
9. Rodríguez A. Endodoncia, consideraciones actuales. Caracas, Venezuela: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A., 2003. p. 298-314.



-
10. Beer R. Atlas de endodoncia. 1^a. ed. Editorial Masson. 2000. p. 283-292.
 11. Cameron A. Manual de Odontología Pediátrica. Editorial Harcourt. 1998.
 12. Barberia E. Odontopediatría. 2^a. ed. Editorial Masson, 2002. p. 110-113.
 13. McDonald R. Odontología Pediátrica y del Adolescente. 6^a. ed. Editorial Harcourt Brace, 1998. p. 141-144.
 14. Fugaro J, Nordahl I, Fugaro O, Matis B, Mjör I. Pulp Reaction to Vital Bleaching. Operat Dent, 2004; 29-4: 363-368.
 15. Yap A, Wattanapayungkul P. Effects of In-Office Tooth Whiteners on Hardness of Tooth-Colored Restoratives. Operat Dent, 2002; 27: 137-141
 16. Matis B, Yousef M, Cochran M, Eckert G. Degradation of Bleaching Gels *In Vivo* as a Function of Tray Design and Carbamide Peroxide Concentration. Operat Dent 2002; 27: 12-18.
 17. Brunton P, Ellwood R, Davies R. A six-month Study of Two Self-applied Tooth Whitening Products Containing Carbamide Peroxide. Operat Dent, 2004; 29-6: 623-626.
 18. Justino L, Tames D, Demarco F. *In Situ* and *In Vitro* Effects of Bleaching with Carbamide Peroxide on Human Enamel. Operat Dent. 2004; 29-2: 219-225.
 19. Wattanapayungkul P, Yap A. Effects of In-Office Bleaching Products on Surface Finish of Tooth-Colored Restorations. Operat Dent, 2003; 28: 15-19.



-
20. Zekonis R, Matis B, Cochran M, Al Shetri S, Eckert G, Carlson T. Clinical Evaluation of In-Office and At-Home Bleaching Treatments. *Operat Dent*, 2003; 28-2: 114-121.
21. Al-Qunaian, Matis B, Cochran M. *In Vivo* Kinetics of Bleaching Gel with Three-Percent Hydrogen Peroxide Within the first Tour. *Operat Dent*, 2003; 28-3: 236-241.
22. Bizhang M, Heiden A, Blunck U, Zimmer S, Seemann R, Roulet J. Intracoronal Bleaching of Discolored Non-Vital Teeth. *Operat Dent*, 2003; 28-4: 334-340.
23. Elkhatib H, Nakajima M, Hiraishi N, Kitasako Y, Tagami J, Nomura S. Surface pH and Bond Strength of a Self-Etching Primer/Adhesive System to Intracoronal Dentin After Application of Hydrogen Peroxide Bleach with Sodium Perborate. *Operat Dent*, 2003; 28-5: 591-597.
24. Cehreli Z, Yazici R, García-Godoy F, Effect of Home-Use Bleaching Gels on Fluoride Releasing Restorative Materials. *Operat Dent*, 2003; 28-5: 605-609.
25. Lai Y, Yang M, Lee S. Microhardness and Color Changes of Human Dentin with Repatead Intracoronal Bleaching. *Operat Dent*, 2003; 28-6: 786-792.
26. <http://www.blanqueamientodental.com/HISTORIA.html>
27. <http://www.dentisalud.galeon.com>



28. <http://www.britesmile.com.mx/>

29. Crispin B, Bases prácticas de la odontología estética. 1ª ed. Barcelona. Editorial Masson 1998

30. Schwartz R. Fundamentos en Odontología Operatoria, un logro contemporáneo. Editorial: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. C. A. 1999 p. 366-368.